

<https://doi.org/10.21516/2072-0076-2026-19-1-191-197>



# Фиксированная комбинация бринзоламида и бримонидина в терапии открытоугольной глаукомы и офтальмогипертензии: обзор гипотензивной эффективности и переносимости

С.Ю. Петров , А.Н. Журавлева, О.М. Филиппова, А.В. Старостина, О.И. Маркелова

ФГБУ «НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, ул. Садовая-Черногрозская, д. 14/19, Москва, 105062, Россия

*Проанализированы данные 12-летнего клинического применения фиксированной комбинации 1 % бринзоламида и 0,2 % бримонидина (ФКББ) в терапии глаукомы и офтальмогипертензии. Данный лекарственный препарат является альтернативой для пациентов с системными противопоказаниями в виде бронхообструктивного синдрома и сердечно-сосудистой патологии. Гипотензивный эффект ФКББ в качестве монотерапии, согласно данным литературы, достигает 30 % от исходного офтальмотонуса и соответствует таковому при нефиксированной комбинированной терапии входящими в состав ФКББ препаратами. Переключение пациентов с глаукомой и офтальмогипертензией с монотерапии бринзоламидом или бримонидином на ФКББ сопровождается добавочным гипотензивным эффектом на уровне 13 % от исходного внутриглазного давления. Препарат ФКББ обладает хорошим добавочным гипотензивным эффектом в комбинации с препаратами других фармацевтических групп, а также эффективно купирует гипертензионный симптом после ряда офтальмохирургических вмешательств, таких как лазерная капсулотомия при вторичной катаракте, интравитреальное введение анти-VEGF препаратов и факоемульсификация катаракты. В качестве наиболее частых офтальмологических нежелательных явлений при применении ФКББ отмечены конъюнктивальная гиперемия, конъюнктивит, аллергические реакции и дискомфорт в глазах с частотой порядка 10–20 %.*

**Ключевые слова:** глаукома; бринзоламид; бримонидин; гипотензивная терапия; монотерапия; фиксированная комбинация  
**Конфликт интересов:** отсутствует.

**Прозрачность финансовой деятельности:** никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

**Для цитирования:** Петров С.Ю., Журавлева А.Н., Филиппова О.М., Старостина А.В., Маркелова О.И. Фиксированная комбинация бринзоламида и бримонидина в терапии открытоугольной глаукомы и офтальмогипертензии: обзор гипотензивной эффективности и переносимости. Российский офтальмологический журнал. 2026; 19 (1): 191-7. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2026-19-1-191-197>

# Brinzolamide/brimonidine fixed combination for open-angle glaucoma and ocular hypertension treatment: hypotensive efficacy and tolerability

Sergey Yu. Petrov✉, Anastasia N. Zhuravleva, Olga M. Filippova, Anna V. Starostina, Oksana I. Markelova

Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, 14/19, Sadovaya-Chernogryazskaya St., Moscow, 105062, Russia  
glaucomatosis@gmail.com

*The literature review analyzes the data of 12-year clinical use of a fixed combination of 1% brinzolamide and 0.2% brimonidine (BBFC) in the treatment of glaucoma and ocular hypertension. This drug is an alternative for patients with systemic contraindications in the form of broncho-obstructive syndrome and cardiovascular pathology. The monotherapy BBFC hypotensive effect is 30% of the IOP initial level and corresponds to that of brinzolamide/brimonidine non-fixed combination. Switching patients with glaucoma and ocular hypertension from monotherapy with brinzolamide or brimonidine to BBFC is accompanied by an additional hypotensive effect at the level of 13% of the initial IOP. BBFC has a good additional hypotensive effect in combination with drugs of other pharmaceutical groups, and also effectively relieves the hypertension after laser capsulotomy, intravitreal anti-VEGF injections and phacoemulsification. The most common BBFC ophthalmological adverse effects are conjunctival hyperemia, conjunctivitis, allergic reactions and eye discomfort with a frequency of about 10–20%.*

**Keywords:** glaucoma; brinzolamide; brimonidine; hypotensive treatment; monotherapy; fixed combination

**Conflict of interest:** there is no conflict of interest.

**Financial disclosure:** no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

**For citation:** Petrov S.Yu., Zhuravleva A.N., Filippova O.M., Starostina A.V., Markelova O.I. Brinzolamide/brimonidine fixed combination for open-angle glaucoma and ocular hypertension treatment: hypotensive efficacy and tolerability. Russian ophthalmological journal. 2026; 19 (1): 191-7 (In Russ.). <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2026-19-1-191-197>

Общепризнанным стартовым методом терапии глаукомы является назначение местных инстилляционных гипотензивных препаратов, которые применяют 86 % пациентов с глаукомой, в том числе с первичной открытоугольной глаукомой (ПОУГ) [1–3]. Согласно клиническим рекомендациям «Глаукома первичная открытоугольная» ID 96\_2: «Рекомендуется назначить монотерапию пациентам с впервые установленным диагнозом ПОУГ в качестве стартовой терапии для снижения ВГД и достижения «целевого» давления» [2].

Однако во многих случаях монотерапия может быть недостаточной из-за невозможности достижения целевого внутриглазного давления (ВГД) и/или предотвращения прогрессирования глаукомы. По данным рандомизированного клинического исследования «The Ocular Hypertension Treatment Study», спустя 5 лет медикаментозной терапии около 40 % пациентов нуждались в 2 препаратах для достижения 20 % снижения ВГД от исходного уровня, а каждый десятый пациент — в 3 и более препаратах [4]. Согласно «Collaborative Initial Glaucoma Treatment Study», после 2 лет монотерапии более 75 % пациентов нуждались в двух или более препаратах для компенсации уровня ВГД и стабилизации зрительных функций [5].

При назначении нескольких гипотензивных препаратов оправдано рассмотрение вопроса о переключении пациента на фиксированные комбинации, что позволяет повысить приверженность вследствие оптимизации числа закапываний, уменьшения суммарной стоимости лечения, снижения общего объема инстиллируемого консерванта, отсутствия эффекта вымывания и ожидания между закапыванием двух препаратов [6–10].

Неселективный бета-блокатор тимолол в виде 0,5 % раствора является самым часто используемым лекарственным

средством в присутствующих на рынке фиксированных комбинациях с другими классами лекарственных средств (простагландины и ингибиторы карбоангидразы) в виде глазных капель [11]. В сочетании с хоршим гипотензивным эффектом тимолол обладает и рядом значимых системных нежелательных явлений [12, 13]. Согласно инструкции по медицинскому применению тимолола малеата в лекарственной форме «капли глазные», при его местном применении возможны сердечная недостаточность, брадикардия, атриовентрикулярная блокада, артериальная гипотензия, головная боль, парестезии, тошнота, одышка, бронхоспазм, мышечная слабость, кожные аллергические реакции. К противопоказаниям к применению препарата относятся бронхиальная астма, синусовая брадикардия, атриовентрикулярная блокада II и III степени без кардиостимулятора, декомпенсированная хроническая сердечная недостаточность, кардиогенный шок, тяжелая хроническая обструктивная болезнь легких, синдром слабости синусового узла [14].

Известно, что у пациентов с ПОУГ старших возрастных групп наблюдается более высокий индекс коморбидности, чем у пациентов среднего возраста. Отмечена более частая встречаемость таких системных нозологий, как артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, хронические обструктивные болезни легких, дисциркуляторная энцефалопатия, заболевания щитовидной железы и пищеварительной системы. Пациенты с коморбидной патологией часто имеют ограничения или противопоказания к применению тимолола в качестве препарата для лечения глаукомы. Системные побочные эффекты тимолола связывают с активным всасыванием в кровь, зачастую в большей степени, чем его пероральные аналоги, которые частично метаболизируются в печени. По данным P. Lama [15], до 80 % действующего

вещества глазных капель при местном применении попадает через слезно-носовой канал в сосуды слизистой оболочки носа и далее в системный кровоток. Т. Zimmerman и соавт. [16] показали, что количество и выраженность системных побочных эффектов при применении бета-адреноблокатора тимолола коррелирует с уровнем препарата в плазме крови. J. Williamson и соавт. [17] показали, что инстилляционная 0,5 % раствора тимолола 2 раза в день эквивалентна по выраженности системного действия пероральному приему 40 мг надолола.

В 2013 г. Управление по контролю за продуктами и лекарствами (FDA, США) одобрило новую фиксированную комбинацию 1 % бринзоламида и 0,2 % бримонидина (ФКББ) (Simbrinza®, Alcon Laboratories Inc.) для лечения глаукомы и офтальмогипертензии, которая не включала тимолол, являясь альтернативой для пациентов с противопоказаниями к бета-блокаторам при бронхиальной астме, хронических обструктивных заболеваниях легких, синусовой брадикардии, атриовентрикулярной блокаде II и III степеней, сердечной недостаточности [18].

Бринзоламид ингибирует фермент карбоангидразу (CA-II) в цилиарном теле, что сопровождается снижением образования ионов бикарбоната с последующим уменьшением транспорта Na<sup>+</sup> и уровня секреции внутриглазной жидкости (ВГЖ) [2]. Помимо снижения синтеза ВГЖ есть данные об улучшении кровоснабжения диска зрительного нерва [19].

Бримонидин — агонист альфа-2-адренорецепторов, ингибирует аденилатциклазу и подавляет АМФ-контролируемую секрецию ВГЖ, а также увеличивает увеосклеральный отток [20]. Снижение ВГД достигается за счет сужения кровеносных сосудов цилиарного тела, что ведет к уменьшению его объема, снижению скорости кровотока и выработки ВГЖ. Гипотензивный эффект обеспечивается за счет увеличения оттока влаги по увеосклеральному пути посредством стимуляции выработки эндогенных простагландинов. Другой механизм улучшения увеосклерального оттока — воздействие селективных альфа-адренореметиков на имидазолиновые рецепторы в цилиарном теле [19].

Препарат оказывает нейропротекторное воздействие за счет ингибирования каскада апоптозных изменений, стимулируя выработку в сетчатке антиапоптозных белков, увеличивая экспрессию нейротрофического фактора, активируя сигнальные пути, задействованные в регуляции роста и пролиферации клеток, а также понижая глутаматиндуцированную эксайтотоксичность за счет стимуляции альфа-2-адренорецепторов биполярных и ганглиозных клеток сетчатки, блокируя кальциевые и активируя калиевые каналы, в результате чего снижается выброс активного глутамата [19, 21]. Высокая селективность бримонидина позволяет свести к минимуму влияние на сердечно-сосудистую и респираторную системы. Оказание нейропротекторного действия относительно независимо от гемодинамики и уровня ВГД — преимущество, позволяющее еще до компенсации ВГД влиять на жизнеспособность клеток сетчатки. Нейропротекторные свойства бримонидина не зависят от его гипотензивного действия и сохраняются на фоне высокого ВГД [22].

Таким образом, гипотензивные механизмы действующих веществ в ФКББ дополняют друг друга. Препарат также обеспечивает стабильную фармакокинетику в плазме крови, сравнимую с применением каждого компонента в отдельности [23]. Оба вещества быстро метаболизируются печеночным цитохромом P450, минимизируя потенциальные клинически значимые системные эффекты на сердечно-сосудистую и легочную системы [13, 18].

**Гипотензивная эффективность.** Эффективность ФКББ в снижении ВГД при глаукоме и офтальмогипертензии в течение 12 лет клинического применения препарата была установлена в ряде исследований, основные результаты которых будут рассмотрены ниже.

**Эффективность ФКББ в сравнении с монотерапией бринзоламидом и бримонидином.** По данным многоцентрового двойного слепого исследования в параллельных группах на 679 пациентах с глаукомой и офтальмогипертензией (III фаза, 2013 г.) применение ФКББ достоверно снизило ВГД на 13,4 % в сравнении с монотерапией бринзоламидом и бримонидином в отдельности в сроки 2 и 6 нед, 3 и 6 мес [24]. В аналогичном исследовании с участием 660 пациентов G. Katz и соавт. [25] продемонстрировали снижение ВГД к концу 3-го месяца наблюдения в группе с ФКББ на 24,1–34,9 % от исходного значения, в то время как гипотензивный эффект в группах бринзоламида и бримонидина варьировал от 16,9–22,6 и 14,3–25,8 % соответственно. Обобщенный сравнительный анализ двух вышеупомянутых исследований показал преимущество ФКББ в снижении ВГД от исходного уровня на 5,5–8,9 мм рт. ст. в группе с ФКББ, на 4,2–5,9 мм рт. ст. в группе с бринзоламидом и на 3,3–6,9 мм рт. ст. в группе с бримонидином [26].

Рандомизированное многоцентровое двойное слепое исследование по сравнительной оценке эффективности и безопасности ФКББ при 2-кратном применении на 560 пациентах показало преимущество фиксированной комбинации в сроки 2 и 6 нед, 3 и 6 мес на 1,4 мм рт. ст. в сравнении с монотерапией бринзоламидом и на 1,5 мм рт. ст. — бримонидином. Число пациентов с уровнем ВГД ниже 18 мм рт. ст. к концу наблюдения оказалось значимо больше в группе с ФКББ [27].

По данным S. Jin и S. Lee [28], перевод пациентов с нормотензивной глаукомой с монотерапии бринзоламидом на ФКББ позволил снизить ВГД спустя 18 мес терапии с 13,4 до 12,3 мм рт. ст., а с монотерапии бримонидином на ФКББ — с 13,3 до 12,4 мм рт. ст.

При переключении с монотерапии бринзоламидом 104 пациентов с глаукомой и офтальмогипертензией на ФКББ K. Inoue и соавт. [29] отметили следующую динамику ВГД в сроки до изменения терапии, в 3 и 6 мес: 14,8, 13,1 и 13,8 мм рт. ст., а с монотерапии бримонидином на ФКББ (32 пациента): 16,2, 15,2 и 14,6 мм рт. ст. соответственно.

**Эффективность ФКББ в сравнении с нефиксированной комбинацией бринзоламида и бримонидина.** Сравнительные исследования фиксированных/нефиксированных комбинаций зачастую, ожидаемо, имеют сопоставимые результаты, однако в ряде случаев фиксированные комбинации демонстрируют некоторые преимущества за счет повышения приверженности пациентов и отсутствия эффекта вымывания предыдущего препарата при несоблюдении рекомендуемого временного интервала.

В 2021 г. G. Suzuki и соавт. [23] провели сравнительное экспериментальное исследование концентрации действующих веществ в ВГЖ и крови при инстилляциях ФКББ и ее отдельных составляющих. При последовательном закапывании бримонидина и бринзоламида без временного интервала концентрация обоих препаратов в ВГЖ значительно снижалась в сравнении с соблюдением 5-мин интервала. Концентрации веществ при корректном закапывании были полностью сопоставимы с ФКББ. Концентрация бримонидина в плазме крови после инстилляций ФКББ была в 0,8 раза ниже, чем при применении 0,1 % бримонидина в монотерапии. Значимых различий в концентрации бринзоламида в крови для обоих препаратов не наблюдалось.

S. Gandolfi и соавт. [30] провели двойное слепое исследование сравнительной эффективности ФКББ с нефиксированной терапией 1 % бринзоламидом и 0,2 % бримонидином на 890 пациентах с глаукомой и офтальмогипертензией (препараты инстиллировали 2 раза в день). Спустя 3 мес наблюдения снижение ВГД от исходных значений в обеих группах было полностью сопоставимо:  $8,50 \pm 0,16$  мм рт. ст. с ФКББ и  $8,30 \pm 0,16$  мм рт. ст. в группе с нефиксированной комбинацией. Доля пациентов с ВГД < 18 мм рт. ст. составила 68,9–71,6 % для ФКББ и 65,8–71,6 % для пациентов из группы сравнения.

По данным S. Jin и S. Lee [28], перевод пациентов с нормотензивной глаукомой с нефиксированной комбинации бринзоламид/бримонидин на ФКББ стабилизировал ВГД спустя 18 мес терапии: 12,4 мм рт. ст. до переключения, 12,6 мм рт. ст. к концу периода наблюдения.

Ретроспективный анализ R. Moosavi и E. Ansari [31], проведенный на 76 пациентах с глаукомой, которых переводили на ФКББ с нефиксированного режима, позволил достоверно повысить приверженность пациентов, снизив количество ежедневно инстиллируемых препаратов, что способствовало снижению ВГД дополнительно на 2,6 мм рт. ст. ( $p < 0,0001$ ).

N. Wang и соавт. [32] в рамках III фазы клинического исследования, проходившего в медицинских центрах Китая, Тайваня и России, также сравнивали эффективность ФКББ с аналогичной нефиксированной терапией, показав снижение ВГД спустя 3 мес терапии на 7,2 мм рт. ст. в группе с ФКББ и на 7,3 мм рт. ст. в группе контроля. В группах с ФКББ и нефиксированной комбинацией суточный уровень ВГД < 18 мм рт. ст. был достигнут у 53,3 и 55,0 % пациентов соответственно, а среднее снижение суточного ВГД > 30 % от исходного уровня было отмечено в 43,2 и 37,4 % случаев.

В исследованиях Н. Оное и соавт. [33, 34] пациентов переключали с нефиксированной комбинации бринзоламид/бримонидин на ФКББ, контролируя ВГД до и спустя 4 и 12 нед. Уровень ВГД составил  $15,0 \pm 4,1$ ,  $14,8 \pm 4,1$  и  $14,8 \pm 4,1$  мм рт. ст. соответственно.

R. Aoki и соавт. [35] также переключали 86 пациентов с глаукомой с нефиксированной комбинации бринзоламид/бримонидин на ФКББ, получив следующие показатели ВГД в сроки до смены терапии и спустя 3, 6 и 12 мес: 14,1, 14,0, 14,3 и 13,8 мм рт. ст. соответственно.

При переключении с нефиксированной комбинации бринзоламид/бримонидин на ФКББ 102 пациентов с глаукомой и офтальмогипертензией K. Inoue и соавт. [29] также не получили значимой динамики офтальмотонуса в сроки до изменения терапии, в 3 и 6 мес: 14,4, 14,1 и 13,9 мм рт. ст.

*Эффективность ФКББ в монотерапии и в сравнении с гипотензивными препаратами других фармацевтических групп.* Коллеги из Беларуси, где ФКББ была зарегистрирована в 2017 г., провели исследование у пациентов с впервые диагностированной I стадией глаукомы. Критерием клинической эффективности стало число больных, перешедших за 24 нед терапии на II стадию. В группе с ФКББ доля таких пациентов составила 10 %, в группе контроля с фиксированной комбинацией тимолола и бринзоламида — 14 % [19].

В 2016 г. в рамках мультицентрового рандомизированного двойного слепого исследования в параллельных группах R. Fechtner и соавт. [36] сравнили эффективность комбинации ФКББ + простагландин с ФКББ + плацебо. В конце 6-й недели уровень ВГД в опытной группе составил  $17,1 \pm 0,4$  мм рт. ст. против  $20,5 \pm 0,4$  мм рт. ст. в контрольной. Таким образом, разница в гипотензивном эффекте соответствовала 25 %.

F. Torouzis и соавт. [37] в рамках IV фазы клинического исследования проанализировали гипотензивный эффект ФКББ + простагландин с плацебо + простагландин спустя 6 нед терапии. Снижение ВГД в основной группе составило 5,59 мм рт. ст. против 2,15 мм рт. ст. в контрольной.

V. Kozobolis и соавт. [38] оценили офтальмотонус в группах фиксированных комбинаций дорзоламид/тимолол и бринзоламид/бримонидин, применяемых 2 раза в день. Спустя 12 нед среднее снижение ВГД при утреннем измерении составило  $7,0 \pm 2,8$  мм рт. ст. против  $8,4 \pm 1,9$  мм рт. ст. со значимой разницей ( $p = 0,0343$ ). Среднее дневное снижение ВГД оказалось  $8,6 \pm 2,7$  мм рт. ст. против  $7,9 \pm 1,6$  мм рт. ст. без достоверного отличия.

В работе J. Lo и соавт. [39] пациентов переключали с терапии дорзоламид/тимолол + простагландин на ФКББ + простагландин. Динамика ВГД составила 17,2 мм рт. ст. на прежней терапии и 16,5 мм рт. ст. спустя 3 мес после переключения.

A. Mishra и соавт. [40] сравнили гипотензивный эффект ФКББ с комбинацией латанопрост/тимолол соответственно на 100/100 пациентах с глаукомой и офтальмогипертензией. Спустя 12 мес терапии уровень ВГД оказался в целом сопоставим в обеих группах: 18,7 и 17,6 мм рт. ст. соответственно.

Исследования K. Seibold и соавт. [41] и R. Weinreb и соавт. [42] оценивают результаты суточной тонометрии. Первое исследование на 60 пациентах с глаукомой и офтальмогипертензией продемонстрировало спустя 4 нед терапии снижение дневного уровня ВГД на  $2,7 \pm 0,4$  мм рт. ст. и ночного — на  $0,8 \pm 0,3$  мм рт. ст. Характерно, что 0,5 % тимолол, применявшийся в монотерапии в контрольной группе, снижения ночного уровня ВГД не продемонстрировал [41]. По данным R. Weinreb и соавт., спустя 4 нед терапии ФКББ дневное ВГД снизилось в среднем на 3,4 мм рт. ст., ночное — на 1,2 мм рт. ст. [42].

R. Feldman и соавт. [43] в рамках мультицентрового исследования IV фазы добавляли 233 пациентам с глаукомой и офтальмогипертензией ФКББ дополнительно к травопросту, получив спустя 6 нед терапии снижение ВГД до 17,6 мм рт. ст. в сравнении с 20,7 мм рт. ст. в группе с плацебо. S. Legner и соавт. [44] оценили гипотензивный эффект максимальной терапии ФКББ + фиксированная комбинация травопрост/тимолол (ФКТТ) с группой контроля (плацебо + ФКТТ). Спустя 6 нед терапии среднее отличие по уровню ВГД составило 4,25 мм рт. ст. с преимуществом опытной группы.

R. Aoki и соавт. [35] дополнительно назначали ФКББ 123 пациентам с глаукомой, принимавшим препараты других групп, получив следующую динамику ВГД в сроки до добавления препарата и спустя 3, 6 и 12 мес: 17,2, 14,0, 14,1 и 14,9 мм рт. ст. соответственно.

O. Tekeli, H. Kose [45] усиливали гипотензивную терапию простагландин/тимолол с помощью ФКББ 92 пациентам с различными формами ПОУГ, оценивая динамику ВГД в сроки до назначения и в 1, 3 и 6 мес. Офтальмотонус на максимальной гипотензивной терапии составил 21,1, 17,6, 17,3 и 17,0 мм рт. ст. соответственно.

В клинической офтальмологии широко известна проблема временной офтальмогипертензии после ряда вмешательств: задняя лазерная капсулотомия при вторичной катаракте, интравитреальное введение анти-VEGF препаратов и факоэмульсификация катаракты [46–50]. В этих случаях существует практика либо профилактического назначения гипотензивных препаратов, либо купирование гипертензии непосредственно после вмешательства. И поскольку применение аналогов простагландинов не рекомендовано для тера-

пии офтальмогипертензионного симптома, связанного с хирургическими процедурами, то выбор падает на ингибиторы карбоангидразы, бета-блокаторы и альфа-адреномиметики, а чаще — их фиксированные комбинации, по эффективности сопоставимые с аналогами простагландинов [51–54].

О. Макгі и соавт. [55] проводили лазерную капсулотомию пациентам без глаукомы, контролируя ВГД перед процедурой, спустя 1 и 3 ч, 1 сут и 1 нед. На фоне послеоперационной терапии ФКББ ВГД составило 15,6, 13,7, 12,7, 14,6 и 15,5 мм рт. ст. соответственно, в то время как в группе с плацебо в первые 3 ч отмечался подъем офтальмотонуса: с 15,2 мм рт. ст. перед процедурой до 18,8 и 19,5 мм рт. ст. через 1 и 3 ч, 15,8 и 15,6 мм рт. ст. через 1 сут и 1 нед.

М. Dettoraki и соавт. [56] применяли однократную инстилляцию ФКББ за 2 ч до инъекции анти-VEGF препарата с контролем ВГД до и после инъекции. Исходный уровень офтальмотонуса составил 15,1 мм рт. ст., спустя 1 мин после инъекции — 42,6 мм рт. ст., через 10 мин — 21,4 мм рт. ст. и через 30 мин — 12,4 мм рт. ст. В контрольной группе без применения гипотензивных средств отмечали существенно больший подъем ВГД: до 53,4 мм рт. ст. через 1 мин, до 26,4 и 17,9 мм рт. ст. через 10 и 30 мин соответственно.

В исследовании С. Georgakopoulos и соавт. [57] ФКББ назначали на следующий день после факоэмульсификации катаракты, оценивая ВГД перед вмешательством и спустя 6, 12, 24 ч. В контрольной группе без гипотензивной терапии повышение ВГД  $\geq 5$  мм рт. ст. отмечалось в 32,4 % через 6 и 12 ч и в 5,9 % через 24 ч после операции, тогда как в группе с ФКББ такое повышение ВГД через 6 ч после операции наблюдалось только в 8,8 % случаев.

Н. Takahashi и соавт. [58] исследовали влияние ФКББ на кровоток диска зрительного нерва в эксперименте с помощью лазерной спекл-флоуграфии с анализом динамики среднего показателя размытости изображения (Mean Blur Rate, MBR) для крупных сосудов (MBR of vascular area, MV), который является количественным интегральным параметром объемной скорости кровотока в исследуемых зонах. Спустя 6 ч после инстилляции в группе ФКББ наблюдалось значительно более высокое процентное изменение площади крупных сосудов по сравнению с контрольной группой ( $98,6 \pm 16,8$  % против  $81,3 \pm 7,9$  %). Результаты в группе с бринзоламидом существенной разницы не продемонстрировали.

**Переносимость.** По результатам ряда исследований III фазы профиль безопасности ФКББ соответствовал таковому для ее отдельных компонентов и не представлял дополнительного риска для пациентов. В качестве наиболее частых офтальмологических нежелательных явлений отмечены конъюнктивальная гиперемия, конъюнктивит, аллергические реакции и дискомфорт в глазах. Общие системные побочные эффекты, о которых сообщалось в исследованиях, включали изменение вкусовых ощущений, сухость полости рта, усталость, сонливость и снижение внимания [24–26, 27, 30, 59]. Описанные явления наблюдались менее чем у 8 % пациентов. В сравнительных исследованиях с бринзоламидом или бримонидином, применявшимися в монотерапии, больше нежелательных явлений отмечено в группе с ФКББ (22–26 %) по сравнению с бринзоламидом (18–19 %) и бримонидином (17–18 %). В исследованиях ФКББ в сравнении с нефиксированной комбинацией степень выраженности побочных эффектов была сопоставима: 23,5 и 26,8 %. Оказалось также схожим число пациентов, прекративших исследование из-за несерьезных нежелательных явлений, связанных с лечением: 10 % в группе с ФКББ и 11,7 % в группе контроля [30]. Серьезные системные неже-

лательные явления, связанные с компонентами препарата, были редки, и клинически значимых системных отклонений не отмечено.

Исследователи отмечают ряд предосторожностей, которые следует учитывать при использовании ФКББ, включая гиперчувствительность к сульфонамиду, риск отека роговицы и осторожность в отношении использования препарата у пациентов с тяжелой почечной недостаточностью из-за возможного риска метаболического ацидоза. Кроме того, при оценке профиля безопасности сердечно-сосудистой системы исследователи отметили небольшое снижение частоты пульса в покое и среднего систолического и диастолического артериального давления, схожего с таковым при применении 0,2 % бримонида [24, 59]. Поэтому рекомендуется соблюдать осторожность при использовании ФКББ одновременно с антигипертензивными средствами и у пациентов с гипотонией и тяжелыми или неконтролируемыми сердечно-сосудистыми заболеваниями. Препарат также противопоказан новорожденным и детям младше 2 лет из-за возможной депрессии центральной нервной системы бримонидином [60].

В работе J. Lo и соавт. [39] с переключением пациентов с терапии дорзоламид/тимолол + простагландин на ФКББ + простагландин отмечена достоверная тенденция к снижению степени конъюнктивальной гиперемии ( $p = 0,064$ ), а также и сильное предочтение самих пациентов ( $p = 0,011$ ) ФКББ без бета-блокаторов.

По данным S. Lerner и соавт. [44], побочные эффекты в результате применения ФКББ + ФКТТ спустя 6 нед терапии не превышали 1,5 %, за исключением точечного кератита, отмеченного в 3 % случаев.

Офтальмологические нежелательные явления при применении ФКББ N. Wang и соавт. [32] отметили в 28,7 %. Наиболее частым побочным эффектом была конъюнктивальная гиперемия (6,4 %). Незначительные системные эффекты зафиксированы в 32,4 %.

В исследовании Н. Оное и соавт. [33] при переключении на ФКББ с нефиксированной комбинации бринзоламид/бримонидин не отмечено значимой разницы в уровне конъюнктивальной гиперемии, однако пациенты отметили повышение удобства и комфортности терапии по опросной шкале «The Treatment Satisfaction Questionnaire for Medication-9 (TSQM-9)».

Таким образом, за 12 лет применения ФКББ в терапии глаукомы и офтальмогипертензии накоплен значимый клинический опыт. Получены данные долгосрочной гипотензивной эффективности препарата в монотерапии и комбинации с препаратами других групп в лечении как различных форм глаукомы, так и в купировании гипертензионного симптома после различных офтальмохирургических вмешательств. Оценены местные и системные нежелательные явления, их частота и степень выраженности.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. ФКББ является альтернативой в терапии глаукомы и офтальмогипертензии для пациентов с системными противопоказаниями в виде бронхообструктивного синдрома и сердечно-сосудистой патологии.

2. Гипотензивный эффект ФКББ в качестве монотерапии, согласно данным литературы, может достигать 30 % от исходного уровня офтальмотонуса, соответствуя таковому при нефиксированной комбинированной терапии обоими входящими в состав ФКББ препаратами.

3. Переключение пациентов с глаукомой и офтальмогипертензией с монотерапии бринзоламидом или бримониди-

ном на ФКББ сопровождается добавочным гипотензивным эффектом на уровне 13 % от исходного показателя ВГД.

4. Препарат ФКББ обладает хорошим добавочным гипотензивным эффектом в комбинации с препаратами других фармацевтических групп.

5. Препарат ФКББ эффективно купирует гипертензионный симптом после ряда офтальмохирургических вмешательств, таких как лазерная капсулотомия при вторичной катаракте, интравитреальное введение анти-VEGF препаратов и факоэмульсификация катаракты.

6. В качестве наиболее частых офтальмологических нежелательных явлений при применении ФКББ отмечены конъюнктивальная гиперемия, конъюнктивит, аллергические реакции и дискомфорт в глазах с частотой порядка 10–20 %.

#### Литература/References

1. European Glaucoma Society. Terminology and guidelines for glaucoma. 5th edition ed: Savona, Italy PublComm; 2020.
2. Клинические рекомендации «Глаукома первичная открытоугольная» ID 96\_2 (17.08.2024), [Clinical Guidelines “Primary open angle glaucoma” ID 96\_2 (17.08.2024) (In Russ.)].
3. Friedman DS, Nordstrom B, Mozaffari E, Quigley HA. Glaucoma management among individuals enrolled in a single comprehensive insurance plan. *Ophthalmology*. 2005; 112 (9): 1500–4. doi: 10.1016/j.ophtha.2005.02.030
4. Higginbotham EJ. Ocular Hypertension Treatment Study. *Arch Ophthalmol*. 2009; 127 (2): 213–5. doi: 10.1001/archophthol.2008.599
5. Lichter PR, Musch DC, Gillespie BW, et al. Interim clinical outcomes in the Collaborative Initial Glaucoma Treatment Study comparing initial treatment randomized to medications or surgery. *Ophthalmology*. 2001; 108 (11): 1943–53. doi: 10.1016/s0161-6420(01)00873-9
6. Корнеева А.В., Куроедов А.В., Завадский П.Ч. и др. Приверженность гипотензивной терапии при глаукоме: мнение пациентов о ключевых факторах низкой степени комплаенса. Результаты многоцентрового интерактивного научно-аналитического исследования. *Национальный журнал глаукома*. 2020; 19 (3): 12–21. [Korneeva A.V., Kuroyedov A.V., Zavadski P.Ch., et al. Adherence to glaucoma hypotensive therapy: patients’ opinions on key factors of low compliance. Analytical multi-central study results. *National journal of glaucoma*. 2020; 19 (3): 12–21 (In Russ.)]. doi: 10.25700/NJG.2020.03.02
7. Barnebey HS, Robin AL. Adherence to fixed-combination versus unfixed Travoprost 0.004%/Timolol 0.5 % for glaucoma or ocular hypertension: A randomized trial. *Am J Ophthalmol*. 2017; 176: 61–9. doi: 10.1016/j.ajo.2016.12.002
8. Gedde SJ, Vinod K, Wright MM, et al. Primary Open-Angle Glaucoma Preferred Practice Pattern(R). *Ophthalmology*. 2021; 128 (1): P71–P150. doi: 10.1016/j.ophtha.2020.10.022
9. Konstas AG, Schmetterer L, Costa VP, et al. Current and emerging fixed combination therapies in glaucoma: a safety and tolerability review. *Expert Opin Drug Saf*. 2020; 19 (11): 1445–60. doi: 10.1080/14740338.2020.1826928
10. Poleon S, Twa M, Schoenberger-Godwin YM, Fifolt M, Racette L. A Taxonomy of behavior change techniques for improving medication adherence in primary open-angle glaucoma. *J Ophthalmol*. 2025; 2025: 9917724. doi: 10.1155/joph/9917724
11. Higginbotham EJ, Hansen J, Davis EJ, Walt JG, Guckian A. Glaucoma medication persistence with a fixed combination versus multiple bottles. *Curr Med Res Opin*. 2009; 25 (10): 2543–7. doi: 10.1185/03007990903260129
12. Журавлева А.Н., Зуева М.В., Шустов Е.Б. Оптимизация медикаментозного лечения больных глаукомой при сочетании с сопутствующей системной патологией. Часть I: сердечно-сосудистая патология. *Офтальмология*. 2020; 17 (3): 321–9. [Zhuravleva A.N., Zueva M.V., Shustov E.B. Optimization of medicinal treatment of patients with glaucoma in combination with concurrent system pathology. Part I: Cardiovascular pathology. *Ophthalmology in Russia*. 2020; 17 (3): 321–9 (In Russ.)]. doi: 10.18008/1816-5095-2020-3-321-329
13. Taniguchi T, Kitazawa Y. The potential systemic effect of topically applied beta-blockers in glaucoma therapy. *Curr Opin Ophthalmol*. 1997; 8 (2): 55–8. doi: 10.1097/00055735-199704000-00010
14. Инструкция по медицинскому применению препарата «Тимолол-СОЛОфарм». URL: [https://grls.rosminzdrav.ru/Grls\\_View\\_v2.aspx?routingGuid=e879f1bb-52a5-4917-9e11-2cb8cde1e56e](https://grls.rosminzdrav.ru/Grls_View_v2.aspx?routingGuid=e879f1bb-52a5-4917-9e11-2cb8cde1e56e) (дата обращения: 19.08.2023). [Instruction for Timolol-SOLOpharm medical using (In Russ.)]. Available at: [https://grls.rosminzdrav.ru/Grls\\_View\\_v2.aspx?routingGuid=e879f1bb-52a5-4917-9e11-2cb8cde1e56e](https://grls.rosminzdrav.ru/Grls_View_v2.aspx?routingGuid=e879f1bb-52a5-4917-9e11-2cb8cde1e56e) (date of the application: 19.08.2023).

15. Lama PJ. Systemic adverse effects of beta-adrenergic blockers: an evidence-based assessment. *Am J Ophthalmol*. 2002; 134 (5): 749–60. doi: 10.1016/s0002-9394(02)01699-9
16. Zimmerman TJ, Koener KS, Kandarakis AS, Ziegler LP. Improving the therapeutic index of topically applied ocular drugs. *Arch Ophthalmol*. 1984; 102 (4): 551–3. doi: 10.1001/archoph.1984.0104030429017
17. Williamson J, Young JD, Atta H, Muir G, Kadom H. Comparative efficacy of orally and topically administered beta blockers for chronic simple glaucoma. *Br J Ophthalmol*. 1985; 69 (1): 41–5. doi: 10.1136/bjo.69.1.41
18. Simbrina (brinzolamide/brimonidine tartrate ophthalmic suspension) 1 %/0.2 % [package insert]. Fort Worth, TX: Alcon Laboratories Inc; 2013.
19. Усман А.Б., Марченко Л.Н., Джумова М.Ф., Далидович А.А. Применение фиксированной комбинации бримонидин тартрата и бринзоламида в лечении начальной стадии первичной открытоугольной глаукомы. *Медицинский журнал*. 2018; 2: 118–21. [Usman A.B., Marchenko L.N., Dzumova M.F., Dalidovich A.A. The use of fixed combination of brimonidine tartrate and brinzolamide in the treatment of the early stage of primary open-angle glaucoma. *Medical journal*. 2018; 2: 118–21 (In Russ.)].
20. Dong CJ, Guo Y, Agey P, Wheeler L, Hare WA. Alpha2 adrenergic modulation of NMDA receptor function as a major mechanism of RGC protection in experimental glaucoma and retinal excitotoxicity. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2008; 49 (10): 4515–22. doi: 10.1167/iovs.08-2078
21. Hernandez M, Urcola JH, Vecino E. Retinal ganglion cell neuroprotection in a rat model of glaucoma following brimonidine, latanoprost or combined treatments. *Exp Eye Res*. 2008; 86 (5): 798–806. doi: 10.1016/j.exer.2008.02.008
22. Lambert WS, Ruiz L, Crish SD, Wheeler LA, Calkins DJ. Brimonidine prevents axonal and somatic degeneration of retinal ganglion cell neurons. *Mol Neurodegener*. 2011; 6 (1): 4. doi: 10.1186/1750-1326-6-4
23. Suzuki G, Kunikane E, Shigemitsu W, et al. Ocular and systemic pharmacokinetics of brimonidine and brinzolamide after topical administration in rabbits: comparison between fixed-combination and single-drug formulations. *Curr Eye Res*. 2021; 46 (3): 380–6. doi: 10.1080/02713683.2020.1800046
24. Nguyen QH, McMenemy MG, Realini T, Whitson JT, Goode SM. Phase 3 randomized 3-month trial with an ongoing 3-month safety extension of fixed-combination brinzolamide 1 %/brimonidine 0.2 %. *J Ocul Pharmacol Ther*. 2013; 29 (3): 290–7. doi: 10.1089/jop.2012.0235
25. Katz G, Dubiner H, Samples J, Vold S, Sall K. Three-month randomized trial of fixed-combination brinzolamide, 1 %, and brimonidine, 0.2 %. *JAMA Ophthalmol*. 2013; 131 (6): 724–30. doi: 10.1001/jamaophthol.2013.188
26. Realini T, Nguyen QH, Katz G, DuBiner H. Fixed-combination brinzolamide 1 %/brimonidine 0.2 % vs monotherapy with brinzolamide or brimonidine in patients with open-angle glaucoma or ocular hypertension: results of a pooled analysis of two phase 3 studies. *Eye (Lond)*. 2013; 27 (7): 841–7. doi: 10.1038/eye.2013.83
27. Aung T, Laganovska G, Hernandez Paredes TJ, et al. Twice-daily brinzolamide/brimonidine fixed combination versus brinzolamide or brimonidine in open-angle glaucoma or ocular hypertension. *Ophthalmology*. 2014; 121 (12): 2348–55. doi: 10.1016/j.ophtha.2014.06.022
28. Jin SW, Lee SM. The efficacy and safety of the fixed combination of brinzolamide 1 % and brimonidine 0.2 % in normal tension glaucoma: An 18-month retrospective study. *J Ocul Pharmacol Ther*. 2018; 34 (3): 274–9. doi: 10.1089/jop.2017.0075
29. Inoe K, Kunimatsu-Sanuki S, Ishida K, Tomita G. Intraocular pressure-lowering effects and safety of brimonidine/brinzolamide fixed combination after switching from other medications. *Jpn J Ophthalmol*. 2022; 66 (5): 440–6. doi: 10.1007/s10384-022-00930-3
30. Gandolfi SA, Lim J, Sanseau AC, Parra Restrepo JC, Hamacher T. Randomized trial of brinzolamide/brimonidine versus brinzolamide plus brimonidine for open-angle glaucoma or ocular hypertension. *Adv Ther*. 2014; 31 (12): 1213–27. doi: 10.1007/s12325-014-0168-y
31. Moosavi R, Ansari E. Brinzolamide/Brimonidine fixed combination: Simplifying glaucoma treatment regimens. *Ophthalmol Ther*. 2018; 7 (2): 397–403. doi: 10.1007/s40123-018-0150-x
32. Wang N, Lu DW, Pan Y, et al. Comparison of the intraocular pressure-lowering efficacy and safety of the brinzolamide/brimonidine fixed-dose combination versus concomitant use of brinzolamide and brimonidine for management of open-angle glaucoma or ocular hypertension. *Clin Ophthalmol*. 2020; 14: 221–30. doi: 10.2147/OPTH.S231402
33. Onoe H, Hirooka K, Nagayama M, et al. The efficacy, safety and satisfaction associated with switching from brinzolamide 1 % and brimonidine 0.1 % to a fixed combination of brinzolamide 1 % and brimonidine 0.1 % in glaucoma patients. *J Clin Med*. 2021 Nov; 10 (22): 5258. doi: 10.3390/jcm10225228
34. Onoe H, Hirooka K, Nagayama M, et al. The efficacy, safety, and satisfaction associated with switching from brinzolamide or brimonidine to brinzolamide/brimonidine in open-angle glaucoma patients. *J Pers Med*. 2022 Dec; 12 (12): 2057. doi: 10.3390/jpm12122057
35. Aoki R, Terao E, Dote S, et al. Efficacy and safety of a fixed combination of 1 % brinzolamide and 0.1 % brimonidine as treatment

- for glaucoma: a retrospective study focusing on the number of ingredients. *BMJ Open Ophthalmol.* 2022 Dec; 7 (1): e001200. doi: 10.1136/bmjophth-2022-001200
36. Fechtner RD, Myers JS, Hubatsch DA, Budenz DL, DuBiner HB. Ocular hypotensive effect of fixed-combination brinzolamide/brimonidine adjunctive to a prostaglandin analog: a randomized clinical trial. *Eye (Lond).* 2016; 30 (10): 1343–50. doi: 10.1038/eye.2016.126
  37. Topouzis F, Goldberg I, Bell K, et al. Brinzolamide/brimonidine fixed-dose combination bid as an adjunct to a prostaglandin analog for open-angle glaucoma/ocular hypertension. *Eur J Ophthalmol.* 2021; 31 (1): 103–11. doi: 10.1177/1120672119878044
  38. Kozobolis V, Panos GD, Konstantinidis A, Labiris G. Comparison of dorzolamide/timolol vs brinzolamide/brimonidine fixed combination therapy in the management of primary open-angle glaucoma. *Eur J Ophthalmol.* 2017; 27 (2): 160–3. doi: 10.5301/ejo.5000826
  39. Lo JS, Pang PM, Lo SC. Efficacy and tolerability of brinzolamide/brimonidine suspension and prostaglandin analogs in patients previously treated with dorzolamide/timolol solution and prostaglandin analogs. *Clin Ophthalmol.* 2016; 10: 583–6. doi: 10.2147/OPTH.S98607
  40. Mishra A, Agrawal M, Tripathi A, et al. A comparative study on efficacy of intraocular pressure lowering of two fixed-dose antiglaucoma drug combination brinzolamide-brimonidine versus latanoprost-timolol in primary open-angle glaucoma and ocular hypertension. *J Ocul Pharmacol Ther.* 2024; 40 (4): 240–5. doi: 10.1089/jop.2023.0186
  41. Seibold LK, DeWitt PE, Kroehl ME, Kahook MY. The 24-hour effects of brinzolamide/brimonidine fixed combination and timolol on intraocular pressure and ocular perfusion pressure. *J Ocul Pharmacol Ther.* 2017; 33 (3): 161–9. doi: 10.1089/jop.2016.0141
  42. Weinreb RN, Bacharach J, Fechtner RD, et al. 24-hour intraocular pressure control with fixed-dose combination brinzolamide 1% / brimonidine 0.2%: A multicenter, randomized trial. *Ophthalmology.* 2019; 126 (8): 1095–104. doi: 10.1016/j.ophtha.2018.10.040
  43. Feldman RM, Katz G, McMenemy M, Hubatsch DA, Realini T. A randomized trial of fixed-dose combination brinzolamide 1% / brimonidine 0.2% as adjunctive therapy to travoprost 0.004. *Am J Ophthalmol.* 2016 May; 165: 188–97. doi: 10.1016/j.ajo.2016.02.026
  44. Lerner SF, Oddone F, Lu DW, et al. Maximum medical therapy: Brinzolamide/brimonidine and Travoprost/Timolol fixed-dose combinations in glaucoma and ocular hypertension. *Clin Ophthalmol.* 2019; 13: 2411–9. doi: 10.2147/OPTH.S228777
  45. Tekeli O, Kose HC. Evaluation of the use of brinzolamide-brimonidine fixed combination in maximum medical therapy. *Turk J Ophthalmol.* 2022; 52 (4): 262–9. doi: 10.4274/tjo.galenos.2021.25488
  46. Bakri SJ, Pulido JS, McCannel CA, et al. Immediate intraocular pressure changes following intravitreal injections of triamcinolone, pegaptanib, and bevacizumab. *Eye (Lond).* 2009; 23 (1): 181–5. doi: 10.1038/sj.eye.6702938
  47. Brown DM, Kaiser PK, Michels M, et al. Ranibizumab versus verteporfin for neovascular age-related macular degeneration. *N Engl J Med.* 2006; 355 (14): 1432–44. doi: 10.1056/NEJMoa062655
  48. Bunting HJ, Laganowski H. Routine follow-up after YAG laser capsulotomy for posterior capsule opacification. *Eye (Lond).* 2006; 20 (12): 1449–50. doi: 10.1038/sj.eye.6702315
  49. Rosenfeld PJ, Brown DM, Heier JS, et al. Ranibizumab for neovascular age-related macular degeneration. *N Engl J Med.* 2006; 355 (14): 1419–31. doi: 10.1056/NEJMoa054481
  50. Stark WJ, Worthen D, Holladay JT, Murray G. Neodymium: YAG lasers. An FDA report. *Ophthalmology.* 1985; 92 (2): 209–12. doi: 10.1016/s0161-6420(85)34051-4
  51. Aslam TM, Devlin H, Dhillon B. Use of Nd:YAG laser capsulotomy. *Surv Ophthalmol.* 2003; 48 (6): 594–612. doi: 10.1016/j.survophthal.2003.08.002
  52. Ladas ID, Baltatzis S, Panagiotidis D, et al. Topical 2.0% dorzolamide vs oral acetazolamide for prevention of intraocular pressure rise after neodymium:YAG laser posterior capsulotomy. *Arch Ophthalmol.* 1997; 115 (10): 1241–4. doi: 10.1001/archophth.1997.01100160411003
  53. Oner V, Alakus MF, Tas M, Turkyilmaz K, Iscan Y. Fixed combination brimonidine-timolol versus brimonidine for treatment of intraocular pressure elevation after neodymium:YAG laser posterior capsulotomy. *J Ocul Pharmacol Ther.* 2012; 28 (6): 576–80. doi: 10.1089/jop.2012.0092
  54. Unal M, Yucel I, Akar Y. Brinzolamide 1% versus apraclonidine 0.5% to prevent intraocular pressure elevation after neodymium: YAG laser posterior capsulotomy. *J Cataract Refract Surg.* 2006; 32 (9): 1499–502. doi: 10.1016/j.jcrs.2006.04.014
  55. Makri OE, Plotas P, Tsapardoni FN, Georgakopoulos CD. Brinzolamide-brimonidine fixed combination to prevent intraocular pressure elevation after neodymium:YAG laser posterior capsulotomy. *J Cataract Refract Surg.* 2018; 44 (4): 514–5. doi: 10.1016/j.jcrs.2018.03.006
  56. Dettoraki M, Rapti E, Fragkos D, et al. Prophylactic effect of brinzolamide-brimonidine fixed combination on intraocular pressure spikes after intravitreal anti-VEGF injections. *Int Ophthalmol.* 2021; 41 (9): 3191–8. doi: 10.1007/s10792-021-01885-z
  57. Georgakopoulos CD, Kagkellaris K, Pagoulatos D, Plotas P, Makri OE. Brinzolamide-brimonidine fixed combination for the prevention of intraocular pressure elevation after phacoemulsification. *Eur J Ophthalmol.* 2020; 30 (2): 293–8. doi: 10.1177/1120672118817997
  58. Takahashi N, Sato K, Kiyota N, et al. The effect of a brinzolamide/brimonidine fixed combination on optic nerve head blood flow in rabbits. *PLoS One.* 2023; 18 (12): e0295122. doi: 10.1371/journal.pone.0295122
  59. Whitson JT, Realini T, Nguyen QH, McMenemy MG, Goode SM. Six-month results from a phase III randomized trial of fixed-combination brinzolamide 1% + brimonidine 0.2% versus brinzolamide or brimonidine monotherapy in glaucoma or ocular hypertension. *Clin Ophthalmol.* 2013; 7: 1053–60. doi: 10.2147/OPTH.S46881
  60. Enyedi LB, Freedman SF. Safety and efficacy of brimonidine in children with glaucoma. *J AAPOS.* 2001; 5 (5): 281–4. doi: 10.1067/mpa.2001.117571

**Вклад авторов в работу:** С.Ю. Петров — концепция публикации, анализ литературы, анализ литературы, написание статьи; А.Н. Журавлева, О.М. Филиппова, А.В. Старостина, О.И. Маркелова — анализ литературы, написание статьи.

**Authors' contribution:** S.Yu. Petrov — concept of publication, literature analysis, article writing; A.N. Zhuravleva, O.M. Filippova, A.V. Starostina, O.I. Markelova — literature analysis, article writing.

Поступила: 25.07.2025. Переработана: 11.09.2025. Принята к печати: 12.09.2025

Originally received: 25.07.2025. Final revision: 11.09.2025. Accepted: 12.09.2025

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ/INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

ФГБУ «НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, ул. Садовая-Черногрозская, д. 14/19, Москва, 105062, Россия

**Сергей Юрьевич Петров** — д-р мед. наук, начальник отдела глаукомы, ORCID 0000-0001-6922-0464

**Анастасия Николаевна Журавлева** — канд. мед. наук, старший научный сотрудник отдела глаукомы, ORCID 0000-0001-8381-2124

**Ольга Маратовна Филиппова** — канд. мед. наук, научный сотрудник отдела глаукомы, ORCID 0000-0001-9082-4537

**Анна Владимировна Старостина** — канд. мед. наук, научный сотрудник отдела глаукомы, ORCID 0000-0002-4496-0703

**Оксана Игоревна Маркелова** — младший научный сотрудник отдела глаукомы, ORCID 0000-0002-8090-6034

**Для контактов:** Сергей Юрьевич Петров, glaucomatosis@gmail.com

Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, 14/19, Sadovaya-Chernogryazskaya St., Moscow, 105062, Russia

**Sergey Yu. Petrov** — Dr. of Med. Sci., head of the glaucoma department, ORCID 0000-0001-6922-0464

**Anastasia N. Zhuravleva** — Cand. of Med. Sci., senior researcher, glaucoma department, ORCID 0000-0001-8381-2124

**Olga M. Filippova** — Cand. of Med. Sci., researcher, glaucoma department, ORCID 0000-0001-9082-4537

**Anna V. Starostina** — Cand. of Med. Sci., researcher, glaucoma department, ORCID 0000-0002-4496-0703

**Oksana I. Markelova** — post-graduate student, ORCID 0000-0002-8090-6034

**For contacts:** Sergey Yu. Petrov, glaucomatosis@gmail.com