

## ХИРУРГИЯ КАТАРАКТЫ И ИМПЛАНТАЦИЯ ИОЛ CATARACT SURGERY AND IOL IMPLANTATION

Научная статья

УДК: 617.741-004.1-089

doi: 10.25276/0235-4160-2022-4-6-12

### Эффективность хирургического лечения спонтанной дислокации комплекса «интраокулярная линза – капсульный мешок», развившейся после факоэмульсификации возрастной катаракты

Я.В. Белоноженко<sup>1</sup>, Е.Л. Сорокин<sup>1,2</sup>, С.В. Кривко<sup>1</sup>

<sup>1</sup>НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Хабаровский филиал, Хабаровск

<sup>2</sup>Дальневосточный государственный медицинский университет Минздрава России, Хабаровск

#### РЕФЕРАТ

**Цель.** Обоснование тактики хирургической коррекции спонтанной дислокации комплекса «интраокулярная линза – капсульный мешок» (КИКМ), развившейся после факоэмульсификации (ФЭ), во взаимосвязи со степенями ее тяжести. **Материал и методы.** Клинический материал составили 36 пациентов (36 глаз) в возрасте от 61 года до 89 лет. Сроки спонтанной дислокации КИКМ после выполнения ФЭ широко варьировали от 3 месяцев до 11 лет, составив в среднем 5±2 года. Согласно предложенной нами классификации степеней тяжести спонтанной дислокации КИКМ, 1-я ее степень имела место в 8-ми глазах; 2-я – в 9-ти глазах; 3-я – в 16-ти глазах; 4-я – в 3-х глазах. Пациентам с 1-й степенью дислокации КИКМ хирургическое лечение не выполняли. При 2-й степени дислокации КИКМ и более пациентам проводилась ее хирургическая коррекция, объем которой соразмерялся с исходной тяжестью состояния глаза. **Результаты.** Все операции удалось выполнить запланировано, без ослож-

нений. Ответная послеоперационная реакция глаз оценивалась на 1-е и последующие сутки послеоперационного периода (С.Н. Федоров, Э.В. Егорова, 1992). Во всех случаях она соответствовала объему выполненного хирургического вмешательства. Так, в 19-ти глазах она соответствовала 1-й степени; в 6-ти глазах – 2-й степени; в 3-х глазах развилась 3-я степень ответной реакции глаза (послеоперационный увеит). Показатели некорригированной остроты зрения на 3–5-е сутки в 14-ти глазах (50%) составили от 0,05 до 0,4; в 6-ти глазах (21%) значимо не изменилось; в 8-ми глазах (29%) удалось достичь значений, которые имели место сразу после ФЭ. **Заключение.** Таким образом, хирургическая коррекция спонтанных дислокаций КИКМ 2–4-й степени, по нашему опыту, показала себя эффективной во всех перечисленных случаях.

**Ключевые слова:** факоэмульсификация, спонтанная дислокация комплекса «интраокулярная линза – капсульный мешок», хирургическое лечение ■

**Для цитирования:** Белоноженко Я.В., Сорокин Е.Л., Кривко С.В. Эффективность хирургического лечения спонтанной дислокации комплекса «интраокулярная линза – капсульный мешок», развившейся после факоэмульсификации возрастной катаракты. Офтальмохирургия. 2022;4: 6–12. doi: 10.25276/0235-4160-2022-4-6-12

**Автор, ответственный за переписку:** Ярослав Владимирович Белоноженко, nauka@khvmtk.ru

#### ABSTRACT

Original article

### Effectiveness of surgical treatment for spontaneous «intraocular lens – capsular bag» complex dislocation, developed after phacoemulsification

Ya.V. Belonozhenko<sup>1</sup>, E.L. Sorokin<sup>1,2</sup>, S.V. Krivko<sup>1</sup>

<sup>1</sup>The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, the Khabarovsk Branch, Khabarovsk, Russian Federation

<sup>2</sup>Far-Eastern State Medical University, Khabarovsk, Russian Federation

**Purpose.** To evaluate method for spontaneous dislocation of «intraocular lens – capsular bag» complex (CICB) surgical treatment, that developed after phacoemulsification (PE), in relation to its severity.

**Material and methods.** Clinical material included 36 patients (36 eyes) aged 61 to 89 years. Spontaneous dislocation of CICB after PE performed

varied from 3 months to 11 years after surgery, average 5±2 years. According to our proposed classification degrees of severity spontaneous dislocation of CICB, its 1st degree took place in 8 eyes; 2nd – in 9 eyes; 3rd – in 16 eyes; 4th – in 3 eyes. Surgical treatment was not performed in patients with the 1st degree of CICB dislocation. At the 2nd degree

of CICB dislocation and more severe, patients underwent its surgical correction, according to severity of the eye condition. **Results.** All surgical interventions were carried out as planned, without complications. The postoperative response of the eyes was evaluated on the 1st and next days of the postoperative period (SN Fedorov, EV Egorova, 1992). In all cases, it corresponded to the amount of performed surgical intervention. So, in 19 eyes, it corresponded to the 1st degree; in 6 eyes – 2nd degree; 3 eyes developed 3rd degree postoperative response of the eyes (postoperative

uveitis). Indexes of uncorrected visual acuity on days 3–5 in 14 eyes (50%) ranged from 0.05 to 0.4; in 6 eyes (21%) – did not change significantly; in 8 eyes (29%) we reached the indexes that took place immediately after PE. **Conclusion.** Thus, in our experience, the surgical correction of spontaneous dislocations of CICB of the 2–4 degrees have shown itself to be effective in all of these cases.

**Key words:** phacoemulsification, spontaneous dislocation of the «intraocular lens – capsule bag» complex, surgical treatment ■

**For quoting:** Belonozhenko Ya.V., Sorokin E.L., Krivko S.V. Effectiveness of surgical treatment for spontaneous «intraocular lens – capsular bag» complex dislocation, developed after phacoemulsification. Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery. 2022;4: 6–12. doi: 10.25276/0235-4160-2022-4-6-12

**Corresponding author:** Yaroslav V. Belonozhenko, nauka@khvmtk.ru

## АКТУАЛЬНОСТЬ

За последние десятилетия хирургия катаракты стала миниинвазивной, с ареактивным послеоперационным периодом и прогнозируемыми высокими функциональными результатами [1–5].

Но одной из актуальных проблем современной хирургии возрастной катаракты остается спонтанная дислокация комплекса «интраокулярная линза – капсульный мешок» (КИКМ), нередко с внутрикапсульным кольцом, развивающаяся после выполнения неосложненной фактоэмульсификации (ФЭ) [6, 7]. Возрастание частоты дислокаций КИКМ в последние годы, кроме прочего, обусловлено и увеличением объемов данных операций [8–16].

Ведущим фактором риска дислокаций КИКМ является слабость связочного аппарата хрусталика [11, 17–20].

Несмотря на актуальность данной тематики, в литературе весьма разнообразны мнения о вариантах хирургической тактики при коррекции спонтанной дислокации КИКМ. Так, А.В. Колесников и соавт. при дислокации КИКМ в заднюю камеру до оптической зоны применяют подшивание КИКМ к радужной оболочке с помощью нейлоновой нити 10-00; при дислокации в передние отделы стекловидного тела – выводят КИКМ в переднюю камеру пинцетом через роговичный разрез 2,4 мм, а после выполнения передней витрэктомии удаляют капсульный мешок и внутрикапсульное кольцо, фиксируя репонированную интраокулярную линзу (ИОЛ) к радужке нейлоном 10-00; при дислокации на глазное дно – выполняя заднюю витрэктомии, перемещают КИКМ в переднюю камеру, удаляют капсульный мешок и внутрикапсульное кольцо, подшивают ИОЛ к радужке нейлоном 10-00 [21].

Ю.Н. Юсеф и соавт. при спонтанной дислокации КИКМ предпочитают фиксировать его без дополнительных разрезов путем проведения под ним двух двойных нитей [22, 23].

А.В. Егорова и соавт. при спонтанной дислокации КИКМ предлагают удалять его через корнеосклераль-

ный разрез 4,5 мм с последующей имплантацией ИОЛ модели РСР-3. Авторы получили при данной методике высокие функциональные результаты [24].

Нами также накоплен значительный собственный опыт хирургической коррекции спонтанных дислокаций КИКМ после ФЭ. Учитывая отсутствие каких-либо системных подходов к хирургической коррекции КИКМ, мы решили осмыслить и систематизировать собственный опыт хирургической коррекции спонтанной дислокации КИКМ.

## ЦЕЛЬ

Обоснование тактики хирургической коррекции спонтанной дислокации КИКМ, развившейся после ФЭ, во взаимосвязи со степенями ее тяжести.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Клинический материал составили 36 пациентов (36 глаз) со спонтанными дислокациями КИКМ. Возраст пациентов – от 61 года до 89 лет (в среднем 75,6±7,4 года). Среди них было 19 мужчин и 17 женщин. Все они обратились в клинику в различные сроки после перенесенной неосложненной ФЭ. У анализируемых пациентов сроки спонтанной дислокации КИКМ после выполнения ФЭ широко варьировали, составив от 3-х месяцев до 11-ти лет, в среднем 5±2 года. С учетом того, что всего за последние 7 лет в клинике было выполнено свыше 49 тыс. операций ФЭ, частота спонтанных дислокаций КИКМ составила 0,07%, что не превышает подобный показатель по данным литературы [21, 23, 24].

При клинической оценке степеней тяжести спонтанной дислокации КИКМ мы использовали собственно разработанную клиническую классификацию [25]. Согласно ей 1-я степень дислокации КИКМ имела место в 8 глазах; 2-я – в 9 глазах; 3-я – в 16 глазах; 4-я – в 3-х глазах.

Стратегия хирургического лечения определялась нами исходя из степени тяжести спонтанной дислока-

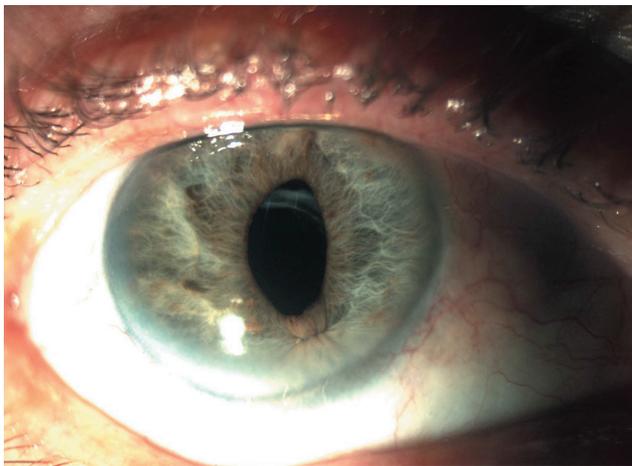


Рис. 1. Комплекс «ИОЛ – капсульный мешок» фиксирован к радужке

Fig. 1. Complex «IOL – capsular bag», fixated to the iris

ции КИКМ. Был проведен анализ как технических сложностей выполнения той или иной хирургической методики, так и ее исходов.

Статистическая обработка данных выполнялась в программе IBM SPSS Statistics Version 20. Проверка нормальности распределений осуществлялась критерием Шапиро – Уилка. Данные представлены в виде  $M \pm \sigma$ , где  $M$  – среднее значение,  $\sigma$  – стандартное отклонение. Критический уровень значимости принимался равным 0,05.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

При 1-й степени спонтанной дислокации КИКМ, имевшей место в 8-ми глазах, биомикроскопически определялось смещение края переднего капсулорексиса до параоптической зоны; определялся умеренный псевдофакодонез, иридодонез. У всех данных пациентов острота зрения была высокой и составляла от 1,0 до 0,6. Поскольку уровень внутриглазного давления (ВГД) во всех данных глазах составлял 17–23 мм рт.ст., мы рекомендовали данной группе пациентов динамическое наблюдение у врача-офтальмолога через каждые 1–3 мес. в течение не менее 1 года (критерии – биомикроскопический контроль положения КИКМ и уровня ВГД). Поскольку за 6 мес. наблюдения ни в одном случае не произошло отрицательной динамики, мы исключили этих пациентов из данного исследования ввиду отсутствия показаний к хирургическому лечению.

При 2-й степени спонтанной дислокации КИКМ (9 глаз) биомикроскопически в просвете зрачка визуализировался край ИОЛ либо гаптический элемент, либо внутрикапсульное кольцо с фиброзно-измененным краем капсульного мешка. В 4-х случаях край дислоцированного комплекса выявлялся при обычном диаметре зрачка, в 5-ти глазах он визуализировался лишь в условиях

медикаментозного мидриаза. Во всех 9-ти глазах показатели визометрии составили от 0,8 до 0,05.

Наша тактика хирургической коррекции дислоцированного КИКМ в данной группе глаз была основана на предварительной оценке степени смещения КИКМ. Так, в 3-х глазах с небольшим (на 1,0–1,5 мм) смещением края КИКМ выше оптической зоны репозицию ИОЛ мы выполняли с помощью шпателя, подшивая затем ее дужки к средней трети радужной оболочки. При этом вкол иглы с нитью (полипропилен 10-00 на двух прямых иглах) проводили через парацентез, сформированный в проекции гаптических элементов ИОЛ, с последующим прокалыванием радужки в области предполагаемой бессосудистой зоны, захватом нитью гаптического элемента ИОЛ и выведением иглы через рядом расположенный второй парацентез. При завязывании узла ИОЛ фиксировалась к радужке за гаптические элементы (рис. 1).

В 2-х глазах со смещением края КИКМ ниже оптической зоны на 1,0 мм и более (при 2-й степени дислокации), ввиду трудности центрации КИКМ и высокого риска его дислокации на глазное дно, мы предпочли удалить КИКМ. Для этого мы вначале выполнили его фрагментацию с помощью ножниц по типу Ваннас (один глаз) либо нейлоновой нити 5-00 (один глаз). В последнем случае петля нити накидывалась на оптическую часть ИОЛ, и фрагментация ИОЛ пополам достигалась при протягивании петли через картридж. Затем сформированные фрагменты КИКМ (обычно их два) удалялись пинцетом через роговичный тоннельный доступ 2,5 мм. После этого через тот же доступ путем картриджной доставки имплантировалась иридовитреальная ИОЛ РСП-3.

В остальных 4-х глазах со 2-й степенью дислокации КИКМ возникли технические трудности фрагментации ИОЛ. Это было обусловлено наличием короткой переднезадней оси и мелкой передней камеры, создающей высокий риск травматизации эндотелия роговицы. Поэтому в этих 4-х глазах вначале пришлось удалять КИКМ через сформированный склеро-корнеальный тоннельный разрез 5,5–5,0 мм (в верхне-наружном квадранте на 11–12 часах). После этого пинцетной техникой имплантировалась ИОЛ РСП-3, которая затем подшивалась к радужке с помощью полипропиленовой нити 10-00.

В 16-ти глазах с 3-й степенью спонтанной дислокации КИКМ, ввиду значительного смещения КИКМ вниз, его край определялся на 5–7 часах лишь при расширенном зрачке (не менее 5,5–6,0 мм). Поэтому во всех данных глазах для удаления КИКМ из полости глаза предварительно формировался склеро-корнеальный тоннельный разрез 5,0 мм, через который в условиях максимального медикаментозного мидриаза удалялся КИКМ. Затем через него же, используя пинцетную технику, имплантировалась ИОЛ модели РСП-3 с последующим подшиванием ее к радужке полипропиленовой нитью 10-00 на прямых иглах (рис. 2).

В 3-х глазах с 4-й степенью дислокации КИКМ биомикроскопически ИОЛ не визуализировалась в просвете

те зрачка даже при максимальном медикаментозном мидриазе. В 2-х глазах КИКМ оказался дислоцирован в витреальную полость, в одном глазу – на поверхность сетчатки, расположившись в нижнем секторе перимакулярной зоны. При этом за счет механического контакта с КИКМ визуализировалась сформированная локальная отслойка сетчатки. В данных глазах выполнялось эндо-витреальное вмешательство (25G), проводимое в условиях наркоза, что было необходимо для устранения болевого синдрома при установке 3-х портов. Использовался аппарат Constellation Vision System (Alcon, США). В одном глазу со смещением КИКМ в глубокие слои витреума ниже зрительной оси он был удален через сформированный склеро-корнеальный тоннель 5,0 мм; в другом глазу – через роговичный разрез 5,0 мм (в зоне ранее выполненных двух операций непроникающей глубокой склерэктомии). Учитывая наличие локальной отслойки сетчатки, при выполнении задней витрэктомии в витреальную полость пришлось вводить перфторорганическое соединение, удаляя дислоцированный КИКМ через сформированный склеро-корнеальный тоннель протяженностью 5,0 мм. Вторым этапом через склеро-корнеальный тоннель пинцетом была имплантирована ИОЛ модели РСП-3, которая затем была подшита к радужке с помощью прямых игл (полипропилен 10-00).

Все операции удалось выполнить запланировано, без осложнений. Ответная послеоперационная реакция глаз на хирургическое удаление дислоцированного КИКМ и повторную имплантацию ИОЛ оценивалась на 1-е и последующие сутки послеоперационного периода [26].

Во всех случаях она соответствовала объему выполненного хирургического вмешательства (табл.).

В большинстве случаев (19 глаз – 68%) имела место 1-я степень ответной реакции глаза; в 6-ти глазах (21%) – 2-я степень. Лишь в 3-х глазах (11%) со 2–4-й степенью дислокации КИКМ сформировалась 3-я степень ответной реакции (фибринозный выпот с формированием нежной пленки перед зрачком). Во всех 3-х глазах удалось купировать воспалительную реакцию глаз с помощью 4-кратных ежедневных инстилляций 0,1% дексаметазона и ежедневного 2-кратного субконъюнктивального введения 1 мг дексаметазона, а также электрофореза с раствором хлористого кальция и димедрола. В 2-х глазах с 3–4-й степенью дислокации КИКМ в первые 4–5 дней после операции сформировалась умеренная реактивная офтальмогипертензия (30–32 мм рт.ст.), купированная гипотензивным режимом до 21–24 мм рт.ст. (2-кратные инстилляции Азарга). Кроме того, в одном глазу с 4-й степенью дислокации КИКМ после выполнения задней витрэктомии сформировался частичный пристеночный гемофтальм, сочетавшийся со взвесью эритроцитов в витреальной полости и потребовавший дополнительного консервативного лечения в течение 7–10 дней. После этого острота зрения возросла до 0,3.

На 3–5-е сутки после операции в 14-ти глазах (50%) показатели некорригированной остроты зрения (НКОЗ)

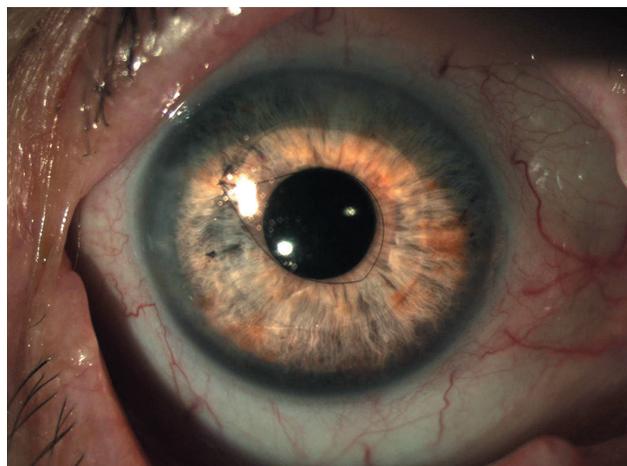


Рис. 2. ИОЛ РСП-3 фиксирована к радужке

Fig. 2. IOL RSP-3, fixated to the iris

повысились, составив от 0,05 до 0,4 (в среднем  $0,26 \pm 0,15$  против  $0,18 \pm 0,22$  до коррекции дислокации); в 6-ти глазах (21%) значимо не изменились (в среднем  $0,17 \pm 0,11$ ); в 8-ми глазах (29%) удалось достичь значений НКОЗ, которые имели место сразу после ФЭ, в среднем  $0,49 \pm 0,33$ . Снижению НКОЗ в 3-х глазах со 2-й степенью спонтанной дислокации КИКМ до  $0,16 \pm 0,13$  (в среднем) против  $0,18 \pm 0,22$  исходно способствовало усиление миопической рефракции после подшивания КИКМ к радужке за счет смещения ИОЛ кпереди вплотную к плоскости радужки. В одном глазу после формирования широкого роговичного разреза 5,0 мм сформировался индуцированный прямой роговичный астигматизм 2,0–2,25 дптр, что требовало дополнительной цилиндрической очковой коррекции в 2,0 дптр.

Спустя 3 месяца в 20-ти глазах произошло повышение НКОЗ (71%). Мы не выявили наличия корреляционной взаимосвязи между повышением НКОЗ и степенью тяжести спонтанной дислокации КИКМ.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Проблема послеоперационной спонтанной дислокации ИОЛ, вернее КИКМ, становится все более острой. Это связано с отсутствием объективных предоперационных критериев выявления слабости зональной поддержки хрусталика. Проблема особенно актуальна в тех нередких случаях, когда подвывих имеет лишь начальную малозаметную степень. Ведь к настоящему времени уже установлено, что с увеличением возраста пациентов происходит нарастающее прогрессирование исходных инволюционных изменений цинновой связки, что создает риск спонтанной дислокации КИКМ в послеоперационном периоде.

Клинический опыт показывает, что в подобных случаях хирургическая травма, связанная с выполнением дан-

Таблица

**Распределение глаз по степени ответной послеоперационной реакции после хирургической коррекции спонтанной дислокации комплекса «интраокулярная линза – капсульный мешок» (КИКМ)**

Table

**Distribution according to degree of postoperative response after surgical correction of spontaneous dislocation of the complex «intraocular lens – capsular bag» (CICB)**

Степень дислокации КИКМ Degree of dislocation of CICB	Число глаз, абс Eyes, absolute value	Степень ответной реакции глаз Degree of postoperative response of the eye		
		1-я 1st	2-я 2nd	3-я 3rd
2-я / 2nd	9	6	2	1
3-я / 3rd	16	12	3	1
4-я / 4th	3	1	1	1
Итого / Amount	28	19	6	3

ной операции и заменой нативного более тяжелого хрусталика на гораздо более легкую по весу ИОЛ, имплантируемую в капсульный мешок, не только не устраняет инволюционную несостоятельность цинновой связки, а напротив создает условия для усиления ее прогрессирования, приводя в конечном счете к спонтанной дислокации КИКМ. Как видно из данных литературы, а также из проведенного исследования, степень тяжести дислокации КИКМ широко варьирует [8–10, 14–16].

Результаты данной работы показали, что во всех случаях удалось успешно выполнить реконструктивную хирургию, невзирая на степень тяжести дислокации КИКМ. Но при этом хотелось бы обратить внимание хирургов на несколько нюансов, с которыми нам пришлось столкнуться. Для исключения произвольных движений пациента оптимальнее выполнять операцию в условиях наркоза с надёжно фиксированной головой. Если же это затруднительно, то перед операцией мы рекомендуем фиксировать голову пациента к подголовнику несколькими витками лейкопластыря через лоб. Кроме того, при подшивании КИКМ перед прокалыванием радужной оболочки мы рекомендуем изогнуть до полукруглой формы прямую иглу для удобства при манипуляции и выведении иглы. Для облегчения прокола радужки надо стараться, чтобы первый контакт кончика иглы произошел не с роговицей, а с тканью радужной оболочки. Тогда ее подшивание будет проходить с минимальной тракцией на корень радужки, что позволяет избежать развития гифемы либо гемофтальма из-за особенностей кровоснабжения радужки в виде более крупных сосудов у корня. Для облегчения технологии имплантации ИОЛ РСП-3 при заправлении дистального гаптического элемента за радужку необходимо исключить возможный контакт с отростками цилиарного тела, поэтому мы рекомендуем отрезать по

1,0 мм полоски дистального гаптического элемента с каждой из двух противоположных сторон.

Таким образом, выбор тактики хирургической коррекции глаза со спонтанной дислокацией КИКМ напрямую зависит от степени ее тяжести и должен быть нацелен на минимизацию объема хирургии. Хирургия должна быть направлена на репозицию КИКМ с его подшиванием (2-я и частично 3-я степень) либо на его удаление с последующей имплантацией модели ИОЛ РСП-3, либо при малой диоптрийности возможно использование ИОЛ Т-19, которая при отсутствии капсульного мешка оптимальна для фиксации в области зрачка. Следует также отметить, что подобные пациенты нуждаются в диспансерном наблюдении не менее 2-х лет. Это обусловлено риском развития офтальмогипертензии и отслойки сетчатки. Критерием наблюдения должна являться оценка стабильности анатомического положения ИОЛ (оптическая зона в зрачке). Динамическое наблюдение желательно осуществлять с фотофиксацией, контролем уровня ВГД, остроты зрения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В отобранной совокупности глаз со спонтанными дислокациями КИКМ согласно собственной клинической классификации степени ее тяжести были представлены: 1-я степень – 8 глаз; 2-я – 9 глаз; 3-я – 16 глаз; 4-я – 3 глаза.

При спонтанной дислокации КИКМ со значительным его смещением (28 глаз) примененные нами хирургические технологии во всех случаях позволили успешно купировать процесс и стабилизировать ИОЛ при сроке наблюдения 1 год.

В 3-х глазах со смещением КИКМ в витреальную полость выполненная методика его удаления с помощью эндовитреального вмешательства и последующей имплантацией другой ИОЛ модели РСП-3 позволила избежать ретинальных осложнений и добиться приемлемых зрительных функций (0,3–0,5).

Во всех случаях спонтанных дислокаций КИКМ их хирургическая коррекция оказалась эффективной, причем у 29% пациентов удалось достичь значений НКОЗ, полученных сразу после ФЭ.

Пациенты после проведения хирургической коррекции спонтанной дислокации КИКМ нуждаются в диспансерном наблюдении (биомикроскопическая оценка анатомического положения ИОЛ в динамике, контроль визометрии и уровня ВГД).

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Малиugin Б.Э., Линник Л.Ф., Егорова Э.В., Копаева В.Г., Толчинская А.И. Проблемы хирургии катаракты и интраокулярной коррекции: достижения отечественной школы и современные тенденции развития. Вестник Российской академии медицинских наук. 2007;(8): 9–16. [Malyugin BE, Linnik LF, Yegorova EV, Kopayeva VG, Tolchinskaya AI. The problems of cataract surgery and intraocular correction: Russian school achievements and modern trends. Annals of the Russian Academy of Medical Sciences. 2007;(8): 9–16. (In Russ.)]
2. Малиugin Б.Э., Джандоян Г.Т. Результаты использования трабекулоаспирации при факоэмульсификации на глазах с псевдоэкзофалиативным синдромом. Современные технологии хирургии катаракты. Сборник научных статей. М., 2001: 166–172. [Malyugin BE, Dzhdoyan GT. The results of the use of trabeculoaspiration in phacoemulsification in the eyes with pseudoexfoliative syndrome. Modern technologies of cataract surgery. Collection of scientific articles. M., 2001: 166–172. (In Russ.)]
3. Малиugin Б.Э., Федорова И.С., Антонян С.А., Соболев Н.П., Цыплакова Т.С. Хирургическая коррекция пресбиопии с использованием мультифокальных интраокулярных линз дифракционного типа. Вестник офтальмологии. 2007;123(4): 3–6. [Malyugin BE, Fedorova IS, Antonian SA, Sobolev NP, Tsyplakova TS. Surgical correction of presbyopia with multifocal diffractive intraocular lenses. The Russian Annals of Ophthalmology. 2007;123(4): 3–6. (In Russ.)]
4. Малиugin Б.Э., Егорова Э.В., Копаева В.Г., Толчинская А.И. Проблемы хирургического лечения катаракты и интраокулярной коррекции афакии по результатам 20-летней работы МНТК «Микрохирургия глаза». Офтальмохирургия. 2007;1: 10–17. [Malyugin BE, Egorova EV, Kopayeva VG, Tolchinskaya AI. Problems of surgical treatment of cataracts and intraocular correction of aphakia based on the results of 20 years of work of the S.N. Fyodorov NMRC «MNTK «Eye Microsurgery». Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery. 2007;1: 10–17. (In Russ.)]
5. Нероев В.В., Малиugin Б.Э., Трубилин В.Н., Жуденков К.В., Орлова О.М. Клинические и социальные аспекты лечения катаракты в России. Катарактальная и рефракционная хирургия. 2016;16(1): 4–14. [Neroev VV, Malyugin BE, Trubilin VN, Zhudenkov KV, Orlova OM. Clinical and social burden of cataract treatment in Russia. Kataraktalnaya i refraktsionnaya khirurgiya. 2016;16(1): 4–14. (In Russ.)]
6. Mamalis N, Crandall AS, Pulsipher MW, Follett S, Monson MC. Intraocular lens explantation and exchange. A review of lens styles, clinical indications, clinical results, and visual outcome. J Cataract Refract Surg. 1991;17(6): 811–818. doi: 10.1016/s0886-3350(13)80416-6
7. Brilakis HS, Lustbader JM. Bilateral dislocation of in-the-bag posterior chamber intraocular lenses in a patient with intermediate uveitis. J Cataract Refract Surg. 2003;29(10): 2013–2014. doi: 10.1016/s0886-3350(03)00226-8
8. Yasuda A, Ohkoshi K, Orihara Y, Kusano Y, Sakuma A, Yamaguchi T. Spontaneous luxation of encapsulated intraocular lens onto the retina after a triple procedure of vitrectomy, phacoemulsification, and intraocular lens implantation. Am J Ophthalmol. 2000;130(6): 836–837. doi: 10.1016/s0002-9394(00)00630-9
9. Oner FH, Kocak N, Saatici AO. Dislocation of capsular bag with intraocular lens and capsular tension ring. J Cataract Refract Surg. 2006;32(10): 1756–1758. doi: 10.1016/j.jcrs.2006.05.016
10. Monteiro TP, Esteira Silva SE, Domingues M, Fernandes AV, Falcao-Reis F. Complete spontaneous posterior luxation of capsular bag-intraocular lens-capsular tension ring complex. J Cataract Refract Surg. 2009;35(12): 2154–2156. doi: 10.1016/j.jcrs.2009.05.062
11. Белоноженко Я.В., Сорокин Е.Л. Возможности профилактики дислокации комплекса «ИОЛ-капсульный мешок» у больных с легкой степенью подвывиха хрусталика при выполнении факоэмульсификации возрастной катаракты. Офтальмологические ведомости. 2012;5(3): 42–47. [Belonozhenko YaV, Sorokin EL. Prevention of «iol-capsular bag» dislocation in patients with mild degree of lens subluxation at the time of cataract phacoemulsification. Ophthalmology Journal. 2012;5(3): 42–47. (In Russ.)]
12. Белоноженко Я.В., Терещенко Ю.А., Сорокин Е.Л. Исходы спонтанной дислокации комплекса «ИОЛ – капсульный мешок» нетравматического генеза после факоэмульсификации. Современные технологии в офтальмологии. 2014;(2): 24–27. [Belonozhenko YaV, Tereshchenko YuA, Sorokin EL. Outcomes of spontaneous dislocation of the IOL – capsule sac complex of non-traumatic genesis

after phacoemulsification. Modern technology in ophthalmology. 2014;(2): 24–27. (In Russ.)]

13. Белоноженко Я.В., Терещенко Ю.А., Сорокин Е.Л. Тяжесть и исходы спонтанной дислокации комплекса «ИОЛ – капсульный мешок» нетравматического генеза в отдаленные сроки после факоэмульсификации. Актуальные проблемы офтальмологии. Сборник научных работ. М., 2014: 180–182. [Belonozhenko YaV, Tereshchenko YuA, Sorokin EL. Severity and outcomes of spontaneous dislocation of the complex «IOL – capsule bag» of non-traumatic genesis in the long term after phacoemulsification. Actual problems of ophthalmology. Collection of scientific papers. M., 2014: 180–182. (In Russ.)]
14. Ascaso FJ, Huerva V, Grzybowski A. Epidemiology, etiology, and prevention of late IOL-capsular bag complex dislocation: review of the literature. J Ophthalmol. 2015;2015:805706. doi: 10.1155/2015/805706
15. Berthout A, Turut P, Taboureau E, Denimal F, Milazzo S. Surgical solutions to luxation of the IOL-capsular bag-capsular tension ring complex. J Fr Ophthalmol. 2007;30(2): 139–144. doi: 10.1016/s0181-5512(07)89563-5
16. Kohzaki K, Gunji H, Tsuneoka H. Combination surgery with transcorneal microincision vitrectomy surgery and intrascleral intraocular lens fixation for spontaneous intraocular lens luxation. Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina. 2017;48(3): 267–271. doi: 10.3928/23258160-20170301-13
17. Терещенко Ю.А., Кривко С.В., Сорокин Е.Л., Егоров В.В. Спонтанная дислокация заднекамерных интраокулярных линз (иол) в позднем послеоперационном периоде: частота, причины, осложнения. РМЖ. Клиническая офтальмология. 2010;11(3): 100–102. [Tereshchenko YuA, Krivko SV, Sorokin EL, Egorov VV. Spontaneous dislocation of posterior chamber IOLs in remote postoperative period: frequency and causes, complications RMJ. Clinical ophthalmology. 2010;(3): 100–102. (In Russ.)]
18. Белоноженко Я.В., Поступаева Н.В., Сорокин Е.Л., Терещенко Ю.А. Частота подвывиха хрусталика I степени у пациентов с катарактой. Катарактальная и рефракционная хирургия. 2013;13(4): 10–13. [Belonozhenko YaV, Sorokin EL, Tereshchenko YuA. Research of frequency of a lens subluxation of the I degree in patients with cataract. Kataraktalnaya i refraktsionnaya khirurgiya. 2013;13(4): 10–13. (In Russ.)]
19. Белоноженко Я.В., Сорокин Е.Л. Вариант выбора способа хирургической коррекции афакии при выполнении факоэмульсификации возрастной катаракты с легкой степенью подвывиха хрусталика. Практическая медицина. 2012;(4-1): 263–266. [Belonozhenko YaV, Sorokin EL. Option of a choice of the way of aphakia surgical correction at phacoemulsification of the aged-related cataract with mild degree of a lens subluxation. Practical medicine. 2012;(4-1): 263–266. (In Russ.)]
20. Белоноженко Я.В., Сорокин Е.Л. Современные возможности хирургической реабилитации пациентов с возрастной катарактой, сочетающейся с подвывихом хрусталика I-й степени. Дальневосточный медицинский журнал. 2015;(3): 60–63. [Belonozhenko YaV, Sorokin EL. Modern possibilities of surgical rehabilitation of patients with age-related cataract, combined with lens subluxation of the I degree. Far Eastern Medical Journal. 2015;(3): 60–63. (In Russ.)]
21. Колесников А.В., Мироненко Л.В., Николаев М.Н., Колесникова М.А., Крупнов Р.Н. Дислокация комплекса «ИОЛ – капсульный мешок» после факоэмульсификации. Современные технологии в офтальмологии. 2015;(4): 50–51. [Kolesnikov AV, Mironenko LV, Nikolayev MN, Kolesnikova MA, Krupnov RN. Dislocation of the IOL – capsular sac complex after phacoemulsification. Modern technology in ophthalmology. 2015;(4): 50–51. (In Russ.)]
22. Юсеф Ю.Н., Введенский А.С., Рыжкова Е.Г., Басаева Е.А. Хирургическая коррекция различных видов дислокаций ИОЛ. Снезд офтальмологов России, 10-й. Сборник научных работ. М., 2015: 250. [Yusef YuN, Vvedenskiy AS, Ryzhkova EG, Basayeva EA. Surgical correction of various types of dislocation of IOL. Congress of Ophthalmologists of Russia, 10th. Collection of scientific papers. M.; 2015: 250. (In Russ.)]
23. Юсеф Ю.Н., Юсеф С.Н., Аветисов К.С., Введенский А.С. Методика хирургической коррекции дислокации внутрикапсулярной интраокулярной линзы. Вестник офтальмологии. 2016;132(1): 53–56. [Yusef JuN, Yusef SN, Avetisov KS, Vvedenskiy AS. Technique for surgical repositioning of in-the-bag dislocated intraocular lenses. The Russian Annals of Ophthalmology. 2016;132(1): 53–56. (In Russ.)] doi: 10.17116/oftalma2016132153-56
24. Егорова Э.В., Васильев А.В., Данилов О.В., Егоров В.В. Анализ результатов хирургического лечения дислокации комплекса ИОЛ – капсулярный мешок в послеоперационном периоде после факоэмульсификации возрастной катаракты. Современные технологии в офтальмологии. 2015;(2): 44–47. [Egorova AV, Vasiliev AV, Danilov OV, Egorov VV. Analysis of the results of surgical treatment of dislocation of the IOL – capsular sac complex in the postoperative period after phacoemulsification of age-related cataracts. Modern technology in ophthalmology. 2015;(2): 44–47. (In Russ.)]
25. Белоноженко Я.В., Сорокин Е.Л. Частота спонтанной дислокации комплекса «интраокулярная линза – капсульный мешок» в различные сроки послеоперационного периода факоэмульсификации возрастной катаракты. Офтальмохирургия. 2020;(2): 6–11. [Belonozhenko YaV, Sorokin EL. Frequency of spontaneous dislocation of intraocular lens – capsular bag complex in various terms of the postoperative period after phacoemulsification of age-related cataract with posterior intraocular lens implantation. Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery. 2020;(2): 6–11. (In Russ.)] doi: 10.25276/0235-4160-2020-2-6-11
26. Федоров С.Н., Егорова Э.В. Ошибки и осложнения при имплантации искусственного хрусталика. М.: Издательство «МНТК Микрохирургия глаза»; 1992. [Fedorov SN, Egorova EV. Oshibki i oslozhneniya pri implantatsii isskusstvennogo hrustalika. M.: Izdatel'stvo «MNTK Mikrokhirurgiya glaza»; 1992. (In Russ.)]

### Информация об авторах

**Ярослав Владимирович Белоноженко**, к.м.н., врач-офтальмолог, nauka@khvmntk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4648-937X>  
**Евгений Леонидович Сорокин**, д.м.н., профессор, nauka@khvmntk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2028-1140>  
**Софья Владиславовна Кривко**, врач-офтальмолог, nauka@khvmntk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5492-3527>

### Information about the authors

**Yaroslav V. Belonozhenko**, PhD in Medicine, Ophthalmologist, nauka@khvmntk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4648-937X>

**Evgenii L. Sorokin**, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, nauka@khvmtk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2028-1140>

**Sofia V. Krivko**, Ophthalmologist, nauka@khvmtk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5492-3527>

**Вклад авторов в работу:**

**Я.В. Белоноженко:** существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор, анализ и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

**Е.Л. Сорокин:** существенный вклад в концепцию и дизайн работы, редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

**С.В. Кривко:** существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор, анализ и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста.

**Authors' contribution:**

**Ya.V. Belonozhenko:** significant contribution to the concept and design of the work, collection, analysis and processing of material, statistical data processing, writing, final approval of the version to be published.

**E.L. Sorokin:** significant contribution to the concept and design of the work, editing, final approval of the version to be published.

**S.V. Krivko:** significant contribution to the concept and design of the work, collection, analysis and processing of material, statistical data processing, writing.

**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.

**Funding:** The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors.

**Patient consent for publication:** No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

**Conflict of interest:** There is no conflict of interest.

*Поступила: 17.01.2022*

*Переработана: 20.04.2022*

*Принята к печати: 15.10.2022*

*Originally received: 17.01.2022*

*Final revision: 20.04.2022*

*Accepted: 15.10.2022*