

СПОСОБ ОЦЕНКИ СЛАБОСТИ СВЯЗОЧНО-КАПСУЛЯРНОГО АППАРАТА ХРУСТАЛИКА I СТЕПЕНИ

Билалов Э.Н.¹, Нозимов А.Э.², Орипов О.И.³

¹Доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой офтальмологии. Ташкентская медицинская академия, dr.ben58@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1106-2835>

²Кандидат медицинских наук, заведующий поликлиники Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра микрохирургии глаза, dr.nae@mail.ru, +998(90)9928889, <https://orcid.org/0000-0002-8315-3429>

³Кандидат медицинских наук, ассистент кафедры офтальмологии, Ташкентская медицинская академия <https://orcid.org/0000-0002-8705-3740>

Аннотация. Актуальность. При операциях по экстракции катаракты достаточно часто возникают ситуации, когда хирург сталкивается с дислокациями хрусталика, что может привести к осложнениям или необходимости изменения хирургической тактики. В литературе описан метод выявления слабости связочно-капсулярного аппарата хрусталика при псевдоэкзофолиативном синдроме путем определения лизиса или разрыва волокон цинновых связок. Однако метод ограничен, поскольку он предназначен только для случаев псевдоэкзофолиативного синдрома, так как именно псевдоэкзофолиации, появляющиеся на цинновых связках, делают их достаточно эхогенными для определения на ультразвуковом приборе. **Цель исследования.** Оценить эффективность разработанного способа диагностики слабости связочно-капсулярного аппарата хрусталика I степени. **Материал и методы.** Исследование включало 14 пациентов (14 глаз) с выявленной слабостью связочно-капсулярного аппарата хрусталика I степени, которая была определена на основании данных ультразвуковой биомикроскопии. Измерение внутриглазного давления (ВГД) проводилось при помощи специального бесконтактного портативного пневмотонометра, который позволяет проводить измерения как в положении сидя, так и в положении лежа. **Результаты.** При измерении ВГД в положении сидя среднее значение составило 16,9 мм рт. ст. с ошибкой среднего $\pm 1,34$. При переходе в положение лежа сразу после изменения положения тела среднее значение ВГД несколько снизилось до 16,4 мм рт. ст. с ошибкой среднего $\pm 1,12$. Через 5 минут после перехода в положение лежа наблюдается значительное снижение ВГД до 14,4 мм рт. ст. с ошибкой среднего $\pm 1,1$. **Заключение.** Снижение ВГД является статистически значимым и может свидетельствовать о том, что слабость связочно-капсулярного аппарата хрусталика оказывает влияние на динамику внутриглазного давления при изменении положения тела.

Ключевые слова: слабость связочно-капсулярного аппарата хрусталика; диагностика; внутриглазное давление.

Для цитирования:

Билалов Э.Н., Нозимов А.Э., Орипов О.И. Способ оценки слабости связочно-капсулярного аппарата хрусталика I степени. Передовая Офтальмология. 2024;10(4): 54-57.

METHOD FOR ASSESSING THE WEAKNESS OF THE ZONULAR-CAPSULAR APPARATUS OF THE LENS AT STAGE I

Bilalov E.N.¹, Nozimov A.E.², Oripov O.I.³

¹ Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Ophthalmology, Tashkent Medical Academy dr.ben58@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-1106-2835>

²Candidate of Medical Sciences, Head of the polyclinic of the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center for Eye Microsurgery dr.nae@mail.ru +998(90)9928889, <https://orcid.org/0000-0002-8315-3429>

³Candidate of Medical Sciences, assistant of Ophthalmology Department, Tashkent Medical Academy, <https://orcid.org/0000-0002-8705-3740>

Annotation. Relevance. During cataract extraction operations, situations often arise when the surgeon encounters lens dislocations, which can lead to complications or the need to change surgical tactics. The literature describes a method for identifying weakness of the ligament-capsular apparatus of the lens in pseudoexfoliation syndrome by determining lysis or rupture of the fibers of the zonular ligaments. However, the method is limited, since it is intended only for cases of pseudoexfoliation syndrome, since it is the pseudoexfoliations that appear on the zonular ligaments that make them echogenic enough to be detected on an ultrasound device. **Purpose of the study.** To evaluate the effectiveness of a developed method for diagnosing the weakness of the zonular-capsular apparatus of the lens at stage I. **Material and methods.** The study included 14 patients (14 eyes) with identified weakness of the zonular-capsular apparatus of the lens at stage I, determined based on ultrasound biomicroscopy data. Intraocular pressure (IOP) measurements were taken using a special non-contact portable pneumatonometer, which allows measurements to be taken in both sitting and lying positions. **Results.** When measuring IOP in the sitting position, the average value was 16.9 mmHg with a standard error of ± 1.34 . When transitioning to the lying position immediately after changing body position, the average IOP slightly decreased to 16.4 mmHg with a standard error of ± 1.12 . After 5 minutes in the lying position, a significant decrease in IOP to 14.4 mmHg with a standard error of ± 1.1 was observed. **Conclusion.** The decrease in IOP is statistically significant and may indicate that the weakness of the zonular-capsular apparatus of the lens affects the dynamics of intraocular pressure with changes in body position.

Keywords: weakness of the zonular-capsular apparatus of the lens; diagnosis; intraocular pressure

For citation:

Bilalov E.N., Nozimov A.E., Oripov O.I. Method for Assessing the Weakness of the Zonular-Capsular Apparatus of the Lens at Stage I. Advanced Ophthalmology. 2024;10(4): 54-57.

КЎЗ ГАВҲАРИ КАПСУЛЯР БОЙЛАМИ АППАРАТИНИНГ 1-ДАРАЖАЛИ ЗАИФЛИГИНИ БАҲОЛАШ УСУЛИ

Билалов Э.Н.¹, Нозимов А.Э.², Орипов О.И.³

¹ Тиббиёт фанлари доктори, Офтальмология кафедраси профессори, Тошкент тиббиёт академияси, dr.ben58@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1106-2835>

² PhD, поликлиника бўлими мудири, Республика ихтисослаштирилган кўз микроирургияси илмий-амалий тиббиёт маркази, dr.nae@mail.ru +998(90)9928889, <https://orcid.org/0000-0002-8315-3429>

³ PhD, Офтальмология кафедраси ассистенти, Тошкент тиббиёт академияси, <https://orcid.org/0000-0002-8705-3740>

Аннотация. Дорзарблиги. Катаракта экстракцияси бўйича операция пайтида кўпинча жарроҳ линзаларнинг дислокациясига дуч келиш ҳолатлари юзага келади, бу эса асоратларга ёки жарроҳлик тактикасини ўзгартириш зарурлигига олиб келиши мумкин. Адабиётда цинн боғламлари толаларининг лизисини ёки ертилишини аниқлаш орқали псевдоексфолиатив синдромда гвхарнинг боғлам-капсуляр аппарати заифлигини аниқлаш усули тасвирланган. Бироқ, усул чекланган, чунки у фақат псевдоексфолиация синдроми ҳолатлари учун мўлжалланган, чунки цинн боғламларида пайдо бўладиган псевдоексфолиация уларни ултратовуш қурилмасида аниқлаш учун етарлича экзоген қилади. **Тадқиқот мақсади.** Кўз гавҳари капсуляр бойлами аппаратининг 1-даражали заифлигини диагностика қилиш учун ишлаб чиқилган усулнинг самарадорлигини баҳолаш. **Материал ва усуллар.** Тадқиқотга ултратовуш биомикроскопия маълумотлари асосида кўз гавҳари капсуляр бойлами аппаратининг 1-даражали заифлиги аниқланган 14 бемор (14 кўз) киритилган. Кўз ичи босими (КИБ) махсус контактиз портатив пневмотонометр ёрдамида ўлчанди, у КИБ ни ҳам ўтирган, ҳам ётган ҳолатда ўлчаш имконини беради. **Натижалар.** КИБ ни ўтирган ҳолатда ўлчашда ўртача қиймат 16,9 мм Ҳг ни ташкил етди, ўртача $\pm 1,34$ хатоси билан. Тана ҳолатини ўзгартиргандан сўнг дарҳол ётган ҳолатга ўтганда, ўртача КИБ қиймати бироз пасайиб, ўртача $\pm 1,12$ хатоси билан 16,4 мм Ҳг га камайди. Ётган ҳолатга ўтгандан кейин 5 минут ўтгач, КИБнинг $\pm 1,11$ ўртача хатолик билан 14,4 мм Ҳг га сезиларли даражада пасайиши кузатилди. **Хулоса.** КИБ нинг пасайиши статистик аҳамиятга ега бўлиб, кўз гавҳари капсуляр бойлами аппаратининг заифлиги тана ҳолатининг ўзгариши билан кўз ичи босимининг динамикасига таъсир қилишини кўрсатиши мумкин.

Калит сўзлар: кўз гавҳари капсуляр бойлами аппаратининг заифлиги; диагностика; кўз ички босими.

Иқтибоз учун:

Билалов Э.Н., Нозимов А.Э., Орипов О.И. Кўз гавҳари капсуляр бойлами аппаратининг 1-даражали заифлигини баҳолаш усули. Илғор Офтальмология. 2024;10(4): 54-57.

Актуальность. При операциях по экстракции катаракты достаточно часто возникают ситуации, когда хирург сталкивается с дислокациями хрусталика, что может привести к осложнениям или необходимости изменения хирургической тактики. В связи с этим, своевременная и точная диагностика состояний, связанных со слабостью связочного аппарата хрусталика, чрезвычайно важна для успеха операции. Как правило, выявление случаев слабости связочно-капсулярного аппарата хрусталика 2-3 степеней не представляет сложности при исследовании на щелевой лампе, так как признаки являются явными и легко определяются опытным специалистом. Однако наличие слабости связочного аппарата хрусталика 1 степени затруднительно определить из-за неявных признаков, таких как изменение глубины передней камеры, дефекты волокон цинновых связок, факоденез и иридоденез. Сами волокна цинновых связок обычно скрыты от визуализации на щелевой лампе, так как они прикрыты радужкой [1,2,5,6].

В литературе описан метод выявления слабости связочно-капсулярного аппарата хрусталика при псевдоэксфолиативном синдроме путем определения лизиса или разрыва волокон цинновых связок. Однако метод ограничен, поскольку он предназначен только для случаев псевдоэксфолиативного синдрома, так как именно псевдоэксфолиации, появляющиеся на цинновых связках, делают их достаточно экзогенными для определения на ультразвуковом приборе. Тем не менее, слабость связочно-капсулярного аппарата хрусталика может

быть не связана с псевдоэксфолиативным синдромом. Еще один описанный метод — оценка с помощью ультразвуковой биомикроскопии, при котором исследование проводится в положении пациента лежа. Ограничения этого метода связаны с его неэффективностью при растянутых связках или равномерно распределенных разрывах связок по всей окружности хрусталика [3,4,7].

Цель исследования. Оценить эффективность разработанного способа диагностики слабости связочно-капсулярного аппарата хрусталика I степени.

Материал и методы исследования. Характеристика пациентов, включенных в исследование. Исследование включало 14 пациентов (14 глаз) (6 мужчин и 8 женщин, средний возраст 63,5 \pm 11,5 лет) с выявленной слабостью связочно-капсулярного аппарата хрусталика I степени, которая была определена на основании данных ультразвуковой биомикроскопии. Из исследования были предварительно исключены пациенты с клиническими признаками глаукомы и пациенты, имеющие показатель центральной толщины роговицы по данным пахиметрии выше 570 мкм.

Характеристика разработанного способа диагностики. Предложенный нами способ заключается в том, что предлагается способ диагностики слабости связочно-капсулярного аппарата хрусталика I степени в предоперационном периоде. В нормальном глазу при измерении внутриглазного давления (ВГД) в положении лежа оно бывает обычно выше, чем в положении сидя. Однако, в случаях наличия слабости связочного аппарата хрусталика происхо-

дят изменения в конфигурации передней камеры глазного яблока, в том числе при различных положениях тела. В нашем случае, когда имеется слабость связочного аппарата глаза, внутриглазное давление, наоборот, выше на более чем 4 мм рт. ст. в положении сидя, чем в положении лежа. Смысл способа заключается в следующем: при наличии слабости связочно-капсулярного аппарата хрусталика, в положении сидя, под действием силы тяжести стекловидное тело и иридохрусталиковый комплекс смещается кпереди, и передняя камера становится мелкой, угол передней камеры закрывается корнем радужной оболочки и препятствует оттоку внутриглазной жидкости, что приводит к повышению внутриглазного давления. В положении лежа, под действием силы тяжести стекловидное тело и иридохрусталиковый комплекс смещается кзади, передняя камера углубляется, улучшается отток внутриглазной жидкости и внутриглазное давление снижается. Это говорит о возможном слабости связочно-капсулярного аппарата хрусталика I степени. На разработанный способ диагностики был получен патент (IAP 20240079 от 06.02.2024 «Ko'z gavhari kapsulyar boylami apparatining 1-darajali zaifligini tashxislash usuli»).

Измерение ВГД проводилось при помощи специального бесконтактного портативного пневмото-

мометра (Keeler Pulsair IntelliPuff. Великобритания), который позволяет проводить измерения как в положении сидя, так и в положении лежа.

Результаты и обсуждение. При измерении ВГД в положении сидя среднее значение составило 16,9 мм рт. ст. с ошибкой среднего $\pm 1,34$. Это значение можно считать нормальным для большинства здоровых глаз, однако у пациентов со слабостью связочно-капсулярного аппарата хрусталика такие показатели могут иметь клиническое значение. При переходе в положение лежа сразу после изменения положения тела среднее значение ВГД несколько снизилось до 16,4 мм рт. ст. с ошибкой среднего $\pm 1,12$. Это небольшое снижение давления может быть связано с перераспределением внутриглазной жидкости. Однако данное снижение не является статистически значимым и укладывается в рамки физиологической нормы. Через 5 минут после перехода в положение лежа наблюдается значительное снижение ВГД до 14,4 мм рт. ст. с ошибкой среднего $\pm 1,1$. Это снижение является статистически значимым (обозначено звездочкой) и может свидетельствовать о том, что слабость связочно-капсулярного аппарата хрусталика оказывает влияние на динамику внутриглазного давления при изменении положения тела.

Таблица 1. Результаты измерения ВГД (мм рт.ст.) в разных положениях на глазах со слабостью связочно-капсулярного аппарата хрусталика I степени

В положении сидя	В положении лежа	В положении лежа (через 5 минут)
M \pm m	M \pm m	M \pm m
16,9 \pm 1,34	16,4 \pm 1,12	14,4 \pm 1,1*

* - различия статистически достоверны в сравнении с показателем в положении сидя при $p < 0,01$.

Ниже представлены отдельные клинические примеры.

Клинический пример 1. Пациент М, 73 г., поступил с жалобами на сниженное зрение левого глаза.

Диагноз: Возрастная незрелая катаракта правого глаза.

Острота зрения OD=0,2 н/к. При биомикроскопическом исследовании: глубина передней камеры в центре - 2,4 мм, радужка - атрофичная, хрусталик частично помутнен в ядре и кортикальных слоях. Признаков слабости связочно-капсулярного аппарата хрусталика выявлено не было.

Пациенту выполнено исследование ВГД. Выявлены следующие показатели:

- тонометрия в положении сидя: ВГД - 18 мм рт. ст.;

- тонометрия в положении лежа: ВГД - 12 мм рт. ст. Выявленная разница в показателях ВГД свидетельствуют о сдвиге иридохрусталикового комплекса при изменении положения тела и нестабильности связочного аппарата.

Слабость связочно-капсулярного аппарата хрусталика I степени.

- проведение метода также не требует покупки дорогостоящей аппаратуры.

Заключение. Смена положения тела с сидячего на лежащее приводит к изменению ВГД у пациентов со слабостью связочно-капсулярного аппарата хрусталика. Наибольшее снижение наблюдается через 5 минут после принятия горизонтального положения, что может быть связано с перераспределением внутриглазной жидкости.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Бекмирова Б.Б., Фролов М.А. Дислокация хрусталика: обзор литературы. Медико-фармацевтический журнал «Пульс». 2017; 19(2): 17-25. [Bekmirova B.B., Frolov M.A. Dislocation of the lens: a literature review. Medical and pharmaceutical journal "Pulse". 2017; 19(2): 17-25 (In Russ.).]
- Белонозженко Я.В., Сорокин Е.Л. Возможности профилактики дислокации комплекса «ИОЛ-капсульный мешок» у больных с легкой степенью подвывиха хрусталика при выполнении фактоэмульсификации возрастной катаракты. Офтальмологические ведомости. 2012; 5(3): 42-47. [Belonozhenko Ya.V., Sorokin

E.L. Possibilities of preventing dislocation of the IOL-capsular bag complex in patients with mild lens subluxation during phacoemulsification of age-related cataract. Ophthalmological journal. 2012; 5(3): 42-47 (In Russ.).]

- Егоров В.В., Сорокин Е.Л., Тонконогий С.В. Изучение частоты и закономерностей формирования слабости капсульной поддержки у пациентов с возрастной катарактой. Дальневосточный медицинский журнал. 2016;3: 80-83. [Egorov V.V., Sorokin E.L., Tonkonogoy S.V. Study of the frequency and patterns of formation of weakness of capsular support in patients with age-related

- cataract. Far Eastern Medical Journal. 2016;3: 80-83 (In Russ.)).
4. Потёмкин В.В., Агеева Е.В. Нестабильность связочного аппарата хрусталика у пациентов с псевдоэкзофоллиативным синдромом: анализ 1000 последовательных факоэмульсификаций. Офтальмологические ведомости. 2018; 11(1): 41-46. [Potemkin V.V., Ageeva E.V. Instability of the lens ligament apparatus in patients with pseudoexfoliation syndrome: analysis of 1000 consecutive phacoemulsifications. Ophthalmological journal. 2018; 11(1): 41-46 (In Russ.)].
 5. Потемкин В.В., Гольцман Е.В. Способы хирургической коррекции дислокаций интраокулярных линз и афакии (обзор литературы). Ученые записки СПбГМУ им. И. П. Павлова. 2019;26(1): 20-28. [Potemkin V.V., Goltzman E.V. Methods of surgical correction of intraocular lens dislocations and aphakia (literature review). Scientific notes of I.P. Pavlov St. Petersburg State Medical University. 2019;26(1): 20-28 (In Russ.)].
 6. Riedl J.C., Rings S., Schuster A.K., Vossmerbaeumer U. Intraocular lens dislocation: manifestation, ocular and systemic risk factors. Int Ophthalmol. 2023; 43(4): 1317-1324.
 7. Schuknecht A., Wachtl J., Fleischhauer J., Kniestedt C. Intraocular Pressure in Eyes with Intraocular Lens Dislocation and Pseudoexfoliation Syndrome. Intraokulardruck bei Linsensubluxation und Pseudoexfoliationssyndrom. Klin Monbl Augenheilkd. 2022; 239(4): 424-428.