

ОЦЕНКА ДИНАМИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ ИОЛ МЕТОДОМ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ БИОМИКРОСКОПИИ У ПАЦИЕНТОВ С ДИСЛОКАЦИЕЙ ИОЛ

Узунян Д.Г.*, Кислицына Н.М., Сороколетов Г.В.,
Соколовская Т.В., Магомедова Х.Н., Султанова Д.М.

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

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_4_S1_54

Резюме. Актуальность. Диагностика и визуализация переднего отрезка при дислокации ИОЛ является основополагающей в выборе наиболее эффективного способа репозиции дислоцированной ИОЛ, ультразвуковая биомикроскопия (УБМ) является практически единственным высокоинформативным методом, позволяющим обеспечить неинвазивную визуализацию доэкваториальной зоны глазного яблока *in vivo*. Цель. Оценить динамическое положение ИОЛ методом УБМ у пациентов с дислокацией ИОЛ. Материалы и методы. В исследование вошли 12 пациентов (12 глаз) с диагнозом дислокация ИОЛ 2,3 степени, вторичная некомпенсированная глаукома. Выявлена 2 степень дислокации у 41,6% пациентов (5 глаз), 3 степень дислокации у 58,4% пациентов (7 глаз). С целью оценки динамического положения ИОЛ всем пациентам проводилось дополнительное диагностическое обследование, которое включало проведение УБМ аксиального сканирования в горизонтальном и вертикальном меридианах в положении исследуемого «сидя» и «лежа». Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 4.8.11 (разработчик - ООО «Статтех», Россия). Результаты. Контакт ИОЛ с увеальными структурами в положении исследуемого «лежа» отмечался в 16,7% случаев (2 глаза), в то время как в положении исследуемого «сидя» контакт ИОЛ с увеальными структурами отмечался в 100% случаев (12 глаз). Согласно полученным данным, при проведении УБМ в положении исследуемого «лежа» в сравнении с положением исследуемого «сидя» наблюдается углубление передней камеры, увеличение УПК, смещение ИОЛ кзади, следовательно возможности оценки динамического положения ИОЛ при выполнении УБМ в горизонтальном и вертикальном положениях исследуемого позволяют более достоверно оценить характер изменений переднего отрезка глаза. Заключение. Применение УБМ в различных положениях тела пациента позволяет выявить значимые изменения положения интраокулярной линзы и уточнить механизмы развития послеоперационных осложнений.

Ключевые слова: дислокация ИОЛ; ультразвуковая биомикроскопия; динамическая оценка положения ИОЛ.

Актуальность

Дислокация ИОЛ является серьезным осложнением, способным значительно ухудшить прогноз в отношении зрительных функций пациентов. Несмотря на постоянное совершенствование хирургических технологий, частота данного осложнения варьирует в пределах 0,2–3% в зависимости от выборки исследуемой группы пациентов. [1; 2]. Дислокация ИОЛ, как правило, сопровождается тяжелыми осложнениями как переднего отрезка глаза, так и заднего, включая: хронический увеит, вторичную глаукому, отек макулы, отслойку сетчатки, что существенно ухудшает прогноз зрительных функций (Kim и соавт., 2021). [3] Диагностика и визуализация переднего отрезка при дислокации ИОЛ является основополагающей в выборе наиболее эффективного способа репозиции дислоцированной ИОЛ.

EVALUATION OF THE DYNAMIC POSITION OF THE IOL BY ULTRASOUND BIOMICROSCOPY IN PATIENTS WITH IOL DISLOCATION

Uzunyan D.G.*, Kislitsyna N.M., Sorokoletov G.V., Sokolovskaya T.V.,
Magomedova H.N., Sultanova D.M.

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow

Abstract. Relevance. Diagnosis and visualization of the anterior segment in IOL dislocation is fundamental in choosing the most effective method of repositioning dislocated IOL, ultrasound biomicroscopy (UBM) is practically the only highly informative method that allows non-invasive visualization of the pre-equatorial zone of the eyeball *in vivo*. Goal. To evaluate the dynamic position of the IOL using the UBM method in patients with IOL dislocation. Materials and methods. The study included 12 patients (12 eyes) with a diagnosis of grade 2.3 IOL dislocation and secondary uncompensated glaucoma. Grade 2 dislocation was detected in 41.6% of patients (5 eyes), grade 3 dislocation in 58.4% of patients (7 eyes). In order to assess the dynamic position of the IOL, all patients underwent an additional diagnostic examination, which included performing UBM axial scanning in the horizontal and vertical meridians in the "sitting" and "lying" positions of the subject. The statistical analysis was performed using the StatTech v. 4.8.11 software (developed by Stattech LLC, Russia). Results. IOL contact with uveal structures in the "lying" position was observed in 16.7% of cases (2 eyes), while in the "sitting" position, IOL contact with uveal structures was observed in 100% of cases (12 eyes). According to the data obtained, when performing UBM in the "lying" position of the subject in comparison with the "sitting" position of the subject, there is a deepening of the anterior chamber, an increase in the CPC, and a posterior displacement of the IOL, therefore, the possibility of assessing the dynamic position of the IOL when performing UBM in the horizontal and vertical positions of the subject makes it possible to more reliably assess the nature of changes in the anterior segment of the eye. Conclusion. The use of UBM in various positions of the patient's body makes it possible to identify significant changes in the position of the intraocular lens and clarify the mechanisms of development of postoperative complications.

Keywords: IOL dislocation; ultrasound biomicroscopy; dynamic assessment of IOL position.

Ультразвуковая биомикроскопия (УБМ) является практически единственным высокоинформативным методом, позволяющим обеспечить неинвазивную визуализацию доэкваториальной зоны глазного яблока *in vivo*, а также измерить с математической точностью биометрические параметры структур переднего отрезка глазного яблока. Впервые возможности метода УБМ продемонстрировали в эксперименте Ch. Pavlin и соавторы (1990 г). УБМ с каждым годом набирает все больший интерес среди практикующих офтальмологов. Эффективность метода УБМ не снижается даже при непрозрачности оптических сред, а при должном умении врача и вовсе обладает прекрасной детализацией всех элементов переднего отрезка глаза и крайней периферии заднего отрезка.

Цель. Оценить динамическое положение ИОЛ методом УБМ у пациентов с дислокацией ИОЛ.

* e-mail: info@mntk.ru

Материалы и методы

В исследование вошли 12 пациентов (12 глаз) с диагнозом дислокация ИОЛ 2,3 степени, вторичная некомпенсированная глаукома. Средний возраст пациентов составил $65,6 \pm 7,8$ лет (от 55 до 80 лет), среди которых мужчин – 33,3% (4 глаза), женщин – 66,7% (8 глаз). Выявлена 2 степень дислокации у 41,6% пациентов (5 глаз), 3 степень дислокации у 58,4% пациентов (7 глаз).

Всем пациентам проводилась стандартная и дополнительная диагностика: визометрия, тонометрия, определение полей зрения, в-сканирование, ультразвуковая биомикроскопия в горизонтальном и вертикальном положении исследуемого. Максимально скорректированная острота зрения (МКОЗ) до лечения составляла $0,36 \pm 0,13$. Уровень ВГД (P0) до лечения составил $28 \pm 3,1$ мм рт.ст. на фоне гипотензивной терапии.

С целью оценки динамического положения ИОЛ до хирургического вмешательства, включающего проведение микроимпульсной циклофотокоагуляции и репозиции ИОЛ, всем пациентам проводилось дополнительное диагностическое обследование, которое включало проведение УБМ аксиального сканирования в горизонтальном и вертикальном меридианах в положении исследуемого «сидя» и «лежа». При проведении УБМ оценивались следующие параметры: глубина передней камеры, угол передней камеры, толщина цилиарного тела, дистанция эндотелий роговицы – оптика ИОЛ, дистанция пигментный листок радужки – оптика ИОЛ, положение ИОЛ, подвижность ИОЛ, состояние капсульного мешка, сохранность связочно-капсульного аппарата, оценивалось наличие контакта ИОЛ с увеальными структурами.

Табл. 1. Описательная статистика категориальных переменных

Показатели	Категории	Абс.	%	95% ДИ
Контакт с увеальными структурами (лежа)	нет	10	83,3	51,6–97,9
	есть	2	16,7	2,1–48,4
Контакт с увеальными структурами (сидя)	есть	12	100,0	73,5–100,0

Табл. 2. Описательная статистика количественных переменных

Показатели	M $\pm$ SD / Me	95% ДИ/Q ₁ –Q ₃	n	min	max
Положение исследуемого «лежа»					
глубина передней камеры (мм) (лежа), M $\pm$ SD (мм)	5,38 $\pm$ 1,17	4,64–6,12	12	3,67	7,33
упк (лежа) (сидя), M $\pm$ SD (градусы)	45,00 $\pm$ 5,75	41,35–48,65	12	36,00	53,00
Толщина цилиарного тела (лежа), M $\pm$ SD (мм)	0,91 $\pm$ 0,11	0,85–0,98	12	0,75	1,03
расстояние эндотелий роговицы – оптика ИОЛ (лежа), M $\pm$ SD (мм)	5,56 $\pm$ 1,20	4,80–6,32	12	3,67	7,33
дистанция пигментный листок радужки – оптика ИОЛ (лежа), M $\pm$ SD (мм)	1,85 $\pm$ 0,28	1,67–2,03	12	1,49	2,31
Положение исследуемого «сидя»					
глубина передней камеры (мм)_1 (сидя), Me (мм)	4,98 $\pm$ 0,77	4,21–5,19	12	3,27	5,30
упк (градусы)_1 (сидя), M $\pm$ SD (градусы)	38,83 $\pm$ 5,89	35,09–42,58	12	31,00	48,00
Толщина цилиарного тела (сидя), M $\pm$ SD (мм)	0,92 $\pm$ 0,12	0,85–0,99	12	0,74	1,05
расстояние эндотелий роговицы – оптика ИОЛ_1 (сидя), Me (мм)	5,02 $\pm$ 0,71	4,49–5,19	12	3,27	5,53
дистанция пигментный листок радужки – оптика ИОЛ_1 (сидя), Me (мм)	1,79 $\pm$ 0,32	1,64–2,05	12	1,18	2,08

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 4.8.11 (разработчик – ООО «Статтех», Россия).

Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро-Уилка. Количественные показатели, выборочное распределение которых соответствовало нормальному, описывались с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD). В качестве меры репрезентативности для средних значений указывались границы 95% доверительного интервала (95% ДИ). В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q₁–Q₃).

Результаты

Контакт ИОЛ с увеальными структурами в положении исследуемого «лежа» отмечался в 16,7% случаев (2 глаза), в то время как в положении исследуемого «сидя» контакт ИОЛ с увеальными структурами отмечался в 100% случаев (12 глаз). Исходя из полученных статистических данных, обращает на себя внимание большая частота выявления контакта ИОЛ с увеальными структурами при положении больного «сидя», что необходимо для понимания патогенеза развития вторичной глаукомы у данных пациентов (Таблица 1).

Также, при выполнении анализа выявлено изменение глубины передней камеры и положения ИОЛ в различных положениях исследуемого: в положении «лежа» глубина передней камеры в среднем составила $5,38 \pm 1,17$ мм, в положении исследуемого «сидя» $4,98 \pm 0,77$ мм, УПК в положении исследуемого лежа в среднем составлял $45,00 \pm 5,75$ градусов, а в положении сидя $38,83 \pm 5,89$ градусов, расстояние эндотелий роговицы – оптика ИОЛ в положении лежа $5,56 \pm 1,20$ мм, в положении сидя $5,02 \pm 0,71$ мм разница 0,54 мм, что говорит о углублении положения ИОЛ, выраженной подвижности ИОЛ, дистанция пигментный листок радужки – оптика ИОЛ в положении лежа $1,85 \pm 0,28$ мм, в положении сидя $1,79 \pm 0,32$ мм (Таблица 2).

Согласно полученным данным, при проведении УБМ в положении исследуемого «лежа» в сравнении с положением исследуемого «сидя» наблюдается углубление передней камеры, увеличение УПК, смещение ИОЛ кзади, следовательно возможности оценки динамического положения ИОЛ при выполнении УБМ в горизонтальном и вертикальном положениях исследуемого позволяют более достоверно оценить характер изменений переднего отрезка глаза.

Обсуждения

В зарубежной литературе представлены единичные исследования об изменении переднего отрезка глаза в различных положениях исследуемого с использованием метода УБМ. Так, Wang F и соавторы в 2023 г. представили результаты исследования переднего отрезка группы пациентов с начальной возрастной катарактой, которым проводилась УБМ в положении лежа и сидя, а также оценивалась разница между следующими параметрами: глубина передней камеры, горизонтальный и вертикальный размеры нативного хрусталика, дистанция «трабекула – радужка», дистанция «пигментный листок радужки – передняя капсула хрусталика». По данным исследования выявлено, что в положении исследуемого лежа угол передней камеры уже, а нативный хрусталик расположен кпереди, чем в положении сидя. Таким образом, различные положения исследуемого могут влиять на конфигурацию угла передней камеры и положение хрусталика. [4] Wu N. и соавт., представили клинический случай в котором проведена динамическая УБМ в различных положениях головы исследуемого, что помогло диагностировать дислокацию ИОЛ и синдром «uveitis-glaucoma-hyphema». Согласно результатам представленной работы, применение метода УБМ в различных положениях исследуемого является наиболее информативным и способствует верной верификации диагноза. [5] Малюгин Б.Э. и соавт. представили патент на изобретение в котором оценивалось динамическое положение ИОЛ при помощи УБМ в положении исследуемого лежа и оптической когерентной томографии (ОСТ) в положении исследуемого сидя, целью данной методики являлось выявление псевдофакической этиологии офтальмогипертензии, иридоциклита, макулярного отека. Авторы оценивали отличие дистанций, измеренных при помощи УБМ в горизонтальном положении тела пациента и ОСТ в вертикальном положении пациента – дистанции «трабекула-радужка» (Д1) в двух взаимно перпендикулярных меридианах на 3, 9, 6 и 12 часах и дистанции «пигментный листок радужки-оптическая часть ИОЛ» (Д2) в двух взаимно перпендикулярных меридианах на 3, 9, 6 и 12 часах, в мм, в равноудаленных от центра ИОЛ точках, в случае если дистанции отличаются друг от друга менее чем на 0,1 мм в каждом меридиане в диаметрально противоположных точках при сравнении дистанций, измеренных методом УБМ с дистанциями, измеренными методом ОКТ, то динамическое положение ИОЛ стабильно. В

случае если измеренные отдельно методом УБМ или отдельно методом ОКТ дистанции отличаются друг от друга менее чем на 0,1 мм в каждом меридиане в диаметрально противоположных точках, то это указывает на динамическое смещение ИОЛ относительно профиля радужки без изменения профиля угла передней камеры. [6] Таким образом, представленный метод динамической оценки положения ИОЛ способствует верификации диагноза дислокации ИОЛ 1 степени и этиологии сопутствующей патологии. В современной литературе представлено небольшое количество исследований, в которых сравниваются показатели переднего отрезка глаза методом УБМ в различных положениях исследуемого. Однако, оценка параметров положения дислоцированной ИОЛ в различных положениях исследуемого является достаточно важной и требует дальнейших исследований.

Заключение

Применение УБМ в различных положениях тела пациента позволяет выявить значимые изменения положения интраокулярной линзы и уточнить механизмы развития послеоперационных осложнений. Динамическая оценка положения ИОЛ является важным инструментом в планировании хирургической тактики и прогнозировании функциональных исходов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

Литература

1. Kristianslund O, Dalby M, Drolsum L. Late in-the-bag intraocular lens dislocation. J Cataract Refract Surg. 2021 Jul 1;47(7):942-954. doi: 10.1097/j.jcrs.0000000000000605.
2. Белоноженко Я. В., Сорокин Е. Л. Клинические варианты послеоперационной дислокации интраокулярных линз, их частота и риск интраокулярных осложнений // ТМЖ. 2021. №3 (85). doi.org/10.342-15/1609-1175-2021-3-32-34. Belonozhenko Ya. V., Sorokin E. L. Clinical variants of postoperative dislocation of intraocular lenses, their frequency, and the risk of intraocular complications // TMZh. 2021. No. 3 (85). doi.org/10.34215/1609-1175-2021-3-32-34.;
3. Kim SS, Smiddy WE, Feuer W, Shi W. Management of dislocated intraocular lenses. Ophthalmology. 2008 Oct;115(10):1699-704. doi: 10.1016/j.ophtha.2008.04.016.;
4. Wang F, Yu Z, Xue S, Wang Y, Li L, Wang D, Wang L. Differences Between Angle Configurations in Different Body Positions by Ultrasound Biomicroscopy in Patients with Cortical Age-Related Cataract. Clin Interv Aging. 2023 May 15;18:799-808. doi: 10.2147/CIA.S408798.;
5. Wu N, Zhang H, Chen B, Ding W. A novel application of B-ultrasonography at various head positions in the diagnosis of atypical uveitis-glaucoma-hyphema (UGH) syndrome: A case report. Medicine (Baltimore). 2019 Jan;98(2):e13891. doi: 10.1097/MD.00000000000013891.;
6. Малюгин Б.Э., Узунян Д.Г., Семакина А.С., Пантелеев Е.Н., Хапаева Л.Л. «Способ оценки динамического положения интраокулярной линзы» RU 2698365 C1, 26.08.2019. Malugin B.E., Uzunyan D.G., Semakina A.S., Pantelev E.N., Khapaeva L.L. "Method for Assessing the Dynamic Position of an Intraocular Lens" RU 2698365 C1, 26.08.2019.