

5. Закономерности изменений капсульной сумки после факоэмульсификации с имплантацией ИОЛ при исследовании методом ультразвуковой биомикроскопии / Э.В. Егорова [и др.] // Бюллетень Сибирского отделения РАМН. – 2009. – № 4. – С. 12-16.
6. Оценка состояния капсульного мешка и положения ИОЛ после факоэмульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ методом ультразвуковой биомикроскопии / Э.В. Егорова [и др.] // Офтальмохирургия. – 2011. – № 2. – С. 54-58.
7. Анализ динамики положения интраокулярной линзы после факоэмульсификации по данным низкокогерентной рефлектометрии, ультразвуковой биомикроскопии и оптической когерентной томографии / А.Н. Куликов [и др.] // Современные технологии в офтальмологии. – 2018. – № 4. – С. 123-128.
8. Результаты ультразвуковой биомикроскопии переднего отрезка глазного яблока после имплантации факической ИОЛ у пациентов с различной аномалией рефракции / А.Д. Чупров [и др.] // Современные технологии в офтальмологии. – 2019. – № 5. – С. 250-252.
9. Deep Learning Model for Accurate Automatic Determination of Phakic Status in Pediatric and Adult Ultrasound Biomicroscopy Images / C. Le [et al.] // Transl Vis Sci Technol. – 2020. – Vol. 9, № 2. – P. 63.
10. Clinical Application of 25-MHz Ultrasound Biomicroscopy for Lens Opacity Degree Measurements in Phacoemulsification / F. Zhao [et al.] // Transl Vis Sci Technol. – 2019. – Vol. 8, № 4. – P. 18.
11. Аветисов, С.Э. Диагностические возможности ультразвуковой биомикроскопии в факохирургии / С.Э. Аветисов, А.Р. Амбарцумян, К.С. Аветисов // Вестник офтальмологии. – 2013. – Т. 129, № 5. – С. 32-42.
12. Кузнецов, С.Л. Положение задней капсулы артифакчного глаза объемозамещающей ИОЛ с «торсионной» гапстикой МИОЛ-28 / С.Л. Кузнецов, Д.В. Логунов, Е.Е. Бражалович // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2016. – № 4. – С. 1591-1596.
13. ИОЛ с «торсионной» гапстикой. Клинические результаты изучения объемозамещающей модели / Кузнецов С.Л [и др.] // Офтальмохирургия. – 2010. – №2. – С. 24-29.

REFERENCES

1. Pavlin C.J., Foster F.S. Ultrasound biomicroscopy of the eye. NY: Springer Verlag. 1995:214. (in Engl)
2. Oftal'mologija: nacional'noe rukovodstvo (*Ophthalmology: national guidelines*): pod red. S. Je. Avetisova, E. A. Egorova, L. K. Moshetovoj, V. V. Neroeva, H. P. Tahchidi. 2-e izd., pererab. i dop. Moskva: GOJeTAR-Media, 2018:904. (in Russ)
3. Avetisov SÉ, Ambartsumian AR. Ultrasound biomicroscopy in evaluation of conditions for secondary intraocular lens implantation in aphakia. Vestn Oftalmol. 2011 Sep-Oct;127(5):25-30. (in Russ)
4. Danilenko EV, Kulikov AN, Makarova NV. Analiz smeshchenii opticheskoi chasti intraokulyarnoi linzy otnositel'no ploskosti gapticheskikh elementov po dannym ul'trazvukovoi biomikroskopii (*Analysis of intraocular lens displacement relative to the haptic plane by ultrasound biomicroscopy data*). Vestn Oftalmol. 2023;139(2):11-16. (in Russ). doi: 10.17116/oftalma202313902111.
5. Egorova E.V.1, Malugin B.E.1, Uzunian D.G.1, Polyanskaya E.G. Initial changes of capsular bag after phacoemulsification with implantation intraocular lens by means ultrasound biomi-croscopy. Bjulleten' Sibirskogo otdelenija RAMN. 2009;4:12-16. (in Russ)
6. Egorova E.V., Polyanskaya E.G., Morozova T.A., Uzunyan D.G. Evaluation of capsular bag status and IOL position after cataract phacoemulsification with IOL implantation using ultrasound biomicroscopy. Fyodorov journal of ophthalmic surgery. 2011; 2: 54-58. (in Russ)
7. Kulikov A.N., Kokareva E.V., Dzilihov A.A., Kondratov V.S., Danilenko E.V. Analiz dinamiki polozhenija intraokulyarnoj linzy posle fakojemul'sifikacii po dannym nizkokogerentnoj reflektometrii, ul'trazvukovoj biomikroskopii i opticheskoi kogerentnoj tomografii (*Analysis of the dynamics of the position of the intraocular lens after phacoemulsification according to low-coherence reflectometry, ultrasound biomicroscopy and optical coherence tomography*). Modern technologies in ophthalmology. 2018; 4:123-128. (in Russ)
8. Chuprov A.D., Malgin K.V., Likhachev D.P., Korolkova M.S. Results of ultrasound biomicroscopy of the anterior segment of the eyeball after implantation of phakic IOL in patients with various refractive errors. Modern technologies in ophthalmology. 2019;5:250-252. (in Russ)
9. Le C., Baroni M., Vinnett A., Levin M.R., Martinez C., Jaafar M., Madigan W.P., Alexander J.L. Deep Learning Model for Accurate Automatic Determination of Phakic Status in Pediatric and Adult Ultrasound Biomicroscopy Images. Transl Vis Sci Technol. 2020;9(2):63. (in Engl)
10. Zhao F., Yu J., Yan Q., Zhang J., Shi M. Clinical Application of 25-MHz Ultrasound Biomicroscopy for Lens Opacity Degree Measurements in Phacoemulsification. Transl Vis Sci Technol. 2019;8(4):18. (in Engl)
11. Avetisov SÉ, Ambartsumian AR, Avetisov KS. Diagnostic capabilities of ultrasound biomicroscopy in phaco surgery. Vestnik Oftalmologii. 2013;129(5):32-42. (In Russ.)
12. Kuznecov S.L., Logunov D.V., Brazhalovich E.E. Polozhenie zadnej kapsuly artifakichnogo glaza ob#emozameshahajushhej IOL s «torsionnoj» gaptikoj MIOL-28 (The position of the posterior capsule of the artificial eye of a volumetric IOL with a "torsion" haptic MYOL-28). Vestnik Tambovskogo universiteta. Serija: Estestvennye i tehicheskie nauki. 2016;4:1591-1596. (in Russ)
13. Kuznetsov S.L., Uzunyan D.G., Zakhidov A.B., Novikov S.V., Selifanov Yu.V. Iol with torsion haptics. Clinical results of volume-substituting model study. Fyodorov journal of ophthalmic surgery. 2010;2:24-29. (in Russ)

УДК 617.741-089.87

© К.С. Тришкин, И.А. Гндоян, 2024

К.С. Тришкин, И.А. Гндоян
**ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИЯ КАТАРАКТЫ ПРИ СИНДРОМЕ
 АТОНИЧНОЙ РАДУЖКИ: ПРОСТЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ**
 ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет»
 Минздрава России, г. Волгоград

Факоэмульсификация при синдроме атоничной радужки (САР) может осложняться травмой радужной оболочки, избыточной потерей эндотелиальных клеток роговицы, перфорацией задней капсулы хрусталика, послеоперационными воспалительными реакциями.

Цель настоящего исследования – оптимизация техники факоэмульсификации при синдроме атоничной радужки на различных этапах операции, направленная на снижение частоты осложнений.

Материал и методы. В исследование были включены 38 пациентов (38 глаз) отделения микрохирургии глаза (взрослое) ГБУЗ ВОКБ №1, г. Волгоград, у которых интраоперационно был диагностирован САР различной степени выраженности.

Результаты. Предложен способ предотвращения пролапса радужки на этапе удаления корковых масс, характеризующийся простотой выполнения, не требующий дополнительных устройств и позволяющий избежать интраоперационной травмы радужки и роговицы. Способ заключается в механической окклюзии главного тоннельного разреза роговицы,

вследствие чего фильтрация ирригационного раствора через операционную рану останавливается, положение радужки стабилизируется и прекращается ее выпадение из тоннеля по градиенту давления. Предложено два варианта окклюзии: путем наложения временного узлового шва и при помощи установки в тоннель целлюлозного окклюдера, предварительно смоделированного из микрохирургического тупфера.

Заключение. У пациентов, прооперированных с использованием данных хирургических приемов, операция и послеоперационный период протекали благоприятно с минимальным количеством осложнений.

Ключевые слова: интраоперационный синдром атоничной радужки, узкий зрачок, пролапс радужки, факоэмульсификация.

K.S. Trishkin, I.A. Gndoyan
**CATARACT PHACOEMULSIFICATION WITH
FLOPPY IRIS SYNDROME: SIMPLE TECHNICAL SOLUTIONS**

Phacoemulsification with floppy iris syndrome can be complicated by trauma of the iris, excessive loss of corneal endothelial cells, perforation of the posterior capsule of the lens and postoperative inflammatory reactions.

The purpose of this study is to optimize the phacoemulsification technique for floppy iris syndrome at various stages of the operation, aimed at reducing the risk of complications.

Material and methods. The study included 38 patients (38 eyes) of the eye microsurgery department (adult) GOZ VOKB No. 1, Volgograd, who were diagnosed intraoperatively with SAR of varying severity.

Results. A method for preventing iris prolapse at the stage of removing cortical masses is proposed, which is characterized by ease of implementation, does not require additional devices and allows one to avoid intraoperative trauma to the iris and cornea. The method consists of mechanical occlusion of the main tunnel incision of the cornea, as a result of which the filtration of the irrigation solution through the surgical wound stops, the position of the iris is stabilized, and its fall out of the tunnel along the pressure gradient stops. In the first version of the method, occlusion is achieved by applying a temporary interrupted suture. The second option involves installing in a tunnel a cellulose occluder, previously modeled from a microsurgical tufffer.

Conclusion. In patients operated on using these surgical techniques, the operation and postoperative period proceeded favorably with a minimum number of complications.

Key words: intraoperative floppy iris syndrome, small pupil, iris prolapse, phacoemulsification.

Синдром атоничной радужки (САР) представляет собой триаду интраоперационных симптомов при факоэмульсификации (ФЭК): трепетание стромы радужки под действием обычных ирригационно-аспирационных потоков в передней камере, прогрессирующий миоз и пролапс радужки через хирургические разрезы [1].

Легкая степень САР характеризуется сочетанием трепетания радужки и миоза. При средней степени синдрома к указанным симптомам добавляется тенденция к выпадению радужки в операционные разрезы. При тяжелой степени пролапс радужной оболочки через разрезы выражен значительно [2].

К факторам риска САР относят прием некоторых лекарственных препаратов (селективных блокаторов α_1 -адренорецепторов, ингибиторов 5α -редуктазы, блокаторов рецепторов ангиотензина II, анксиолитиков, нейролептиков), пожилой возраст, мужской пол, гипертоническую болезнь, «короткий глаз», мелкую переднюю камеру [3].

В ходе проведенных клинических и экспериментальных исследований было установлено, что атония радужки обусловлена уменьшением толщины ее мышечного слоя в области дилататора [4,5].

Факоэмульсификация (ФЭК) при САР может осложняться травмой радужки, избыточной потерей эндотелиальных клеток, перфорацией задней капсулы, оставлением фрагментов ядра, находящихся позади радужки, послеоперационными воспалительными реакциями.

Для устранения САР легкой и средней степени используется ФЭК в режиме «Slow motion», то есть с низкими параметрами внутриглазного давления (ВГД), потока, скорости аспирации и вакуума. Кроме того, в ирригационный раствор добавляются мидриатики и нестероидные противовоспалительные средства [3]. В тяжелых случаях САР при очень выраженном миозе применяются ирис-ретракторы и устройства для расширения зрачка [2]. Их применение позволяет не только достичь необходимого размера зрачка, но и уменьшить «трепетание» радужной оболочки [6].

Целью настоящего исследования является оптимизация техники ФЭК при САР на различных этапах операции, направленной на снижение частоты осложнений.

Материал и методы

В исследование были включены пациенты отделения микрохирургии глаза (взрослое) ГБУЗ ВОКБ №1, г. Волгоград, которым проводилась ФЭК по поводу senilных и осложненных катаракт различной степени зрелости. Из 854 пациентов, прооперированных одним хирургом в течение 2022–2023 годов, у 38 пациентов (38 глаз) интраоперационно был диагностирован САР различной степени выраженности. Возраст пациентов колебался от 59 до 83 лет (средний возраст $71,0 \pm 3,2$ года), из них было 8 женщин и 30 мужчин.

Пациентам выполнялась ФЭК на офтальмохирургической системе Alcon Centurion® Vision System. Операция проводилась через разрез 2,6 мм, применялась техника разлома ядра «Quick chop». Видео- и фоторегистрация опера-

ций проводилась с помощью операционного микроскопа Topcon® OMS-800.

Результаты и обсуждение

Из включенных в исследование 38 (38 глаз) пациентов у большинства отмечалась средняя степень САР (20 глаз, 52,6%). Легкая степень синдрома наблюдалась в 12 (31,6%) глазах, тяжелая степень – в 6 (15,8%) глазах.

В данной группе пациентов из анамнеза было установлено наличие гипертонической болезни у 32 (84,2%) пациентов. В качестве гипотензивной терапии 18 (47,4%) пациентов принимали блокаторы рецепторов ангиотензина II (лозартан, валсартан, телмисартан). У 16 (42,1%) мужчин ранее была диагностирована доброкачественная аденома простаты, по поводу этого пациенты принимали блокаторы $\alpha 1$ -адренорецепторов (альфузозин, тамсулозин, теразозин) и ингибиторы 5α -редуктазы (финастерид).

Первые признаки САР в некоторых случаях появлялись уже на ранних этапах ФЭК после выполнения тоннельного разреза роговицы. Попадание вискоэластика в заднюю камеру вызывало повышение гидродинамического давления в ней, в результате появлялась тенденция к проминированию радужки кпереди и ее вставлению в тоннельный разрез. При появлении данного симптома введение вискоэластика немедленно прекращали и слегка опорожняли от него заднюю камеру при помощи факошпателя.

На этапе капсулорексиса САР проявлялся прогрессирующим миозом, при этом механическое растяжение зрачка двумя факошпателями и вискомидриазы желаемого расширения зрачкового отверстия не давали. Капсулорексис выполнялся чуть шире зрачка, при этом визуальный контроль осуществлялся путем отодвигания края зрачка факошпателем. На данном этапе возможна потеря визуализации края капсулорексиса из-за прогрессирующего миоза. Достаточно часто капсулорексис в таких случаях приходится завершать, основываясь на мануальных ощущениях. Поэтому начинающему хирургу от выполнения ФЭК при САР следует воздержаться или пригласить для участия в операции более опытного коллегу.

Этап разлома ядра у наших пациентов также осложнялся САР. В некоторых случаях дряблая, вставляющаяся в операционные разрезы радужка препятствовала введению факочоппера и факоиглы в переднюю камеру. На этом этапе изменяли стандартные настройки факоэмульсификатора, снижая ВГД на 10-20 мм рт. ст. Разлом ядра выполняли техникой

«Quick chop», вначале осуществляя деликатное введение чоппера за экватор ядра с последующим «проколом» его факоиглой. Высечение борозды в ядре (техника «Stop and chop») при узком зрачке затруднено и сопряжено с высоким риском травмы радужки и передней капсулы, ФЭК выполнялась на одном вхождении инструментов в переднюю камеру, чтобы мы максимально избегать неоправданных дополнительных «входов» и «выходов» в переднюю камеру.

Наибольшие трудности САР представляет на этапе бимануальной ирригации и аспирации корковых масс. При подаче жидкости через ирригационную рукоятку происходит вставление радужки в основной тоннельный разрез, растянутой сливом факоиглы на предыдущих этапах операции. Тело радужки, как клином, раздвигает края разреза, край зрачка выворачивается в рану, в результате из разреза начинается значительная фильтрация раствора. Эта последовательность событий приводит к измельчению передней камеры, повышая риск перфорации задней капсулы (рис. 1).



Рис. 1. Проявление САР тяжелой степени на этапе удаления корковых масс. Выраженный пролапс радужки через операционный разрез (стрелка) приводит к струйной фильтрации ирригационного раствора, измельчанию передней камеры, невозможности безопасно завершить этап операции

На данном этапе операции нами предложены описания этих мероприятий, позволяющие купировать САР, упоминания о которых нам не удалось найти в литературе. Они заключались в механической окклюзии главного тоннельного разреза роговицы. Вследствие этого фильтрация ирригационного раствора через операционную рану останавливалась, положение радужки стабилизировалось и прекращалось ее выпадение из тоннеля по градиенту давления. Окклюзия достигалась двумя способами. В первом варианте на тоннельный разрез после удаления ядра и эпинуклеуса факоиглой накладывался временный узловый шов (нейлон, 10/0), затем выполнялась аспирация корковых масс при помощи бимануальной системы ирригации-аспирации (рис. 2).



Рис. 2. Купирование САР тяжелой степени на этапе удаления корковых масс путем наложения временного узлового шва на центральный тоннельный разрез роговицы (стрелка). Положение радужки и глубина передней камеры стабильные

Перед имплантацией ИОЛ шов снимали, а вновь накладывали на этапе удаления вискоэластика. В конце операции шов снимали окончательно.

Безусловно, даже деликатное наложение и снятие узлового шва, выполнены дважды, в части случаев могут привести к нежелательной, но неизбежной травматизации роговицы. Поэтому в качестве альтернативы шву мы использовали другой вариант временной герметизации тоннельного разреза и стабилизации передней камеры. В тоннельный разрез устанавливался целлюлозный окклюдер в виде пробки, предварительно смоделированный из микрохирургического тупфера в соответствии с размерами калиброванного ножа 2,6 мм. Находясь в тоннельном разрезе, фрагмент тупфера быстро инфильтрировался ирригационной жидкостью, увеличивался в размерах и прочно блокировал утечку раствора, что позволяло выполнить заключительные этапы операции (рис. 3). При необходимости тупфер легко удалялся из разреза с помощью пинцета.

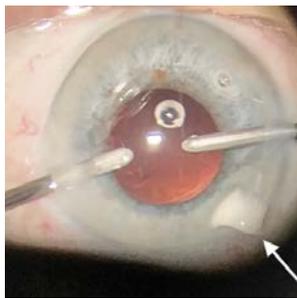


Рис. 3. Купирование САР тяжелой степени на этапе удаления корковых масс путем окклюзии центрального тоннельного разреза роговицы окклюдером, выполненным из фрагмента целлюлозного тупфера (стрелка). Положение радужки и глубина передней камеры стабильные

Послеоперационный период в большинстве случаев проходил без особенностей с применением стандартного плана лечения у 27 (71,0%) пациентов. У 9 (23,7%) больных на первые сутки после операции отмечался отек роговицы и десцеметит, которые купировались в срок до недели путем инстилляций 40% раствора глюкозы. У 2 (5,3%) пациентов присутствовало транзиторное повышение ВГД, сопровождающееся болевым синдромом. Вероятно, дан-

ное осложнение было связано с неполным вымыванием вискоэластика через узкий зрачок. Внутриглазное давление было устранено назначением местных ингибиторов карбоангидразы (раствор дорзоламида гидрохлорид 2%) дважды в сутки длительностью до 5-7 дней.

Как было уже указано, среди наших пациентов было 6 случаев САР тяжелой степени. Пациентам выполнялась окклюзия (в трех случаях с помощью шва и в трех случаях с помощью целлюлозного окклюдера) центрального разреза роговицы на этапе удаления корковых масс. Послеоперационный период у этих пациентов протекал без особенностей.

Поиски простых и эффективных мер, позволяющих избежать нежелательных событий, сопровождающих САР, были обусловлены тем, что описанные в литературе приемы и процедуры часто могут приводить к осложнениям. При использовании одного или нескольких ирис-ретракторов для купирования САР требуется выполнить дополнительные перфорации роговицы, что не исключает развития избыточного послеоперационного астигматизма [3,7]. С этой точки зрения наложение временного шва на роговичный тоннель или использование целлюлозного окклюдера-пробки представляются нам мероприятиями, оказывающими менее ощутимый негативный морфофункциональный эффект. Следует учитывать, что ретракторы могут травмировать сфинктер радужки, что приведет к утрате диафрагмирующей ее функции в послеоперационном периоде и, как следствие, к снижению остроты зрения. Кроме того, при постановке ретракторов после выполнения капсулорексиса возможно нарушение его непрерывного края с переходом разрыва на заднюю капсулу [8].

Установка устройств для расширения зрачка другого типа, например кольцо Малюгина, не требует дополнительных разрезов и существенно упрощает ход ФЭК при САР. Кольца-эспандеры позволяют выполнить передний капсулорексис необходимого размера под визуальным контролем, а также полностью удалить все фрагменты ядра и коры хрусталика из задней камеры. Однако в глазах с мелкой передней камерой в сочетании с САР сама постановка такого устройства может быть затруднена. Кроме того, находящееся в мелкой передней камере устройство может ограничивать свободу действий хирурга. Ретроспективный анализ более чем 20 тысяч случаев хирургии катаракты с узким зрачком продемонстрировал тот факт, что применение кольца Малюгина чаще приводило к разрывам зрачка по сравнению с установкой ирис-ретракторов [9]. В случае дефор-

мации кольца во время постановки или снятия его узловые элементы ведут себя как пружины, которые способны зажимать и травмировать радужку [10].

Выводы. Предложенные нами способы купирования пролапса радужки при САР

путем временной – шовной или механической – окклюзии роговичного разреза просты в выполнении, не требуют применения дополнительных устройств, что позволяет избежать интраоперационной травмы радужки и роговицы.

Сведения об авторах статьи:

Тришкин Константин Сергеевич – к.м.н., доцент кафедры офтальмологии ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

Адрес: 400131, г. Волгоград, пл. Павших Борцов, 1. E-mail: konst.trishkin@gmail.com.

Гндоян Ирина Асатуровна – д.м.н., доцент, зав. кафедрой офтальмологии ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

Адрес: 400131, г. Волгоград, пл. Павших Борцов, 1. E-mail: irina.gndoyan@mail.ru.

ЛИТЕРАТУРА

1. Chang, D.F. Intraoperative floppy iris syndrome associated with tamsulosin / D.F. Chang, J.R. Campbell // Journal of Cataract and Refractive Surgery. – 2005. – Vol. 31, № 7. – P. 664-73.
2. Копяев С. Ю. Синдром атоничной радужки в хирургии катаракты у пациентов с аденомой простаты / С. Ю. Копяев, Н. Г. Кесисиду, Н. Г. Кешисhev. – М.: ООО Издательство «Офтальмология», 2021. – 100 с.
3. A narrative review of intraoperative floppy iris syndrome: an update 2020 / X. Yang [et al.] // Annals of Translational Medicine. – 2020. – Vol. 8, № 22. – P. 1546.
4. Iris morphologic changes related to alpha(1)-adrenergic receptor antagonists implications for intraoperative floppy iris syndrome / T.S. Prata [et al.] // Ophthalmology. – 2009. – № 116. – P. 877-81.
5. Complications of cataract surgery in Wistar rats undergoing treatment with tamsulosin / R.M. Popescu [et al.] // Exp. Ther. Med. – 2019. – № 17. – P.137-46.
6. Modelling floppy iris syndrome and the impact of pupil size and ring devices on iris displacement / D. Lockington [et al.] // Eye. – 2020. – № 34. – P. 2227-34.
7. Simaraj, P. Modified surgical techniques for managing intraoperative floppy iris syndrome / P. Simaraj, K. Lekhanont, P. Charukamnoetkanok // Case Rep. Ophthalmol. Med. – 2016. – Vol. 2016. – article ID1289834.
8. Flach, A. J. Intraoperative floppy iris syndrome: pathophysiology, prevention, and treatment // Trans. Am. Ophthalmol. Soc. – 2009. – Vol. 107. – P. 234-9.
9. Management and outcomes of the small pupil in cataract surgery: iris hooks, Malyugin ring or phenylephrine? / S. Balal [et al.] // Eye (Lond). – 2021. – Vol. 35, № 10. – P. 2714-18.
10. Bhattacharjee, S. Pupil-expansion ring implantation through a 0.9 mm incision // J. Cataract Refract. Surg. – 2014. – Vol. 40. – P. 1061-7.

REFERENCES

1. Chang DF, Campbell JR. Intraoperative floppy iris syndrome associated with tamsulosin. J Cataract Refract Surg. 2005 Apr;31(4):664-73. (in Engl) doi: 10.1016/j.jcrs.2005.02.027.
2. Копяев С. Ю., Кесисиду Н. Г., Кешисhev Н. Г. Синдром атоничной радужки в хирургии катаракты у пациентов с аденомой простаты (*Atonic iris syndrome in cataract surgery in patients with prostate adenoma*). Москва: ООО «Издательство «Офтальмология», 2021:100. (in Russ.) doi: 10.25276/978-5-903624-60-7.
3. Yang X, Liu Z, Fan Z, Grzybowski A, Wang N. A narrative review of intraoperative floppy iris syndrome: an update 2020. Ann Transl Med. 2020 Nov;8(22):1546. (in Engl) doi: 10.21037/atm-20-3214.
4. Prata TS, Palmiero PM, Angelilli A, Sbeity Z, De Moraes CG, Liebmann JM, Ritch R. Iris morphologic changes related to alpha(1)-adrenergic receptor antagonists implications for intraoperative floppy iris syndrome. Ophthalmology. 2009 May;116(5):877-81. (in Engl) doi: 10.1016/j.ophtha.2008.12.040.
5. Popescu RM, Ober C, Sevastre B, Taulescu M, Negru M, Melega I, Bogdan S, Nicula C, Coman I. Complications of cataract surgery in Wistar rats undergoing treatment with tamsulosin. Exp Ther Med. 2019 Jan;17(1):137-146. (in Engl) doi: 10.3892/etm.2018.6904.
6. Lockington D, Wang Z, Qi N, Malyugin B, Cai L, Wang C, Tang H, Ramaesh K, Luo X. Modelling floppy iris syndrome and the impact of pupil size and ring devices on iris displacement. Eye (Lond). 2020 Dec;34(12):2227-2234. (in Engl) doi: 10.1038/s41433-020-0782-7.
7. Simaraj P, Lekhanont K, Charukamnoetkanok P. Modified Surgical Techniques for Managing Intraoperative Floppy Iris Syndrome. Case Rep Ophthalmol Med. 2016;2016:1289834. (in Engl) doi: 10.1155/2016/1289834.
8. Flach AJ. Intraoperative floppy iris syndrome: pathophysiology, prevention, and treatment. Trans Am Ophthalmol Soc. 2009 Dec;107:234-9. (in Engl)
9. Balal S, Jbari AS, Nitiapapand R, Cook E, Akhtar W, Din N, Sharma A. Management and outcomes of the small pupil in cataract surgery: iris hooks, Malyugin ring or phenylephrine? Eye (Lond). 2021 Oct;35(10):2714-2718. (in Engl) doi: 10.1038/s41433-020-01277-0.
10. Bhattacharjee S. Pupil-expansion ring implantation through a 0.9 mm incision. J Cataract Refract Surg. 2014 Jul;40(7):1061-7. (in Engl) doi: 10.1016/j.jcrs.2014.05.003.