https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-2-supplement-104-114

Хирургические технологии шовной фиксации к радужке комплекса «ИОЛ — фиброзированный капсульный мешок» при его дислокации

В.Н. Никитин ✉, Д.И. Иванов

АО ЕЦ МНТК «Микрохирургия глаза», ул. Академика Бардина, д. 4а, Екатеринбург, 620149, Россия

***Цель** работы — представить различные варианты хирургического лечения при дислокации комплекса «ИОЛ — фиброзированный капсульный мешок», а также провести анализ их клинико-функциональных результатов. **Материал и методы.** 50 пациентов (средний возраст — 75,7 ± 1,3 года) с дислокацией комплекса «ИОЛ — капсульный мешок» (КИКМ) были разделены на 2 группы по принципу применяемой тактики лечения. Тактика 1 состояла в подшивании КИКМ к радужной оболочке на опорной игле без манипуляций с капсульным мешком (26 глаз). Тактика 2 заключалась в подшивании ИОЛ к радужной оболочке в сочетании с различными манипуляциями на капсульном мешке, направленными на частичное или полное удаление фиброзной ткани (24 глаза). Срок наблюдения составил 4–6 лет. **Результаты.** Выделены критерии, влияющие на выбор тактики лечения: целостность цинновой связки, проявление фиброза капсульного мешка (фимоз переднего капсулорексиса, фиброз задней капсулы), влияние измененной структуры капсульного мешка на положение ИОЛ (фронтальный наклон ИОЛ, заворот гаптических элементов до оптической зоны), наличие грыжи стекловидного тела, кольцо Земмеринга с высоким риском выхода хрусталиковых масс. Проведен анализ частоты выявления предложенных критериев, и показана их значимость при выборе тактики хирургического лечения у пациентов со смешанным типом дислокации КИКМ. Представлены отсроченные функциональные результаты операций. **Заключение.** Предлагаемые малоинвазивные методы хирургического лечения пациентов с дислокацией КИКМ характеризуются надежностью и технической простотой. Определены относительные показания к выбору метода хирургического лечения пациентов с дислокацией КИКМ при различных сочетаниях предложенных критериев.*

Ключевые слова: дислокация комплекса «ИОЛ — капсульный мешок»; контракционный капсулярный синдром
Конфликт интересов: отсутствует.
Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.
Для цитирования: Никитин В.Н., Иванов Д.И. Хирургические технологии шовной фиксации к радужке комплекса «ИОЛ — фиброзированный капсульный мешок» при его дислокации. Российский офтальмологический журнал. 2022; 15 (2) (Приложение): 104-14. https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-2-supplement-104-114

Surgical technologies of sutured iris fixation of the dislocated IOL — fibrosed capsular bag complex

Vladimir N. Nikitin ✉, Dmitry I. Ivanov

Ekaterinburg Eye Microsurgery Center, 4A, Academician Bardin St., Ekaterinburg, 620149, Russia
wladimir.dok@gmail.com

***Purpose.** To present various techniques of surgical treatment with the dislocation of the IOL — fibrosed capsular bag complex, and to analyze their clinical and functional results. **Material and methods.** 50 patients (mean age 75.7 ± 1.3 years) who received surgery with IOL-capsular bag complex (ICBC) were divided into 2 groups according to the applied treatment tactics. Tactics 1 consisted in suturing ICBC to the iris on the support needle without manipulations with the capsular bag (26 eyes). Tactic 2 involved IOL suturing to the iris in combination with various manipulations on the capsular bag, aimed at partial or complete removal of fibrous tissue (24 eyes). The follow-up period ranged from 4 to 6 years. **Results.** The criteria affecting the choice of the treatment technique were determined: integrity of the Zinn*

 © Никитин В.Н., Иванов Д.И., 2022

ligament, manifestation of capsular bag fibrosis (phimosis of the anterior capsulorhexis, fibrosis of the posterior capsule); impact of changes in the capsular bag structure on the correct position of the IOL (frontal inclination of the IOL, inversion of haptic elements to the optic zone); presence of a prolapse of the vitreous body; Semmering's ring with a high risk of the release of lens masses. A frequency occurrence analysis of the proposed criteria showed their importance in the choice of surgical treatment technique in patients with mixed type ICBC dislocation. Remote functional results of the operations are presented. ***Conclusion.*** *The proposed low invasive methods of surgical treatment of patients with the dislocation of the IOL — fibrosed capsular bag complex are reliable and technically simple. Relative indications to choosing the treatment method with dislocation of the IOL-fibrosed capsular bag complex have been determined for various combinations of the proposed criteria.*

Keywords: dislocation of the IOL-capsular bag complex; contraction capsular syndrome
Conflict of interests: there is no conflict of interests.
Financial disclosure: No author has a financial or property interest in any material or method mentioned.
For citation: Nikitin V.N., Ivanov D.I. Surgical technologies of sutured iris fixation of the dislocated IOL — fibrosed capsular bag complex. Russian ophthalmological journal. 2022; 15 (2) (supplement): 104-14 (In Russian). https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-2-supplement-104-114

Технология факоэмульсификации (ФЭ) в настоящее время стандартизирована и предполагает внутрикапсульную имплантацию интраокулярной линзы (ИОЛ) после удаления катаракты. Обеспечение правильного анатомического расположения ИОЛ в таком случае происходит за счет формирования в течение 1–1,5 мес единого комплекса «ИОЛ — капсульный мешок» (КИКМ) [1]. Дальнейшая стабильность топографии ИОЛ зависит от двух основных факторов: целостности связочного аппарата хрусталика и стабильности формы и структуры капсульного мешка.

Гистологические изменения строения соединительной ткани капсульного мешка в определенной степени происходят у всех пациентов в послеоперационном периоде за счет эпителиально-мезенхимального перехода эпителиальных клеток, находящихся на внутренней поверхности передней капсулы, в миофибробласты, а также миграции экваториальных клеток на заднюю капсулу с дальнейшей пролиферацией [2, 3]. При описании данного процесса клеточной трансформации, которая приводит к развитию рубцовых процессов соединительной ткани и рассматривается как патологическая, используют термин «фиброз». С анатомической точки зрения фиброзному изменению в капсульной сумке могут подвергаться изолированно как передняя, так и задняя капсула либо их сочетание.

Вариабельность фиброзного процесса и отсутствие классического стадийного течения позволяют говорить о вариантах его проявления. Начальные изменения выглядят как уплотнение и снижение прозрачности передней капсулы в некоторых местах контакта капсулорексиса и оптики ИОЛ, далее встречается уплотнение по всей окружности капсулорексиса, затем формируются рубцовые капсульные складки, которые приводят к изменению формы экваториальной части капсульного мешка и уменьшению его диаметра. Крайняя степень выраженности фиброзного процесса сочетает в себе чрезмерный/ассиметричный фиброз капсульного мешка, эксцентрическое смещение капсулорексиса, фимоз капсулорексиса и сокращение капсулы [4, 5].

Клинически данные нарушения трактуются как капсулярный синдром и проявляются в снижении зрительных функций на фоне помутнения передней/задней капсулы в оптическом центре, деформации ИОЛ/заворота гаптических элементов ИОЛ, наклона/децентрации ИОЛ в капсульном мешке, дислокации КИКМ, которая зачастую сопровождается инволюционной слабостью связочного аппарата хрусталика на фоне прогрессирующего псевдоэксфолиативного синдрома.

Сочетание различных патогенетических механизмов дислокации КИКМ требует особого подхода при выборе метода хирургического лечения, при котором, наряду с репозицией и фиксацией ИОЛ, в ряде случаев необходимо осуществлять дозированное иссечение фиброзной ткани капсульного мешка [6, 7].

При выборе метода хирургического лечения пациентов с дислокацией КИКМ наравне с надежностью и низким риском интраоперационных осложнений большое значение имеет техническая простота и продолжительность вмешательства, что формирует приверженность хирурга к определенному подходу к лечению с учетом удобства и комфорта при выполнении манипуляций.

В Екатеринбургском центре МНТК «Микрохирургия глаза» более 10 лет используется техника шовной фиксации к радужной оболочке при дислокации комплекса «ИОЛ — капсульный мешок».

С учетом необходимости в ряде случаев дополнительных манипуляций с фиброзными тканями перед шовной фиксацией КИКМ важно иметь в арсенале определенные технические приемы малоинвазивного вмешательства.

ЦЕЛЬ работы — представить различные варианты хирургического лечения при дислокации комплекса «ИОЛ — фиброзированный капсульный мешок», а также провести анализ их клинико-функциональных результатов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проанализирована группа из 50 пациентов, включавшая 24 (48%) мужчин и 26 (52%) женщин в возрасте ($M \pm \sigma$) 75,7 ± 1,3 года, прооперированных в 2014–2016 гг. в связи с дислокацией КИКМ методом шовной фиксации к радужной оболочке за 2 дужки. Критерием включения в группу являлось наличие определенных фиброзных изменений капсульного мешка. При сборе данных катамнеза выделены основные анатомо-топографические показатели пациентов данной группы, включающие тип и модель ИОЛ, сохранность связочного аппарата, степень дислокации, локализацию и степень фиброзных изменений капсульного мешка, влияние уплотнения капсульного мешка на положение ИОЛ и расположение гаптических элементов.

Пациенты разделены на 2 группы в соответствии с примененной тактикой хирургического лечения дислокации КИКМ (табл. 1).

Тактика 1. Подшивание КИКМ к радужной оболочке на опорной игле без манипуляций с капсульным мешком (26 глаз).

Тактика 2. Подшивание ИОЛ к радужной оболочке в сочетании с различными манипуляциями на капсульном мешке, направленными на частичное или полное удаление фиброзной ткани (24 глаза).

Тактика 1. *Подшивание КИКМ к радужной оболочке на опорной игле.* Основные этапы шовной фиксации дис-

Таблица 1. Клиническая характеристика пациентов с дислокацией комплекса «ИОЛ — фиброзированный капсульный мешок»
Table 1. Clinical characteristics of patients with dislocation of the IOL-fibrosed capsular bag complex

Показатели Parameters		Тактика 1 Tactics 1 n = 26 (52 %)	Тактика 2 Tactics 2 n = 24 (48 %)
Возраст, лет Age, years		75,5 ± 2,1	75,6 ± 1,3
Мужчины/Женщины Male/Female		15/11	9/15
OD/OS		12/14	15/9
Материал ИОЛ IOL Material	Гидрофильный Hydrophilic	8	11
	Гидрофобный Hydrophobic	14	7
	ПММА PMMA	4	1
Платформа ИОЛ IOL platform	Монолитная Monolithic	15	11
	Трехчастная Three-part	11	8
Средний срок от ФЭ + ИОЛ до развития дислокации, лет Average period of dislocation development, years		7,23 ± 0,7	6,8 ± 0,7
Преимущественная локализация фиброзных изменений Preferential localization of fibrotic changes	Передняя капсула Anterior capsule	19	12
	Задняя капсула Posterior capsule	2	3
	Сочетание Combination	5	9
Вариант проявления фиброза Variant of fibrosis manifestation	Уплотнение края капсулорексиса в некоторых местах Thickening of capsulorhexis edge in certain places	2	2
	Уплотнение всего переднего капсулорексиса в месте контакта с оптикой ИОЛ Consolidation of the entire anterior capsulorhexis at the site of contact with the IOL optics	22	18
	Дополнительное формирование капсульных складок Additional formation of capsular folds	2	3
	Чрезмерный/ассиметричный фиброз в сочетании с фимозом капсулорексиса, контракционный фиброз всего капсульного мешка Excessive/asymmetric fibrosis with capsulorhexis phimosis, contraction fibrosis of the entire capsular bag	0	1
Стадия дислокации по R. Lorente* Stage of dislocation by R. Lorente *	I стадия I stage	6	2
	II стадия II stage	19	22
	III стадия III stage	1	0
Выраженность кольца Земмеринга ** Severity of Seommering's ring **	Незначительная Minor	24	12
	Умеренная Moderate	2	11
	Выраженная Severe	0	1

Примечание. * — стадия дислокации КИКМ определялась по классификации R. Lorente [8] в положении сидя: I стадия — выраженный псевдофакоденез; II стадия — дислокация КИКМ с положением верхнего края ИОЛ выше оптической оси (сохранна нижняя порция зонулярных волокон и частично сохранна верхняя порция); III стадия — дислокация КИКМ с положением верхнего края ИОЛ ниже оптической оси (верхняя порция зонулярных волокон разрушена, КИКМ поддерживается остаточными передними порциями зонулярных волокон); ** — выраженность кольца Земмеринга определялась по классификации J. Apple [9]: с учетом данных ультразвуковой биомикроскопии выраженность кольца Земмеринга определялась как незначительная при I степени помутнения и I степени распространения, умеренная — при II степени помутнения и II степени распространения, выраженная — при III–IV степени помутнения и III–IV степени распространения.
Note. * — stage of dislocation was determined in sitting position according R. Lorente [8]: stage I — pronounced pseudophacodenesis; stage II — dislocation of the complex with the position of the upper edge of the IOL above the optical axis (the lower portion of the zonular fibers is preserved and the upper portion is partially preserved); stage III — dislocation of the complex with the position of the upper edge of the IOL below the optical axis (the upper portion of the zonular fibers is destroyed, the complex is supported by the residual anterior portions of the zonular fibers); ** — the severity of the Semmering ring was determined according to the classification of J. Apple [9]: taking into account the UBM data, the severity of the Semmering ring was determined as insignificant at 1st degree of opacity and 1st degree of distribution; moderate at 2nd degree of opacity and 2nd degree of distribution; severe — at 3–4st degree of opacity and 3–4 degree of distribution.

лоцированного комплекса КИКМ представлены на рисунке 1.

Данная техника применялась в случаях, когда преобладала недостаточность связочного аппарата в сочетании с умеренными проявлениями фиброза капсульного мешка (помутнение передней капсулы вне оптического центра) без рубцовых контракционных изменений, а также при полном внутрикапсульном положении ИОЛ.

Принцип репозиции КИКМ заключается в использовании инъекционной иглы 30G, которую вводят в полость глаза через плоскую часть цилиарного тела, размещая ее под ИОЛ, осуществляя ее центрирование относительно зрачка. Далее, поддавливая оптику ИОЛ к радужной оболочке, визуализируют контуры гаптических элементов, поддерживая таким образом весь комплекс, и осуществляют последовательную шовную фиксацию КИКМ транскорнеально к радужке за 2 дужки при помощи изогнутой шовной иглы, причем шов накладывается на расстоянии 2,5–3,5 мм от края зрачка, концы нитей выводятся в парацентез, располагающийся на середине стяжка, а при формировании узла осуществляют его дозированное натяжение с целью формирования широкой петли без излишнего затягивания (см. рис. 1).

При затруднении определения местоположения гаптических элементов возможна шовная фиксация комплекса за фиброзированные листки капсульного мешка петлями (> 2 мм).

Тактика 2. *Подшивание ИОЛ к радужной оболочке в сочетании с различными манипуляциями, направленными на частичное/полное удаление фиброза капсульного мешка.* У пациентов данной группы выполнялись следующие виды вмешательств:

— подшивание КИКМ на опорной игле + хирургическое удаление вторичной катаракты / иссечение фимоза передней капсулы / частичная витрэктомия;

— подшивание ИОЛ к радужке + удаление капсульного мешка;

— подшивание ИОЛ к радужке + удаление капсульного мешка + удаление хрусталиковых масс.

Подшивание КИКМ на опорной игле + хирургическое удаление вторичной катаракты / иссечение фимоза передней капсулы / частичная витрэктомия. Более выраженные фиброзные изменения переднего или заднего листка капсулы без изменения положения ИОЛ внутри капсульного мешка вследствие контракционного воздействия, наряду с фиксацией КИКМ, требовали иссечения фиброзированной передней/задней капсулы, а при наличии грыжи стекловидного тела (ГСТ) — выполнения дополнительно передней витрэктомии.

Репозиция ИОЛ, дислоцированной вместе с фиброзированным капсульным мешком, осуществляется путем шовной фиксации блока «ИОЛ — капсульный мешок» к радужке со стороны задней камеры. В проекции плоской части цилиарного тела устанавливают порт 25G, через ко-

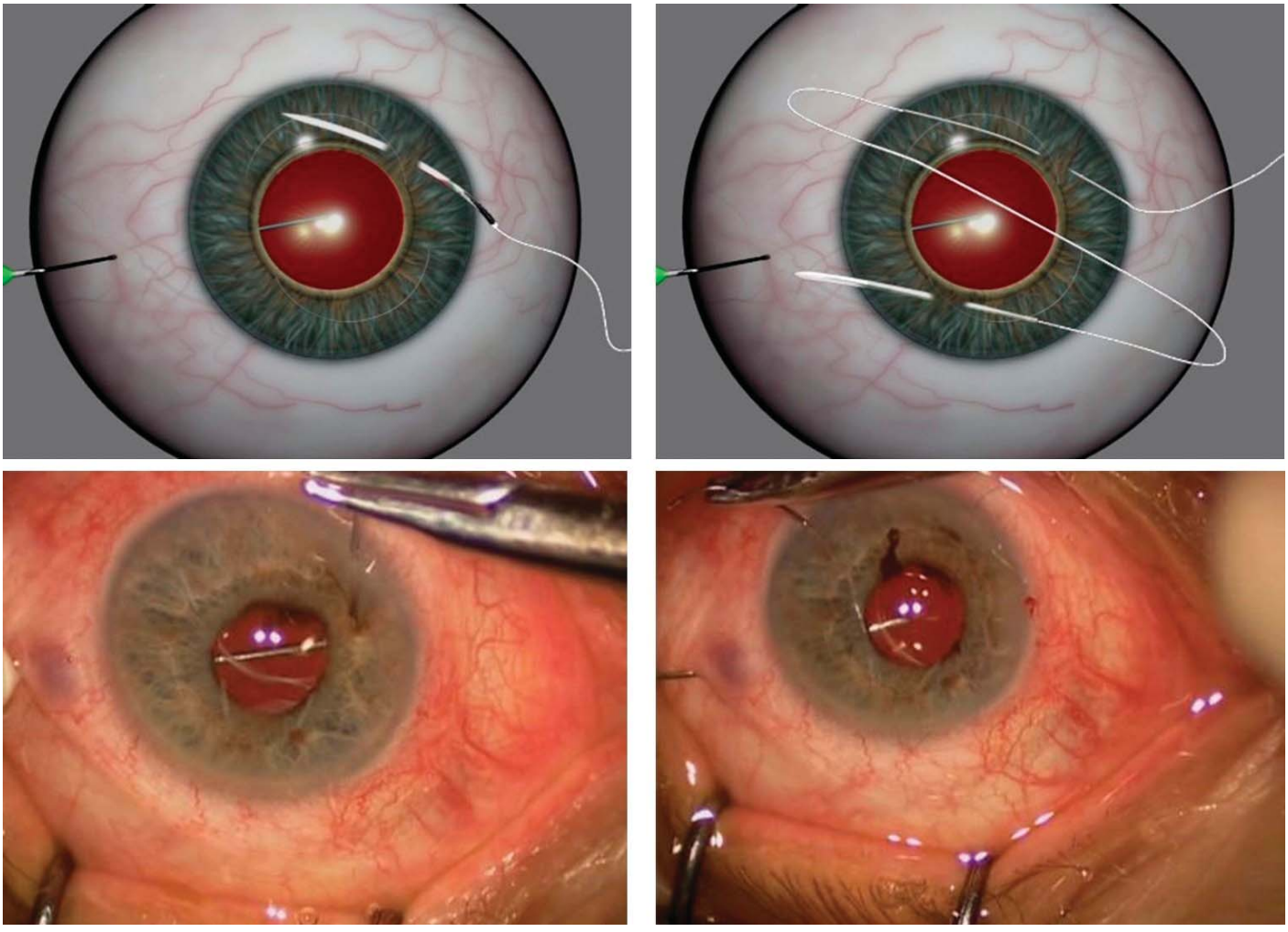


Рис. 1. Техника шовной фиксации на опорной игле 30G
Fig. 1. Technique for suture fixation on a 30G abutment needle

торый вводят витреотом, которым центрируют комплекс, затем, поддавливая его вверх, визуализируют контуры опорных элементов на радужке, накладывают транскорнеальный шов на один опорный элемент, а во время наложения шва на второй опорный элемент производят временную жесткую фиксацию второго опорного элемента с помощью иглы. Для этого выполняют транскорнеальный вкол шовной иглой, схватывание иглой опорного элемента и неполный выкол — дистальный и проксимальный конец иглы оставляли снаружи глаза.

Таким образом, КИКМ временно фиксирован шовной иглой транскорнеально, что позволяет проводить дальнейшие манипуляции с фиброзированными тканями капсульного мешка, используя все преимущества бимануальной техники.

После этого подводят режущее отверстие наконечника витреотома к фиброзно-измененным тканям задней капсулы и иссекают их. Те же манипуляции при необходимости проводят с передней капсулой, вводя витреотом в переднюю камеру через парацентез, при этом подачу раствора BSS для поддержания нормотонуса глаза осуществляют через парацентез. Завершив удаление фиброзных тканей капсульного мешка, выводят наконечник витреотома, удаляют порт, затем полностью выкалывают из роговицы атравматическую иглу, рассекают нить, проходящую снаружи между швами, и фиксируют каждый опорный элемент к радужке при помощи узлов (рис. 2).

Подшивание ИОЛ к радужке + удаление капсульного мешка. Данное вмешательство применялось при клинических проявлениях, характерных для классического контракционного капсулярного синдрома (ККС): контракционном фиброзе капсульного мешка, фимозе отверстия переднего капсулорексиса, приводящего к фронтальному наклону ИОЛ, завороту гаптических элементов до оптического центра, в сочетании с разрушением зонулярной связки (рис. 3).

Принцип метода заключается в полном освобождении ИОЛ от фиброзно-измененных тканей капсульного мешка. Для этого осуществляется постановка четырехугольного зрачкового ретрактора («кольцо Б.Э. Малюгина»), облегчающего выведение КИКМ в переднюю камеру, а также выполняющего опорно-каркасную функцию при манипуляциях с тканями капсульного мешка. После полного удаления измененных тканей капсульного мешка осуществляется подшивание ИОЛ к радужной оболочке, причем ретрактор во время подшивания остается в зрачке, позволяя четко визуализировать прикорневую ресничную часть радужки, оставляя интактным зрачковый край для сохранения диафрагмальной функции и правильной формы зрачка (см. рис. 3).

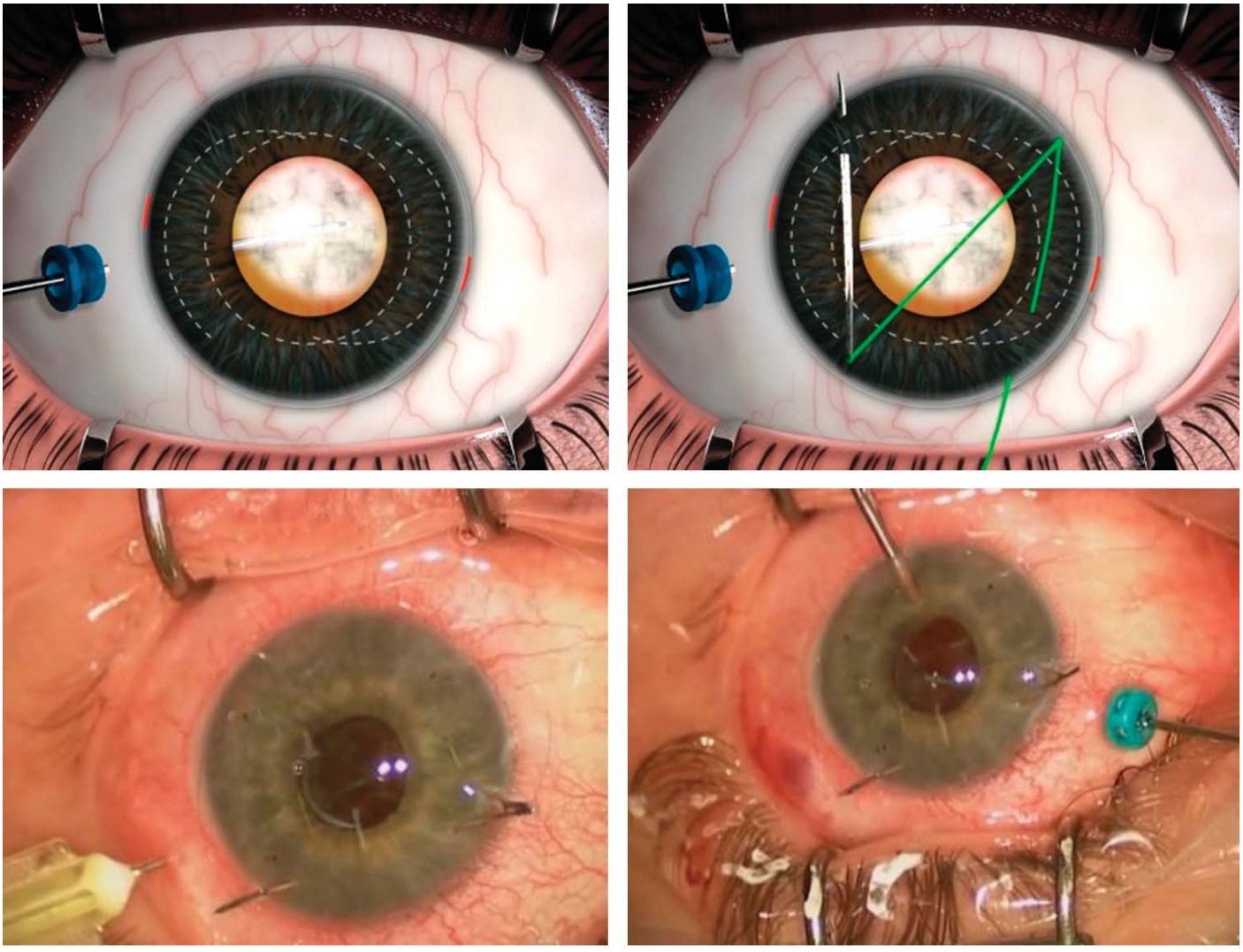


Рис. 2. Техника хирургического удаления фиброзированной задней капсулы
Fig. 2. Technique for surgical removal of the fibrous posterior capsule

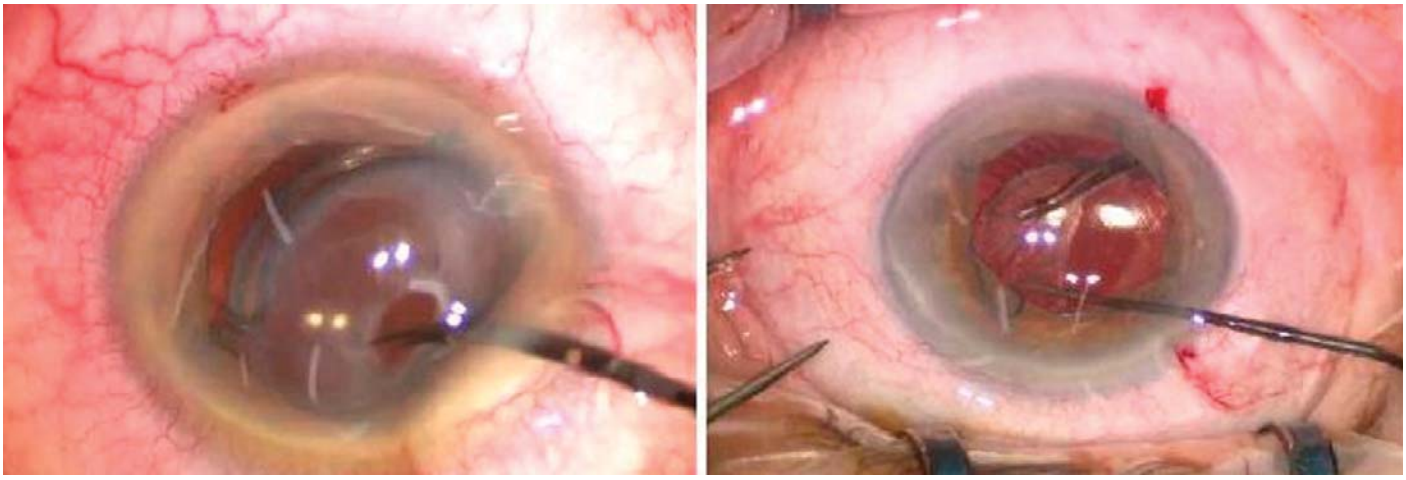


Рис. 3. Состояние переднего отрезка глаза при выраженном ККС. Фимоз капсулорексиса, загиб гаптических элементов, фронтальный наклон оптики ИОЛ
Fig. 3. The state of the anterior segment of the eye with severe contraction capsular syndrome (CCS). Phimosis of capsulorhexis, bending of haptic elements, frontal tilt of IOL optics

Вариант замены монолитной гидрофильной/гидрофобной ИОЛ на 3-частную модель с дальнейшей шовной фиксацией к радужной оболочке после удаления фиброзных тканей капсульного мешка осуществлялся при невозможности обеспечить внутрикапсульное положение ИОЛ при шовной фиксации к радужке из-за риска развития вторичной глаукомы, а также UGH-синдрома.

Подшивание ИОЛ к радужке + удаление капсульного мешка + удаление хрусталиковых масс. Клинические проявления, соответствующие предыдущему методу лечения, а также наличие массивного кольца Земмеринга с риском выхода из экватора капсульного мешка во время шовной фиксации к радужной оболочке с нарушением архитектоники всего КИКМ требовало дополнительного выделения и удаления имеющихся экваториальных хрусталиковых масс.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Функциональные показатели (максимально корригируемая острота зрения и ВГД) в основной группе, которая включала пациентов с шовной фиксацией КИКМ к радужной оболочке на опорной игле, представлены на рисунке 4 и в таблице 2.

Как показывают данные таблицы 2, некорригируемая острота зрения (НКОЗ) увеличилась более чем в 2 раза, средний прирост максимально корригируемой остроты зрения (МКОЗ) составил 26% в раннем и 30% в отсроченном послеоперационном периоде по отношению к уровню до операции. Показатели ВГД в послеоперационном периоде в среднем демонстрировали тенденцию к снижению.

Функциональные показатели (МКОЗ и ВГД) у пациентов с шовной фиксацией КИКМ к радужной оболочке на опорной игле с дополнительными манипуляциями на капсульном мешке, направленными на частичное либо полное иссечение измененных тканей, представлены на рисунке 5.

В таблице 3 представлены функциональные показатели (НКОЗ, МКОЗ и ВГД) в группе пациентов, у которых одновременно с шовной фиксацией производилось дозированное иссечение фиброзных тканей капсульного мешка.

В этой группе пациентов НКОЗ увеличилась на 70%, средний прирост МКОЗ по сравнению с дооперационными показателями составил 33% в раннем и 36% в отсроченном послеоперационном периоде. Средние значения ВГД в послеоперационном периоде демонстрировали тенденцию к снижению.

Нами выделены наиболее часто встречающиеся клинические признаки при сочетанном механизме дислокации КИКМ, включающем слабость связочного аппарата и фиброзирование капсульного мешка при различной степени выраженности каждого из этих факторов, а также определена частота их выявления (табл. 4).

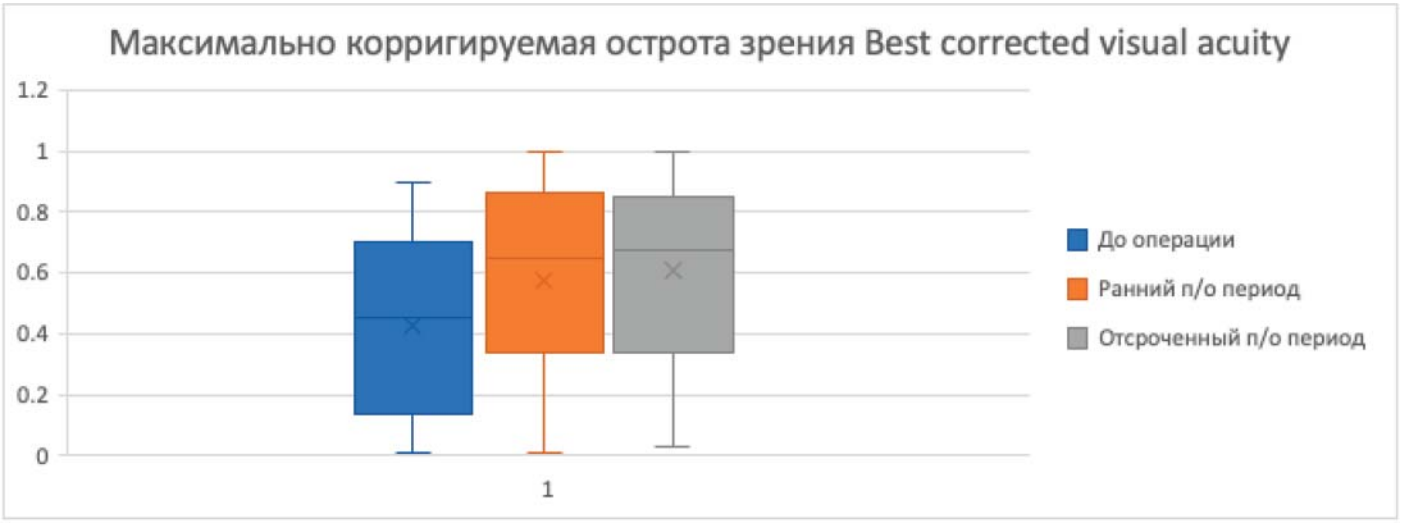
Анализ данных признаков показал, что их можно рассматривать в качестве критериев, позволяющих структурировать клиническую симптоматику. Объединение наиболее часто встречающихся признаков в единую структуру диагностических критериев дает возможность стандартизировать диагностический этап с точки зрения практической методологии, а также использовать совокупность определенных критериев как относительные показания к выбору адекватного метода лечения.

На основании полученных результатов предлагаем выделить следующие основные клинические критерии: целостность цинновой связки; проявление фиброза капсульного мешка (фимоз переднего капсулорексиса, фиброз задней капсулы); фиброз, вызывающий изменение правильного положения ИОЛ (фронтальный наклон ИОЛ, заворот гаптических элементов до оптической зоны), наличие грыжи стекловидного тела (ГСТ; кольцо Земмеринга с высоким риском выхода хрусталиковых масс).

Выбор определенной тактики в зависимости от сочетания предлагаемых критериев схематично представлен в таблице 5.

ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее время основным принципом лечения дислокации КИКМ в сочетании с фиброзными изменениями капсульного мешка является анатомическое восстановление положения КИКМ, причем используются различные методы фиксации к склере и радужной оболочке [10–13]. Рассматривая методы склеральной фиксации дислоцированного КИКМ, нужно отметить, что отсутствие визуализации цилиарной борозды, а также вариабельность ее локализации создают риски непредсказуемого положения гаптических элементов и, как следствие, нарушения положения ИОЛ. D. Berler, M. Friedberg [14] после склеральной



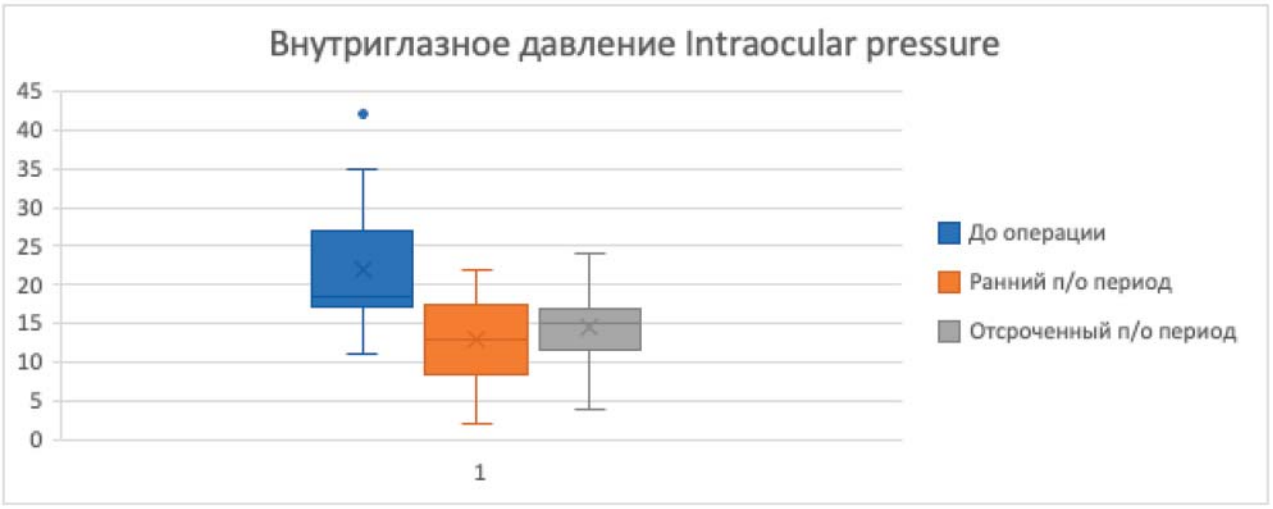


Рис. 4. Функциональные показатели группы, где применялась тактика 1: подшивание КИКМ к радужной оболочке на опорной игле
Fig. 4. Functional parameters of patients treated with suture fixation on a 30G abutment needle (tactics 1) before surgery (blue colour), in early postoperative period (orange colour), late postoperative period (grey colour)

фиксации ИОЛ в цилиарную борозду по результатам ультразвуковой биомикроскопии задней камеры обнаружили, что анатомическая точность достигается лишь в 55–73% случаев. Анализ причин неправильного положения ИОЛ выявил изменчивость проекции цилиарной борозды на склеру и отличный от прямого угол прокола склеры иглой.

Предлагаемая технология шовной фиксации дислоцированного КИКМ к радужной оболочке является малоинвазивной, технически простой и надежной. Нужно также отметить, что в отсроченном послеоперационном периоде (4–6 лет) у пациентов обеих групп наблюдалось стабильное положение ИОЛ без случаев повторной дислокации. Улучшение функциональных показателей, а также отсутствие значимого влияния на ВГД позволяют говорить об эффективности и безопасности данной технологии.

На основании анализа частоты выявления (с учетом достоверности различий) клинических и анатомических признаков (критериев) у пациентов с дислокацией КИКМ можно заключить, что:

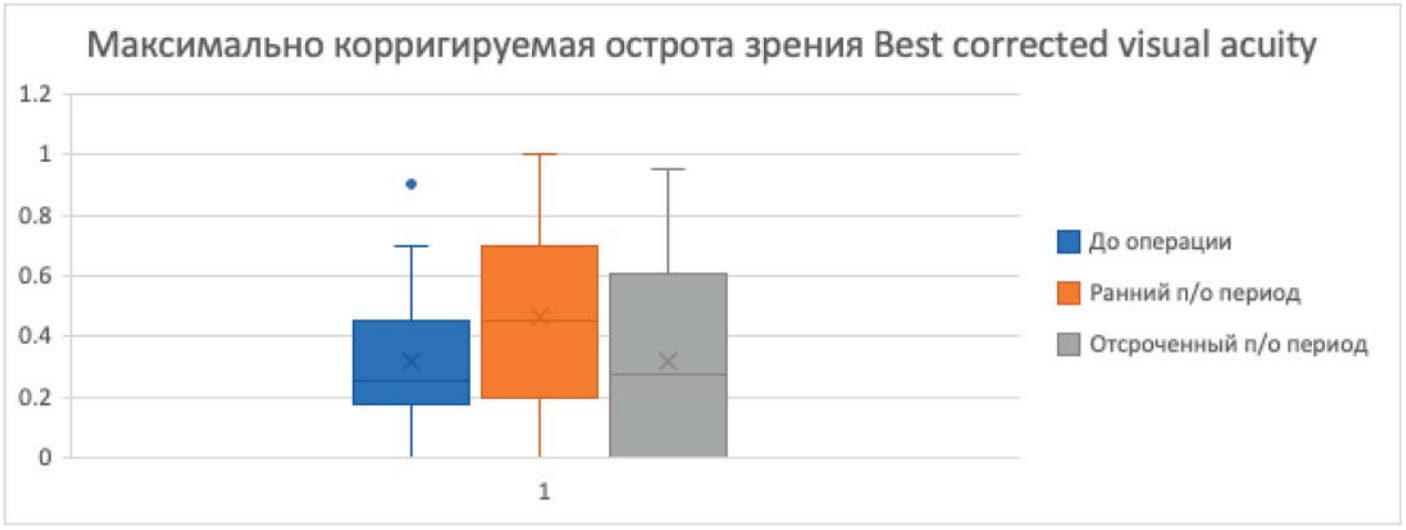
— локализация фиброза незначительно влияет на выбор тактики лечения;

— большое значение имеет выраженность фиброза, т. е. изменений структуры соединительной ткани капсульного мешка;

— степень дислокации имеет лишь качественное значение, определяющее общую целесообразность хирургии;

Таблица 2. Тактика 1. Функциональные показатели в различные сроки наблюдения (M ± σ), n = 26
Table 2. Tactics 1: functional indicators at different observation periods (M ± σ), n = 26

Сроки наблюдения Periods of observation	НКОЗ NCVA	МКОЗ BCVA	ВГД IOP
До оперативного лечения Before surgery	0,21 ± 0,03	0,42 ± 0,05	22,5 ± 1,9
Ранний послеоперационный период Early postoperative period	0,28 ± 0,03	0,57 ± 0,06	13,0 ± 1,1
Отдаленный послеоперационный период Late postoperative period	0,30 ± 0,05	0,60 ± 0,06	14,4 ± 0,8



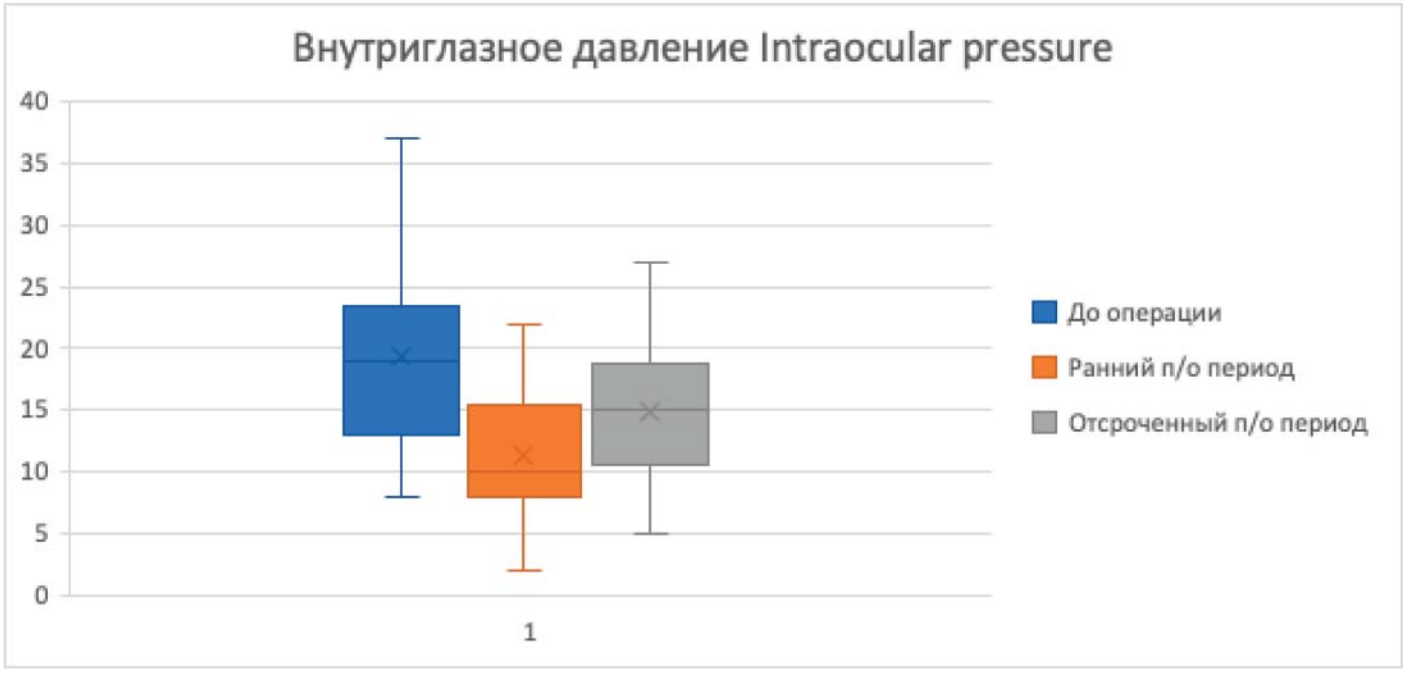


Рис. 5. Функциональные показатели группы, где применялась тактика 2: подшивание ИОЛ к радужной оболочке в сочетании с манипуляциями, направленными на частичное или полное удаление фиброза капсульного мешка
Fig. 5. Functional parameters of patients treated with IOL suture fixation on the iris in combination with manipulations aimed to partially or total removal of capsule bag fibrosis before surgery (blue colour), in early postoperative period (orange colour), late postoperative period (grey colour)

— наличие, выраженность и протяженность кольца Земмеринга, а также определенный риск выхода из экватора капсульного мешка с дальнейшим попаданием в витреальную полость требуют в некоторых случаях его удаления и различных тактических подходов.

С учетом статистической достоверности различий можно определить предложенные критерии как значимые для выбора тактики хирургического лечения пациентов со смешанным типом дислокации комплекса «ИОЛ — фиброзированный капсульный мешок». Патогенетически фиброзные изменения при ККС начинаются с передней капсулы хрусталика за счет клеточного полиморфизма и становятся клинически значимыми, когда снижают прозрачность оптических сред, нарушают топографию оптики ИОЛ либо приводят к загибу гаптических элементов, поэтому в опре-

Таблица 3. Тактика 2. Функциональные показатели пациентов в разные сроки наблюдения (M ± σ), n = 24
Table 3. Tactics 2: functional indicators at different observation periods (M ± σ), n = 24

Сроки наблюдения Periods of observation	НКОЗ NCVA	МКОЗ BCVA	ВГД IOP
До оперативного лечения Before surgery	0,14 ± 0,03	0,32 ± 0,04	19,2 ± 1,7
Ранний послеоперационный период Early postoperative period	0,21 ± 0,02	0,48 ± 0,05	11,3 ± 1,1
Отдаленный послеоперационный период Late postoperative period	0,20 ± 0,03	0,50 ± 0,05	14,9 ± 1,1

Таблица 4. Частота (%) выявления признаков при дислокации КИКМ на дооперационном этапе
Table 4. The frequency (%) of the occurrence of signs of dislocation of the IOL — fibrosed capsular bag complex at the preoperative stage

Признак Feature	Градация признака Feature gradation	Тактика операции Surgery tactics		Достоверность различий Reliability of differences
		T 1 n = 26	T 2 n = 24	
Локализация фиброзных изменений Localization of fibrotic changes	Передняя капсула Anterior capsule	73,1	50	p > 0,05
	Задняя капсула Posterior capsule	7,7	12,5	p > 0,05
	Смешанная Combined	15,4	37,5	p > 0,05
Вариант проявления фиброза Variants of fibrosis manifestation	Единичные уплотнения края капсулорексиса Single compaction of the edge of capsulorhexis	80	8,3	p < 0,001
	Уплотнение капсулорексиса по всей площади контакта с оптикой ИОЛ Sealing of capsulorhexis over the entire area of contact with the IOL optics	–	75	p < 0,001
	Дополнительные складки передней капсулы Additional folds of the anterior capsule	–	12,5	p < 0,05
	Фиброз всего листка капсулы Fibrosis of the entire capsule leaf	20	4,1	p > 0,05
Дислокация по Lorente Dislocation (according R. Lorente)	I стадия I stage	23,1	8,3	p > 0,05
	II стадия II stage	73,1	91,6	p > 0,05
	III стадия III stage	3,8	–	p > 0,05
Кольцо Земмеринга Soemmering's ring	Незначительное Minor	96,2	50	p < 0,001
	Умеренное Moderate	3,8	45,8	p < 0,001
	Выраженное Severe	–	4,1	p > 0,05

деленных случаях требуют частичного или полного удаления измененных тканей из оптической зоны.

Важной особенностью капсульного мешка является определенная прочность капсульных листков, которые подверглись процессу фиброза, что позволяет осуществлять их прокол иглой при шовной фиксации к радужной оболочке без риска распространения разрыва от места прокола, как это бывает во время первичной хирургии при ФЭ. Данное свойство позволяет фиксировать КИКМ к радужной оболочке без риска его донеза за счет эластичности и упругости измененной ткани капсульного мешка.

Определенное значение имеет наличие кольца Земмеринга, его размер и протяженность, так как, во-первых, его наличие увеличивает размер и массу всего КИКМ, а также меняет профиль передней поверхности комплекса, что имеет значение при конгруэнтности радужной оболочки и поверхности пигментного листка. Однако фиксация широкими петлями (> 2 мм) позволяет исключить компрессию ткани капсульного мешка с созданием странгуляционного вала вокруг гаптического элемента и исключает чрезмерный контакт КИКМ и пигментного листка радужки. Интраоперационно после удаления фиброзно-измененных участков передней капсулы нужно учитывать, имеется ли риск выхода хрусталиковых масс из экватора мешка с нарушением его архитектоники. В случаях иссечения большей части передней капсулы необходимо выделить и удалить данные хрусталиковые массы с целью минимизации риска их дальнейшего выхода в переднюю камеру либо в витреальную полость.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложены малоинвазивные методы хирургического лечения пациентов с дислокацией комплекса КИКМ, которые обладают надежностью и технической простотой: 1) подшивание КИКМ к радужной оболочке с поддержкой иглой 30G со стороны задней камеры; 2) подшивание ИОЛ к радужной оболочке в сочетании с различными манипуляциями на капсульном мешке (направленными на частичное/полное удаление фиброзной ткани). На основании статистического анализа частоты выявления клинико-инструментальных признаков предложены критерии, используемые для выбора адекватной хирургической тактики, определение которых возможно на дооперационном этапе: целостность цинновой связки; проявление фиброза капсульного мешка (фимоз переднего капсулорексиса, фиброз задней капсулы); влияние изменения структуры капсульного мешка на правильное положение ИОЛ (фронтальный наклон ИОЛ, заворот гаптических элементов до оптической зоны); наличие ГСТ; наличие кольца Земмеринга с высоким риском выхода хрусталиковых масс.

Литература/References

1. *Паштаев Н.П., Сусликов С.В.* Отдаленные результаты 1000 операций удаления катаракты с имплантацией комбинированной ИОЛ. Офтальмохирургия. 1997; 2: 20–4. [*Pashtaev N.P., Suslikov S.V.* Long-term results of 1000 cataract surgery with implantation of a combined IOL. Oftal'mohirurgiya. 1997; 2: 20–4 (in Russian)].
2. *Joo C.K., Shin J.A., Kim J.H.* Capsular opening contraction after continuous curvilinear capsulorhexis and intraocular lens implantation. J. Cataract. Refract. Surg. 1996; 22 (5): 585–90. doi:10.1016/S0886-3350(96)80014-9

Таблица 5. Выбор тактики хирургического лечения в зависимости от предоперационных критериев
Table 5. Choice of surgical treatment tactics depending on preoperative criteria

Предоперационные критерии Preoperative criteria			Т 1*	Т 2**		
				Т 2–1	Т2–2	Т2–3
Сохранность связочного аппарата Integrity of the ligamentous apparatus		Да Yes				
		Нет No	✓	✓	✓	✓
Проявление фиброза капсульного мешка Manifestation of capsular bag fibrosis	Фимоз переднего капсулорексиса Phimosis of anterior capsulorhexis	Да Yes		✓	✓	✓
		Нет No	✓			
	Фиброз задней капсулы Posterior capsule fibrosis	Да Yes		✓	✓	✓
		Нет No	✓			
Влияние фиброзных изменений на положение ИОЛ The impact of fibrotic changes on the IOL position	Фронтальный наклон или децентрация Frontal tilt or decentration	Да Yes			✓	✓
		Нет No	✓	✓		
	Заворот гаптических элементов Inversion of haptic elements	Да Yes			✓	✓
		Нет No	✓	✓		
Наличие грыжи стекловидного тела Prolapse of the vitreous body		Да Yes		✓		
		Нет No	✓		✓	✓
Кольцо Земмеринга с риском выхода хрусталиковых масс из экватора Soemmering's ring with the risk of lens masses release the equator		Да Yes				✓
		Нет No	✓	✓	✓	

Примечание. * — тактика 1 (Т 1): подшивание КИКМ к радужной оболочке на опорной игле без манипуляций с капсульным мешком; ** — тактика 2 (Т 2): подшивание ИОЛ к радужной оболочке в сочетании с различными манипуляциями на капсульном мешке, направленными на частичное/полное удаление фиброзной ткани: разновидность вмешательства (Т 2–1): подшивание КИКМ на опорной игле и хирургическое удаление вторичной катаракты, или иссечение фимоза передней капсулы, и/или частичная витрэктомия; разновидность вмешательства (Т 2–2): подшивание ИОЛ к радужке и удаление капсульного мешка; разновидность вмешательства (Т 2–3): подшивание ИОЛ к радужке и удаление капсульного мешка и хрусталиковых масс.
Note. * — tactics 1 (T 1): suturing the IOL — fibrosed capsular bag complex to the iris on the support needle without manipulation of the capsular bag; ** — tactics 2 (T 2): suturing the IOL to the iris in combination with various manipulations on capsular bag aimed to partly/total excision of fibrous tissue: intervention variant (T 2–1): suturing the IOL — fibrosed capsular bag complex to the iris on the support needle and surgical extraction of secondary cataract or excision of anterior capsule fibrosis and/or partial vitrectomy; intervention variant (T 2–2): suturing the IOL to the iris and capsular bag removal; intervention variant (T 2–3): suturing the IOL to the iris and the removal of capsular bag and lens masses.

3. *Raviv T.* The perfectly sized capsulorhexis. J. Cataract. Refract. Surg. 2009; 4: 37–41.
4. *Hansen S.O., Crandall A.S., Olson R.J.* Olson. Progressive constriction of the anterior capsular opening following intact capsulorhexis. Cataract. Refract. Surg. 1993; 1 (19): 77–82. doi: 10.1016/s0886-3350(13)80287-8
5. *Davison J.A.* Capsule contraction syndrome. J. Cataract Refract. Surg. 1993; 19 (5): 582–9. doi: 10.1016/S0886-3350(13)80004-1
6. *Малюгин Б.Э., Шацких А.В., Головин А.В.* К вопросу о клинико-морфологических аспектах формирования контрактуры капсульного мешка при артифакии. Офтальмохирургия. 2010; 2: 45–50. [*Malyugin B.E, Shackih A.V., Golovin A.V.* On the question of clinical and morphological aspects of the formation of capsular bag contracture in case of artifact. Oftal'mokhirurgiya. 2010; 2: 45–50 (in Russian)].
7. *Bhattacharjee H., Bhattacharjee K., Dipankar D.* Pathology and immunohistochemistry of capsular bag in spontaneously late dislocated capsular bag-intraocular lens complex. Indian J. Ophthalmol. 2017; 65 (10): 949–54. doi: 10.4103/ijo.IJO_790_16
8. *Lorente R. de Rojas M.V.* Luxacion tardia del complejo saco capsular y lente intraocular. Sociedad Espanola de Oftalmologia. 2008; 2: 1751–67.
9. *Apple D.J.* Surgical prevention of posterior capsule opacification. J. Cataract Refract Surg. 2000; (26): 180–97.
10. *Hoffman R.S., Fine I.H., Packer M.* Scleral fixation without conjunctival dissection. J. Cataract Refract. Surg. 2006; 11 (32): 1907–12. doi: 10.1016/j.jcrs.2006.05.029
11. *Szurman P., Petermeier K., Aisenbrey S., Spitzer M.S., Jaissle G. B.* Z-suture: a new knotless technique for transscleral suture fixation of intraocular implants. Br. J. Ophthalmol. 2010; 2 (94): 167–9. doi: 10.1136/bjo.2009.162180
12. *Кожухов А.А., Капранов Д.О., Казакова М.В.* Наш опыт фиксации заднекамерной ИОЛ после факоэмульсификации катаракты, осложненной нарушением капсульной поддержки хрусталика. Клинические случаи. Российский офтальмологический журнал. 2018; 2 (11): 54–7. [*Kozhuhov A.A., Kapranov D.O., Kazakova M.V.* Our experience of fixation of the posterior chamber IOL after phacoemulsification of cataract complicated by a violation of the capsular support of the lens. Clinical cases. Russian ophthalmological journal. 2018; 2 (11): 54–7 (in Russian)]. doi: 10.21516/2072- 0076-2018-11-2-54-57
13. *Soiberman U., Pan Q., Daoud Y. et al.* Iris suture fixation of subluxated intraocular lenses. Am. J. Ophthalmol. 2015; 159: 353–9. doi: 10.1016/j.ajo.2014.11.009
14. *Berler D., Friedberg M.A.* Scleral fixation of posterior chamber intraocular lens implants combined with vitrectomy. Trans Am. Ophthalmol. Soc. 1991; 89: 215–28; discussion 228–34.

Вклад авторов в работу: В.Н. Никитин — сбор данных, написание текста, подбор иллюстративного материала; Д.И. Иванов — научное консультирование, редактирование статьи, окончательное одобрение текста для опубликования.
Authors' contribution: V.N. Nikitin — data collection, writing of the text, selection of illustrative material; D.I. Ivanov — scientific consulting, editing of the article, final approval of the article for publication.

Поступила: 14.02.2022. Переработана: 30.03.2022. Принята к печати: 02.04.2022
Originally received: 14.02.2022. Final revision: 30.03.2022. Accepted: 02.04.2022

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ/INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

АО ЕЦ МНТК «Микрохирургия глаза», ул. Академика Бардина, д. 4а, Екатеринбург, 620149, Россия
Владимир Николаевич Никитин — врач-офтальмохирург II хирургического отделения
Дмитрий Иванович Иванов — д-р мед. наук, заведующий II хирургическим отделением, врач-офтальмохирург
Для контактов: Владимир Николаевич Никитин, wladimir.dok@gmail.com

IRTC Eye Microsurgery Ekaterinburg Center, 4A, A. Bardina St., Ekaterinburg, 620149, Russia
Vladimir N. Nikitin — ophthalmic surgeon of II surgical department
Dmitry I. Ivanov — Dr. of Med. Sci., head of II surgical department
Contact information: Vladimir N. Nikitin, wladimir.dok@gmail.com