

РОЛЬ АНАЛОГОВ ПРОСТАГЛАНДИНОВ В РАЗВИТИИ МАКУЛЯРНОГО ОТЕКА ПРИ ПЕРИОПЕРАЦИОННОМ ПРИМЕНЕНИИ У БОЛЬНЫХ КАТАРАКТОЙ, СОЧЕТАННОЙ С ПЕРВИЧНОЙ ОТКРЫТОУГОЛЬНОЙ ГЛАУКОМОЙ

ДЖАВАДОВА Г.Ч.¹, ИОШИН И.Э.², МУСАЕВ П.И.¹, ГУЛИЕВА С.Т.¹

¹Азербайджанский медицинский университет, г. Баку, Азербайджан

²Федеральное государственное бюджетное учреждение «Клиническая больница» Управления делами Президента Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация

Вестник ВГМУ. – 2019. – Том 18, №6. – С. 8-15.

THE ROLE OF PROSTAGLANDIN ANALOGS IN THE DEVELOPMENT OF MACULAR EDEMA ON THEIR PERIOPERATIVE APPLICATION IN PATIENTS SUFFERING FROM CATARACT WITH CONCURRENT PRIMARY OPEN-ANGLE GLAUCOMA

JAVADOVA G.Ch.¹, IOSHIN I.E.², MUSAYEV P.I.¹, GULIYEVA S.T.¹

¹Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

²Federal State Budgetary Institution «Clinical Hospital», Office of the President of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

Vestnik VGMU. 2019;18(6):8-15.

Резюме.

Аналоги простагландинов (АПГ) – препараты первого ряда для снижения внутриглазного давления (ВГД). Они широко применяются в периоперационном ведении пациентов с катарактой, сочетанной с первичной открытоугольной глаукомой. Эти препараты оказывают выраженный гипотензивный эффект, удобны в применении, обладают малым набором побочных эффектов, хорошо сочетаются с другими препаратами. Но, являясь медиаторами воспаления, теоретически могут вызывать развитие послеоперационного кистозного макулярного отека (МО).

Обзор литературных данных показал, что специалисты неоднозначно оценивают участие АПГ в развитии кистозного макулярного отека в послеоперационном периоде после факоэмульсификации. Ряд специалистов считают, что АПГ увеличивают проницаемость гематофтальмического барьера, и тем самым могут способствовать развитию кистозного макулярного отека, особенно в раннем послеоперационном периоде. Другая группа специалистов наоборот, полностью исключает вероятность связи развития кистозного послеоперационного макулярного отека с применением АПГ, объясняя это тем, что местно использованный препарат практически не проходит в задний отдел глазного яблока и потому не может оказывать клинически значимого воздействия на сетчатку. Несмотря на многочисленные исследования, ответ на этот вопрос остается открытым по сегодняшний день.

Ключевые слова: аналоги простагландинов, факоэмульсификация катаракты, кистозный макулярный отек, первичная открытоугольная глаукома.

Abstract.

Prostaglandin analogs (PGAs) are the first-line drugs used for intraocular pressure (IOP) reduction and have been widely applied in the perioperative management of the patients suffering from cataract with concurrent primary open-angle glaucoma (POAG). These drugs possess a significant hypotensive effect, are easy in use, cause few complications and work well in combination with other medicinal agents. However, being inflammation mediators, they theoretically can result in the development of postoperative cystoid macular edema (ME).

A review of the literature data shows that the evaluation of the participation of PGAs in the development of cystoid macular edema in the postoperative period after phacoemulsification by experts is not straightforward. Some specialists assert that PGAs increase the permeability of the blood-aqueous barrier, and thus can contribute to the development of

cystoid ME, especially in the early postoperative period. Other experts, on the contrary, completely exclude the likelihood of any connection between the development of cystoid postoperative ME and PGAs application, explaining this by the fact that a locally used drug hardly passes into the posterior part of the eyeball and therefore cannot produce a clinically significant effect on the retina. Although much research has been performed, the answer to this question remains open up to this date.

Key words: prostaglandin analogs, cataract phacoemulsification, cystoid macular edema, primary open-angle glaucoma.

Исследования ряда авторов показали, что у больных глаукомой часто развивается и катаракта. По данным литературы у пациентов сочетание глаукомы и катаракты встречается в 17,0 – 76,9% случаев [1]. Фактором риска развития обеих патологий является пожилой возраст [2], поэтому их сочетанное развитие встречается в 76% случаев у пожилых людей, а у больных с псевдоэксфолиативным синдромом этот показатель увеличивается до 85% [3]. Установлено, что у пациентов с глаукомой, возраст которых превышает 50 лет, развитие катаракты отмечается чаще в 3 раза. Также установлено, что катаракта, сочетанная с первичной открытоугольной глаукомой (ПОУГ) в 25% случаев в течение короткого времени (1-2 года) из начальной формы активно прогрессирует в зрелую [4].

Причины активного формирования катаракты у больных глаукомой связаны с цепью патологических процессов, присущих глаукомному процессу. Это, в первую очередь, нарушения гидро- и гемодинамики, а также микроциркуляции глаза. Также немалый вклад в ускоренное развитие катаракты у этих больных вносят дистрофические изменения и иммунологические сдвиги органа зрения. Эти же причины провоцируют ускоренное развитие катаракты у незрелых пациентов [5]. На сегодняшний день единственным эффективным методом лечения катаракты является хирургическая операция, но на фоне глаукомы данная операция имеет свои особенности [6]. При этом возможны два варианта:

1. Одномоментная экстракция катаракты с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ) и по выбору хирурга – трабекулэктомия или непроникающая глубокая склерэктомия, или трабекулэктомия с интрасклеральным микродренированием, или вискоканалостомия, или трабекулотомия ab interno.

2. Двухэтапное проведение операции, когда сначала проводится антиглаукомная операция, а через некоторое время – экстракция катаракты с имплантацией ИОЛ.

В настоящее время многими специалистами преимущество отдается одномоментному удалению катаракты и антиглаукомной операции, учитывая меньший психологический дискомфорт для больного, скорость реабилитации, финансовые затраты и др. [5].

Анализ результатов 1306 фактоэмульсификаций катаракты (ФЭК) с имплантацией ИОЛ у 866 пациентов с первичной глаукомой показал, что при предоперационном медикаментозном снижении внутриглазного давления (ВГД) до нормальных значений у пациентов с начальной стадией первичной открытоугольной глаукомы получены хорошие результаты при выполнении ФЭК без хирургического антиглаукомного лечения [7].

Обзор доступной литературы показал, что обязательным при проведении ФЭК у пациентов с катарактой, сочетанной с глаукомой, является периперационное снижение ВГД до нормальных значений с использованием препаратов, снижающих внутриглазное давление [8]. С этой целью наиболее часто применяются аналоги простагландинов (АПГ), которые хорошо зарекомендовали себя в качестве средств для снижения ВГД при ПОУГ. Исследования L. Sponagel [9] и A. Merkur [10] показали, что применение АПГ после фактоэмульсификации с имплантацией ИОЛ у больных глаукомой снижает необходимость в гипотензивных препаратах у больных с псевдоэксфолиативным синдромом. A Diestelhorst et al. [11] этот феномен объясняли тем, что при хирургической экстракции катаракты происходит естественный выброс большого количества простагландинов, снижающих на время ВДГ.

Но, несмотря на это, применение АПГ у больных для периперационного снижения ВГД при фактоэмульсификации катаракты различными авторами оценивается неоднозначно. Дело в том, что, как уже указывалось ранее, травмирование глаза во время операции является фактором риска развития патологий сетчатки, в особенности макулярного отека (МО), резко снижаю-

щего остроту зрения пациента [12]. Но при выраженном помутнении хрусталика возможные патологические изменения сетчатки невозможно выявить сразу после операции, а только после восстановления прозрачности оптических сред глаза и потому оценить роль АПГ в этих процессах представляется весьма сложным. Поэтому в литературе имеется много сведений, как о применении АПГ при фактоэмульсификации катаракты у больных с сочетанной ПОУГ, так и против [13].

Нашедшие широкое применение в офтальмологической практике как средства снижающие ВДГ при глаукоме АПГ рекомендуются как препараты первого выбора в терапии ПОУГ, сочетанной катарактой. Поэтому эти препараты широко применяются больным в периоперационном периоде хирургии катаракты, сочетанной с ПОУГ [14]. Однако некоторые специалисты критически относятся к целесообразности применения АПГ в периоперационном периоде при ФЭК катаракты у больных ПОУГ. Аргументируют свою позицию эти специалисты тем, что АПГ, эффективно понижая ВГД до референсных значений в раннем послеоперационном периоде, могут изменять проницаемость гематофтальмического и гематоретинального барьеров, вызывая в результате воспалительные процессы на сетчатке и провоцируя развитие кистозного МО, что снижает остроту зрения у пациентов [15]. Вероятность развития МО при операции или наличие воспалительных процессов во внутренних структурах глаза объясняют происходящими при этом ультраструктурными и биохимическими изменениями и повышенным выбросом простагландинов. А наличие афакии и артификации повышает вероятность развития МО в разы, так как медиаторы воспаления при этом могут беспрепятственно экссудировать в задний отдел глаза. По мнению ряда авторов, АПГ усиливают эффект биопростагландинов как при снижении ВГД, так и в развитии МО [16].

Однако ряд авторов оспаривают этот факт, утверждая, что у пациентов с катарактой, сочетанной с ПОУГ после фактоэмульсификации катаракты применение АПГ не увеличивает статистику развития МО, по сравнению с другими методами фармакологической коррекции ВДГ в периоперационном периоде [17].

Ряд авторов утверждают, что воспалительный эффект АПГ связан с токсическим действием консервантов. Так, например, в экспериментальных исследованиях было выявлено, что бензал-

кония хлорид – консервант, применяемый при производстве латанопроста, травопроста и биматопроста, вызывает воспалительную реакцию [18], а сами латанопрост и травопрост, обладающие антиоксидантными свойствами, наоборот, оказывают защитное действие [19]. Результаты клинических исследований подтвердили результаты экспериментальных исследований. Было установлено, что воспалительные процессы чаще наблюдались у пациентов, применяющих АПГ с консервантами, причем наблюдалась прямая корреляция между концентрацией консерванта и выраженностью воспаления [20].

В литературе приводятся многочисленные аргументированные сведения как подтверждающие роль АПГ в развитии воспаления и кистозного МО в ранние сроки послеоперационного периода, так и исключающие роль АПГ в этих процессах. Этот спорный вопрос является яблоком раздора многих авторов. Так, ряд авторов, например Z. Biro [21], считают, что АПГ, будучи модифицированными простагландинами, оказывая значительный гипотензивный эффект при местном применении, при этом неспособны проходить через клеточные барьеры и проникать в задний отдел глаза, и вызывать МО или другие изменения сетчатки. Учитывая, быстрый метаболизм и клиренс АПГ при отсутствии патологии гематоретинального барьера данные лекарственные вещества не могут вызывать патологических изменений в сетчатке и в частности в макулярной области [22].

Другие авторы, С. Camras [23] и S. Yousufazi [24] утверждают, что АПГ могут усиливать нарушения гематофтальмического барьера, особенно в глазах с афакией и артификацией, и одновременно активировать воспалительные процессы внутриглазных структур, способствуя развитию кистозного МО. Эта гипотеза подтверждается наблюдениями J.A. Rowe [25] и R.E. Warwar [26], описавших кистозный МО у пациентов с артификацией и с увеитом в анамнезе. R.S. Ayyala [27] выявил, что кистозный МО чаще встречается у пациентов с афакией, нежели при наличии артификации. Интересны наблюдения D. Callanan [28], который с использованием флюоресцентной ангиографии обнаружил кистозный МО у 2-х больных глаукомой в начальной стадии с артификацией спустя неделю после применения АПГ. Дальнейшие наблюдения показали, что спустя 3 месяца после отмены препарата ранее выявленные кистозные МО рассосались у обоих пациентов.

Анализ литературных данных из доступных литературных источников показал, что, несмотря на то, что выявлена неоспоримая корреляционная временная связь между началом применения АПГ и возникновением кистозного макулярного отека, и резорбированием МО после отмены препарата, и учитывая то, что во всех случаях развития МО выявлялись нарушения гематоретинального барьера, связанные с сопутствующими патологиями глаза [29], невозможно однозначно утверждать вероятность развития послеоперационного кистозного МО именно под воздействием АПГ. Но при этом имеются данные о разрешении кистозного послеоперационного МО после отмены АПГ и одновременным лечением пациентов стероидными и нестероидными противовоспалительными препаратами [30].

Серьезные исследования проблемы были проведены проф. И.Э. Иошиным [31, 32]. Так, результаты исследований у 58 пациентов с катарактой на фоне ПОУГ показало, что отказ от применения АПГ у этих пациентов оправдывает себя только при выявлении у них факторов риска развития кистозного МО, например при отсутствии капсулы хрусталика или при артификации [33].

Некоторые авторы приводят данные о том, что смена одного препарата из группы АПГ латанопроста на другой препарат из этой же группы биматопрост приводит к ангиографически подтвержденному развитию кистозного макулярного отека при неосложненной факоемульсификации [34], тогда как, по другим данным, при применении биматопроста структурные и клинические изменения в макуле не обнаруживались [35]. По результатам исследования 1659 случаев хирургического удаления катаракты было установлено, что при периоперационном применении АПГ кистозный МО развивается в 2,35% [36]. В случаях артификации и афакии из 185 пациентов кистозный МО развивался в 2,16%, т.е. у 4-х больных, при этом у 3-х из них выполнялась передняя витрэктомия, а 1 пациент получал латанопрост в течение 3-х лет [37]. Результаты других исследований на 163 глазах с применением латанопроста показали, что кистозный МО развился на 2-х (1,2%) глазах, при этом у одного пациента был разрыв задней капсулы с последующей имплантацией ИОЛ, а у второго за месяц до операции наблюдали активный увеит [38].

Из литературных данных следует, что на основании клинических исследований было выявлено, что окклюзия вен сетчатки, диабетическая

ретинопатия, увеит, витреомакулярная тракция, наличие эпиретинальной мембраны, афакия, проведение капсулоэктомии, потеря стекловидного тела в результате интраоперационных осложнений повышают вероятность развития кистозного послеоперационного МО у пациентов с ПОУГ при факоемульсификации и этот показатель доходит до 5% [5].

В пользу того, что АПГ после факоемульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ у больных с ПОУГ не могут провоцировать развитие кистозного послеоперационного МО, говорят другие исследования [39]. Например, в исследованиях, проведенных в группах по 36 глаз, где пациенты в каждой группе в качестве средства, снижающего ВГД, получали соответственно АПГ, β -адреноблокаторы и ингибиторы карбоангидразы случаев развития увеита или кистозного МО не наблюдалось [40]. Не наблюдалось развития кистозного МО и в исследованиях на 142 глазах, получавших в периоперационный период АПГ самостоятельно или в комбинации с другими средствами, снижающими ВДГ [41]. Исследования толщины сетчатки современными методами, в частности методом оптической когерентной томографии, показали, что в случаях применения АПГ до и после факоемульсификации катаракты у пациентов с ПОУГ и в случаях факоемульсификации у пациентов без ПОУГ по частоте развития кистозного МО достоверно не отличается [42].

Ретроспективный анализ электронной базы данных 81 984 глаз после факоемульсификации, на 3394 из которых применяли АПГ, показал, что увеличения частоты развития кистозного МО на фоне применения аналогов простагландинов не отмечалось [43], что является серьезным доказательством в пользу версии о безопасности применения АПГ в плане фактора, способствующего развитию кистозного МО в периоперационном периоде по поводу катаракты.

Заключение

Резюмируя все за и против по поводу вероятности влияния АПГ на развитие послеоперационного кистозного отека макулы у пациентов катарактой, сочетанной с ПОУГ, представленные в доступных литературных источниках, можно констатировать, что единого мнения ученых и врачей офтальмологов по этому вопросу нет и эта тема требует дальнейших серьезных научных исследований.

Литература

1. Minimally invasive combined glaucoma and cataract surgery: clinical results of the smallest ab interno gel stent / A. De Gregorio [et al.] // *Int. Ophthalmol.* – 2018 Jun. – Vol. 38, N 3. – P. 1129–1134.
2. Особенности структуры, ультраструктура капсулы и эпителия хрусталика при возрастной катаракте, сочетающейся с первичной открытоугольной глаукомой / Н. С. Луценко [и др.] // *Офтальмология. Восточ. Европа.* – 2018. – Т. 8, № 2. – С. 191–197
3. Гасанов, Д. В. Отдаленные результаты факоканалопластики при далекозашедшей псевдоэкзофиативной глаукоме и катаракте / Д. В. Гасанов, Э. М. Касимов // *Вестн. офтальмологии.* – 2018. – Т. 134, № 3. – С. 28–34.
4. Tanito, M. Effectiveness and safety of combined cataract surgery and microhook ab interno trabeculotomy in Japanese eyes with glaucoma: report of an initial case series / M. Tanito, Y. Ikeda, E. Fujihara // *Jpn. J. Ophthalmol.* – 2017 Nov. – Vol. 61, N 6. – P. 457–464.
5. Management of concomitant cataract and glaucoma / G. Marchini [et al.] // *Dev. Ophthalmol.* – 2017. – Vol. 59. – P. 155–164.
6. Zhang, M. L. Combined surgery versus cataract surgery alone for eyes with cataract and glaucoma / M. L. Zhang, P. Hirunyachote, H. Jampel // *Cochrane Database Sys. Rev.* – 2015 Jul. – N 7. – CD008671.
7. Cataract surgery with trabecular micro-bypass stent implantation in patients with mild-to-moderate open-angle glaucoma and cataract: two-year follow-up / E. R. Craven [et al.] // *J. Cataract. Refract. Surg.* – 2012 Aug. – Vol. 38, N 8. – P. 1339–1345.
8. Возможности пролонгации гипотензивного эффекта трабекулэктомии / С. Ю. Петров [и др.] // *Вестн. офтальмологии.* – 2015. – Т. 131, № 1. – С. 75–81..
9. Yadav, K. S. Implantable drainage devices in glaucoma: Quo vadis ? / K. S. Yadav, S. Sharma // *Eur. J. Pharm. Sci.* – 2019 May. – Vol. 133. – P. 1–7.
10. Intraocular pressure decrease after phacoemulsification in patients with pseudoexfoliation syndrome / A. Merkur [et al.] // *J. Cataract Refract. Surg.* – 2001 Apr. – Vol. 27, N 4. – P. 528–532.
11. The effect of the flurbiprofen 0.03% eye drops on the blood-aqueous barrier in extracapsular cataract extraction with IOL implantation / M. Diestelhorst [et al.] // *Int. Ophthalmol.* – 1991 Mar. – Vol. 15, N 2. – P. 69–73.
12. Джаши, Б. Г. Хирургия катаракты как этап лечения первичной глаукомы / Б. Г. Джаши, В. П. Фокин // *Точка зрения. Восток – Запад.* – 2015. – № 1. – С. 88–89.
13. Татаринцева, А. О. Опыт применения первого российского латанопроста 0,005% (Трилактан) в лечении первичной открытоугольной глаукомы / А. О. Татаринцева // *Офтальмол. вед.* – 2018. – Т. 11, № 1. – С. 67–70.
14. Влияние тафлупроста на суточные колебания офтальмотонуса при первичной открытоугольной глаукоме / С. Ю. Петров [и др.] // *Нац. журн. глаукома.* – 2018. – Т. 17, № 4. – С. 91–96.
15. Митяева, Е. Н. Оценка состояния макулярной области и остроты зрения у пациентов с глаукомой после факоэмульсификации катаракты / Е. Н. Митяева, И. А. Лоскутов // *Альм. клин. медицины.* – 2015. – № 36. – С. 22–25.
16. Lee, A. Clinical utility and differential effects of prostaglandin analogs in the management of raised intraocular pressure and ocular hypertension / A. Lee, P. McCluskey // *Clin. Ophthalmol.* – 2010 Jul. – Vol. 4. – P. 741–764.
17. Yeh, P. Latanoprost and clinically significant cystoid macular edema after uneventful phacoemulsification with intraocular lens implantation / P. Yeh, S. Ramanathan // *J. Cataract. Refract. Surg.* – 2002 Oct. – Vol. 28, N 10. – P. 1814–1818.
18. Астахов, С. Ю. Тафлотан® – первый аналог простагландина-F2α без консерванта: преимущества в лечении больных первичной открытоугольной глаукомой / С. Ю. Астахов, Н. В. Ткаченко // *Офтальмол. вед.* – 2016. – Т. 9, № 2. – С. 59–68.
19. In vitro comparison of cytoprotective and antioxidative effects of latanoprost, travoprost, and bimatoprost on conjunctiva-derived epithelial cells / J. M. Guenoun [et al.] // *Invest Ophthalmol. Vis. Sci.* – 2005 Dec. – Vol. 46, N 12. – P. 4594–4599.
20. Ishibashi, T. Comparison of the short-term effects on the human corneal surface of topical timolol maleate with and without benzalkonium chloride / T. Ishibashi, N. Yokoi, S. Kinoshita // *J. Glaucoma.* – 2003 Dec. – Vol. 12, N 6. – P. 486–490.
21. Biro, Z. Change of foveal and perifoveal thickness measured by OCT after phacoemulsification and IOL implantation / Z. Biro, Z. Balla, B. Kovacs // *Eye (Lond.)*. – 2008 Jan. – Vol. 22, N 1. – P. 8–12.
22. Cystoid macular edema associated with topical latanoprost in glaucomatous eyes with a normally functioning blood-ocular barrier / M. Furuichi [et al.] // *J. Glaucoma.* – 2001 Jun. – Vol. 10, N 3. – P. 233–236.
23. Latanoprost, a prostaglandin analog, for glaucoma therapy. Efficacy and safety after 1 year of treatment in 198 patients. Latanoprost Study Groups / C. B. Camras [et al.] // *Ophthalmology.* – 1996 Nov. – Vol. 103, N 11. – P. 1916–1924.
24. Yousufzai, S. Y. Prostaglandin F2 and its analogs induce release of endogenous prostaglandins in iris and ciliary muscles isolated from cat and other mammalian species / S. Y. Yousufzai, Z. Ye, A. A. Abdel-Latif // *Exp. Eye. Res.* – 1996 Sep. – Vol. 63, N 3. – P. 305–310.
25. Rowe, J. A. Adverse side effects associated with latanoprost / J. A. Rowe, M. G. Hattenhauer, D. C. Herman // *Am. J. Ophthalmol.* – 1997 Nov. – Vol. 124, N 5. – P. 683–685.
26. Warwar, R. Cystoid macular edema and anterior uveitis associated with latanoprost use. Experience and incidence in a retrospective review of 94 patients / R. Warwar, J. Bullock, D. Ballal // *Ophthalmology.* – 1998 Feb. – Vol. 105, N 2. – P. 263–268.
27. Cystoid macular edema associated with latanoprost in aphakic and pseudophakic eyes / R. S. Ayyala [et al.] // *Am. J. Ophthalmol.* – 1998 Oct. – Vol. 126, N 4. – P. 602–604.
28. Callanan, D. Latanoprost-associated cystoid macular edema / D. Callanan, R. L. Fellman, J. A. Savage // *Am. J. Ophthalmol.* – 1998 Jul. – Vol. 126, N 1. – P. 134–135.
29. Chaudhary, C. Study of cystoid macular edema by optical coherent tomography following uneventful cataract surgery / C. Chaudhary, H. Bahadur, N. Gupta // *Int. Ophthalmol.* – 2015 Oct. – Vol. 35, N 5. – P. 685–691.
30. Matsuura, K. Successful treatment of prostaglandin-induced cystoid macular edema with subtenon triamcinolone / K. Matsuura, S. Sasaki, R. Uotani // *Clin. Ophthalmol.* – 2012. – Vol. 6. – P. 2105–2108.

31. Иошин, И. Э. Лечение послеоперационного макулярно-го отека (клиническое наблюдение) / И. Э. Иошин, А. И. Толчинская, А. М. Багиров // Вестн. офтальмологии. – 2018. – № 3. – С. 99–107.
32. Профилактика макулярного отека при факоэмульсификации катаракты / И. Э. Иошин [и др.] // Рос. офтальмол. журн. – 2014. – Т. 7, № 2. – С. 21–26.
33. Иошин, И. Э. Аналоги простагландинов при факоэмульсификации катаракты на фоне первичной глаукомы / И. Э. Иошин, А. И. Толчинская // Клини. офтальмология. – 2016. – Т. 16, № 4. – С. 185–191.
34. Carrillo, M. M. Cystoid macular edema in a low-risk patient after switching from latanoprost to bimatoprost / M. M. Carrillo, M. T. Nicolela // Am. J. Ophthalmol. – 2004 May. – Vol. 137, N 5. – P. 966–968.
35. Influence of topical bimatoprost on macular thickness and volume in glaucoma patients with phakic eyes / H. Y. Yeom [et al.] // Can. J. Ophthalmol. – 2008 Oct. – Vol. 43, N 5. – P. 563–566.
36. Yeh, P. Latanoprost and clinically significant cystoid macular edema after uneventful phacoemulsification with intraocular lens implantation / P. Yeh, S. Ramanathan // J. Cataract. Refract. Surg. – 2002 Oct. – Vol. 28, N 10. – P. 1814–1818.
37. Cystoid macular edema associated with latanoprost after uncomplicated cataract surgery / O. Altintas [et al.] // Eur. J. Ophthalmol. – 2005 Jan-Feb. – Vol. 15, N 1. – P. 158–161.
38. Visually significant cystoid macular edema in pseudophakic and aphakic patients with glaucoma receiving latanoprost / M. Lima [et al.] // J. Glaucoma. – 2000. – Vol. 9, N 4. – P. 317–321.
39. Басинский, С. Н. Влияние аналогов простагландинов на течение послеоперационного периода у больных глаукомой после факоэмульсификации катаракты / С. Н. Басинский, А. С. Басинский, С. С. Серегина // РМЖ. Клини. офтальмология. – 2014. – № 2. – С. 69–70.
40. Влияние аналогов простагландинов на результаты факоэмульсификации катаракты у больных первичной открытоугольной глаукомой / И. Б. Алексеев [и др.] // Рос. офтальмол. журн. – 2012. – Т. 5, № 2. – С. 4–7.
41. Schumer, R. Latanoprost and cystoid macular edema: is there a causal relation? / R. Schumer, C. Camras, A. Mandahl // Curr. Opin. Ophthalmol. – 2000 Apr. – Vol. 11, N 2. – P. 94–100.
42. Егорова, Г. Б. Морфологические изменения при глаукоме на фоне повышенного ВГД и при длительной гипотензивной терапии по результатам конфокальной микроскопии роговицы / Г. Б. Егорова, А. А. Федоров, В. В. Аверич // РМЖ. Клини. офтальмология. – 2016. – Т. 16, № 3. – С. 113–117.
43. Risk factors and incidence of macular edema after cataract surgery: a database study of 81984 eyes / C. J. Chu [et al.] // Ophthalmology. – 2016 Feb. – Vol. 123, N 2. – P. 316–323.

Поступила 12.11.2019 г.

Принята в печать 27.11.2019 г.

References

1. De Gregorio A, Pedrotti E, Russo L, Morselli S. Minimally invasive combined glaucoma and cataract surgery: clinical results of the smallest ab interno gel stent. Int Ophthalmol. 2018 Jun;38(3):1129-1134. doi: 10.1007/s10792-017-0571-x
2. Lutsenko NS, Zhaboedov DG, Molchanyuk NI, Krasnozhan OV. Features of the structure, ultrastructure of the capsule and lens epithelium with age-related cataract, combined with primary open-angle glaucoma. Oftal'mologiya Vostochno Evropa. 2018;8(2):191-7. (In Russ.)
3. Gasanov DV, Kasimov EM. Long-term results of phacocanaloplasty in case of distant pseudoexfoliation glaucoma and cataract. Vestn Oftal'mologii. 2018;134(3):28-34. (In Russ.)
4. Tanito M, Ikeda Y, Fujihara E. Effectiveness and safety of combined cataract surgery and microhook ab interno trabeculotomy in Japanese eyes with glaucoma: report of an initial case series. Jpn J Ophthalmol. 2017 Nov;61(6):457-464. doi: 10.1007/s10384-017-0531-z
5. Marchini G, Ceruti P, Vizzari G, Berzaghi D, Zampieri A. Management of concomitant cataract and glaucoma. Dev Ophthalmol. 2017;59:155-164. doi: 10.1159/000458494
6. Zhang ML, Hirunychote P, Jampel H. Combined surgery versus cataract surgery alone for eyes with cataract and glaucoma. Cochrane Database Syst Rev. 2015 Jul;(7):CD008671. doi: 10.1002/14651858.CD008671
7. Craven ER, Katz LJ, Wells JM, Giamporcaro JE. Cataract surgery with trabecular micro-bypass stent implantation in patients with mild-to-moderate open-angle glaucoma and cataract: two-year follow-up. J Cataract Refract Surg. 2012 Aug;38(8):1339-45. doi: 10.1016/j.jcrs.2012.03.025
8. Petrov SYu, Antonov AA, Makarova AS, Vostrukhin SV, Safonova DM. Possibilities of prolonging the hypotensive effect of trabeculectomy. Vestn Oftal'mologii. 2015;131(1):75-81. (In Russ.)
9. Yadav KS, Sharma S. Implantable drainage devices in glaucoma: Quo vadis? Eur J Pharm Sci. 2019 May;133:1-7. doi: 10.1016/j.ejps.2019.03.007
10. Merkur A, Damji KF, Mintsoulis G, Hodge WG. Intraocular pressure decrease after phacoemulsification in patients with pseudoexfoliation syndrome. J Cataract Refract Surg. 2001 Apr;27(4):528-32. doi: 10.1016/s0886-3350(00)00753-7
11. Diestelhorst M, Aspacher F, Konen W, Krieglstein GK. The effect of the flurbiprofen 0.03% eye drops on the blood-aqueous barrier in extracapsular cataract extraction with IOL implantation. Int Ophthalmol. 1991 Mar;15(2):69-73. doi: 10.1007/bf01046423
12. Dzhashi BG, Fokin VP. Cataract surgery as a stage of treatment for primary glaucoma. Tochka zreniia Vostok – Zapad. 2015;(1):88-9. (In Russ.)
13. Tatarintseva AO. The experience of using the first Russian latanoprost 0.005% (trilactan) in the treatment of primary open-angle glaucoma. Oftal'mol Ved. 2018;11(1):67-70. (In Russ.)
14. Petrov SYu, Volzhanin AV, Kravchik MV, Mazurova YuV, Saparova LM. The effect of tafluprost on diurnal fluctuations in ophthalmotonus in primary open-angle glaucoma. Nats Zhurn Glaukoma. 2018;17(4):91-6. (In Russ.)
15. Mityaeva EN, Loskutov IA. Assessment of the state of the macular region and visual acuity in patients with glaucoma after cataract phacoemulsification. Al'm Klin Meditsiny. 2015;(36):22-5. (In Russ.)
16. Lee A, McCluskey P. Clinical utility and differential effects of prostaglandin analogs in the management of

- raised intraocular pressure and ocular hypertension. *Clin Ophthalmol.* 2010 Jul;4:741-64.
17. Yeh P, Ramanathan S. Latanoprost and clinically significant cystoid macular edema after uneventful phacoemulsification with intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg.* 2002 Oct;28(10):1814-8. doi: 10.1016/s0886-3350(02)01334-2
18. Astakhov SYu, Tkachenko NV. Taflotan® - the first analogue of prostaglandin-F2 α without a preservative: advantages in the treatment of patients with primary open-angle glaucoma. *Oftal'mol Ved.* 2016;9(2):59-68. (In Russ.)
19. Guenoun JM, Baudouin C, Rat P, Pauly A, Warnet JM, Brignole-Baudouin F. In vitro comparison of cytoprotective and antioxidative effects of latanoprost, travoprost, and bimatoprost on conjunctiva-derived epithelial cells. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2005 Dec;46(12):4594-9. doi: 10.1167/iovs.05-0776
20. Ishibashi T, Yokoi N, Kinoshita S. Comparison of the short-term effects on the human corneal surface of topical timolol maleate with and without benzalkonium chloride. *J Glaucoma.* 2003 Dec;12(6):486-90. doi: 10.1097/00061198-200312000-00008
21. Biro Z, Balla Z, Kovacs B. Change of foveal and perifoveal thickness measured by OCT after phacoemulsification and IOL implantation. *Eye (Lond).* 2008 Jan;22(1):8-12.
22. Furuichi M, Chiba T, Abe K, Kogure S, Iijima H, Tsukahara S, et al. Cystoid macular edema associated with topical latanoprost in glaucomatous eyes with a normally functioning blood-ocular barrier. *J Glaucoma.* 2001 Jun;10(3):233-6. doi: 10.1097/00061198-200106000-00016
23. Camras CB, Alm A, Watson P, Stjernschantz J. Latanoprost, a prostaglandin analog, for glaucoma therapy. Efficacy and safety after 1 year of treatment in 198 patients. Latanoprost Study Groups. *Ophthalmology.* 1996 Nov;103(11):1916-24. doi: 10.1016/s0161-6420(96)30407-7
24. Yousufzai SY, Ye Z, Abdel-Latif AA. Prostaglandin F2 and its analogs induce release of endogenous prostaglandins in iris and ciliary muscles isolated from cat and other mammalian species. *Exp Eye Res.* 1996 Sep;63(3):305-10. doi: 10.1006/exer.1996.0119
25. Rowe JA, Hattenhauer MG, Herman DC. Adverse side effects associated with latanoprost. *Am J Ophthalmol.* 1997 Nov;124(5):683-5. doi: 10.1016/s0002-9394(14)70907-9
26. Warwar R, Bullock J, Ballal D. Cystoid macular edema and anterior uveitis associated with latanoprost use. Experience and incidence in a retrospective review of 94 patients. *Ophthalmology.* 1998 Feb;105(2):263-8. doi: 10.1016/s0161-6420(98)92977-3
27. Ayyala RS, Cruz DA, Margo CE, Harman LE, Pautler SE, Misch DM, et al. Cystoid macular edema associated with latanoprost in aphakic and pseudophakic eyes. *Am J Ophthalmol.* 1998 Oct;126(4):602-4. doi: 10.1016/s0002-9394(98)00127-5
28. Callanan D, Fellman RL, Savage JA. Latanoprost-associated cystoid macular edema. *Am J Ophthalmol.* 1998 Jul;126(1):134-5. doi: 10.1016/s0002-9394(98)00082-8
29. Chaudhary C, Bahadur H, Gupta N. Study of cystoid macular edema by optical coherent tomography following uneventful cataract surgery. *Int Ophthalmol.* 2015 Oct;35(5):685-91. doi: 10.1007/s10792-014-9998-5
30. Matsuura K, Sasaki S, Uotani R. Successful treatment of prostaglandin-induced cystoid macular edema with subtenon triamcinolone. *Clin Ophthalmol.* 2012;6:2105-8. doi: 10.2147/OPTH.S39542
31. Ioshin IE, Tolchinskaya AI, Bagirov AM. Treatment of postoperative macular edema (clinical observation). *Vestn Oftal'mologii.* 2018;(3):99-107. (In Russ.)
32. Ioshin IE, Tolchinskaya AI, Kalinnikov YuYu, Ozderbaeva AA. Prevention of macular edema with cataract phacoemulsification. *Ros Oftal'mol Zhurn.* 2014;7(2): 21-6. (In Russ.)
33. Ioshin IE, Tolchinskaya AI. Prostaglandin analogues for cataract phacoemulsification against primary glaucoma. *Klin Oftal'mologiya.* 2016;16(4):185-91. (In Russ.)
34. Carrillo MM, Nicolela MT. Cystoid macular edema in a low-risk patient after switching from latanoprost to bimatoprost. *Am J Ophthalmol.* 2004 May;137(5):966-8. doi: 10.1016/j.ajo.2003.11.068
35. Yeom HY, Hong S, Kim SS, Kim CY, Seong GJ. Influence of topical bimatoprost on macular thickness and volume in glaucoma patients with phakic eyes. *Can J Ophthalmol.* 2008 Oct;43(5):563-6. doi: 10.3129/i08-092
36. Yeh P, Ramanathan S. Latanoprost and clinically significant cystoid macular edema after uneventful phacoemulsification with intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg.* 2002 Oct;28(10):1814-8. doi: 10.1016/s0886-3350(02)01334-2
37. Altıntaş O, Yüksel N, Karabaş VL, Demirci G. Cystoid macular edema associated with latanoprost after uncomplicated cataract surgery. *Eur J Ophthalmol.* 2005 Jan-Feb;15(1):158-61.
38. Lima MC, Paranhos A Jr, Salim S, Honkanen R, Devgan L, Wand M, et al. Visually significant cystoid macular edema in pseudophakic and aphakic patients with glaucoma receiving latanoprost. *J Glaucoma.* 2000 Aug;9(4):317-21. doi: 10.1097/00061198-200008000-00006
39. Basinskiy SN, Basinskiy AS, Seregina SS. The effect of prostaglandin analogues on the postoperative period in patients with glaucoma after cataract phacoemulsification. *RMZh Klin Oftal'mologiya.* 2014;(2):69-70. (In Russ.)
40. Alekseev IB, Samoylenko AI, Adleyba OA, Beysekeeva ZhS, Shteyner II. The effect of prostaglandin analogues on the results of cataract phacoemulsification in patients with primary open-angle glaucoma. *Ros Oftal'mol Zhurn.* 2012;5(2):4-7. (In Russ.)
41. Schumer R, Camras C, Mandahl A. Latanoprost and cystoid macular edema: is there a causal relation? *Curr Opin Ophthalmol.* 2000 Apr;11(2):94-100.
42. Egorova GB, Fedorov AA, Averich VV. Morphological changes in glaucoma against the background of increased IOP and with prolonged hypotensive therapy according to the results of confocal microscopy of the cornea. *RMZh Klin Oftal'mologiya.* 2016;16(3):113-7. (In Russ.)
43. Chu CJ, Johnston RL, Buscombe C, Sallam AB, Mohamed Q, Yang YC. Risk factors and incidence of macular edema after cataract surgery: a database study of 81984 eyes. *Ophthalmology.* 2016 Feb;123(2):316-23. doi: 10.1016/j.ophtha.2015.10.001

Submitted 12.11.2019

Accepted 27.11.2019

Сведения об авторах:

Джавадова Г.Ч. – диссертант кафедры офтальмологии, Азербайджанский медицинский университет, Азербайджан;

Иошин И.Э. – д.м.н., профессор, заведующий отделением офтальмологии, ФГБУ «Клиническая больница» Управления делами Президента Российской Федерации, Российская Федерация;

Мусаев П.И. – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой офтальмологии, Азербайджанский медицинский университет, Азербайджан;

Гулиева С.Т. – доктор философии по биологии, доцент кафедры фармакологии, Азербайджанский медицинский университет, Азербайджан.

Information about authors:

Javadova G.Ch. – postgraduate of the Chair of Ophthalmology, Azerbaijan Medical University, Azerbaijan;

Ioshin I.E. – Doctor of Medical Sciences, professor, head of the ophthalmologic department, Federal State Budgetary Institution «Clinical Hospital», Office of the President of the Russian Federation, Russian Federation;

Musayev P.I. – Doctor of Medical Sciences, professor, head of the Chair of Ophthalmology, Azerbaijan Medical University, Azerbaijan;

Guliyeva S.T. – Candidate of Biological Sciences, associate professor of the Chair of Pharmacology, Azerbaijan Medical University, Azerbaijan.

Адрес для корреспонденции: Азербайджан, AZ1022, г. Баку, ул. Бакиханова, 23, Азербайджанский медицинский университет, кафедра офтальмологии. E-mail: rjafarova@bk.ru – Джавадова Гюнеш Чингиз.

Correspondence address: Azerbaijan, AZ1022, Baku, 23 Bakikhanov str., Azerbaijan Medical University, Chair of Ophthalmology. E-mail: rjafarova@bk.ru – Gyunesh Ch. Javadova.