

Опыт применения комбинации дорзоламид/тимолол и бринзоламид/тимолол для профилактики внутриглазной гипертензии у пациентов с тампонадой витреальной полости силиконовым маслом



А.Н. Казеннов



А.Д. Чупров



И.А. Казеннова



А.С. Фирсов

Оренбургский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Фёдорова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ул. Салмышская, 17, Оренбург, 460047, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2024;21(3):553–557

Цель: провести сравнительный анализ клинической эффективности применения фиксированной комбинации гипотензивных средств: бринзоламид 1 % = тимолол 0,5 % и дорзоламид 2 % = тимолол 0,5 % для профилактики внутриглазной гипертензии у пациентов с тампонадой витреальной полости силиконовым маслом. **Пациенты и методы.** Исследование проводилось в Оренбургском филиале ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Фёдорова» Минздрава России в течение 2022 года. Проведен ретроспективный анализ историй болезни 60 пациентов с отслойкой сетчатки и выраженным пролиферативным синдромом. Всем пациентам была выполнена субтотальная витрэктомия. Для профилактики внутриглазной гипертензии после тампонады витреальной полости силиконовым маслом пациентам были назначены гипотензивные средства: 1-я группа ($n = 30$) — комбинация бринзоламид 1 % = тимолол 0,5 %; 2-я группа ($n = 30$) — дорзоламид 2 % = тимолол 0,5 %. Терапевтический результат оценивался через 2 недели, 1, 2 и 3 месяца. Наблюдение включало офтальмологическое обследование, а также проведение анкетирования для оценки переносимости препаратов. **Результаты.** ВГД после силиконовой тампонады и до применения препаратов не имело статистически значимых различий между изучаемыми группами и составляло $27,15 \pm 3,56$ мм рт. ст. в 1-й группе и $28,53 \pm 5,99$ мм рт. ст. во 2-й группе. Обе исследуемые комбинации обеспечили снижение ВГД, однако более выраженный эффект через 2 недели терапии с последующим сохранением нормального уровня ВГД в течение 3 месяцев зафиксирован во 2-й группе при использовании комбинации дорзоламид/тимолол, несмотря на появление незначительного дискомфорта при инстилляциях. Установлено снижение ВГД от исходных значений на 43,5 % ($p \leq 0,01$) при использовании комбинации дорзоламид/тимолол и на 33,3 % ($p \leq 0,01$) для комбинации бринзоламид/тимолол. **Заключение.** Результаты исследования показали, что обе фиксированные комбинации препаратов обеспечивают снижение ВГД у пациентов после силиконовой тампонады, однако комбинация дорзоламид/тимолол обладала более выраженным терапевтическим эффектом.

Ключевые слова: внутриглазное давление, витрэктомия, силиконовое масло, дорзоламид, бринзоламид, тимолол

Для цитирования: Казеннов А.Н., Чупров А.Д., Казеннова И.А., Фирсов А.С. Опыт применения комбинации дорзоламид/тимолол и бринзоламид/тимолол для профилактики внутриглазной гипертензии у пациентов с тампонадой витреальной полости силиконовым маслом. *Офтальмология*. 2024;21(3):553–557. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2024-3-553-557>

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

Конфликт интересов отсутствует.



Experience in Application of the Combinations Dorzolamide / Timolol and Brinzolamide / Timolol for the Prevention of Intraocular Hypertension in Patients with Silicone Oil Tamponade of the Vitreal Cavity

A.N. Kazennov, A.D. Chuprov, I.A. Kazennova, A.S. Firsov

Orenburg branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Salmyskaya str., 17, Orenburg, 460047, Russian Federation

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2024;21(3):553–557

Purpose: to conduct a comparative analysis of the clinical efficacy of a fixed combination of antihypertensive drugs: brinzolamide 1 % = timolol 0.5 % and dorzolamide 2 % = timolol 0.5 % for the prevention of intraocular hypertension in patients with silicone oil tamponade of the vitreal cavity. **Patients and methods.** The study was conducted in the Orenburg branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution during 2022. A retrospective analysis of case histories of 60 patients with retinal detachment and severe proliferative syndrome was carried out. All patients underwent subtotal vitrectomy. To prevent intraocular hypertension after tamponade of the vitreal cavity with silicone oil, patients were prescribed antihypertensive drugs: group 1 ($n = 30$) — a combination of brinzolamide 1 % = timolol 0.5 %; group 2 ($n = 30$) — dorzolamide 2 % = timolol 0.5 %. The therapeutic result was evaluated after 2 weeks, 1, 2 and 3 months. The observation included an ophthalmological examination, as well as a questionnaire to assess drug tolerance. **Results.** IOP after silicone oil tamponade and before the application of drugs had no statistically significant differences between the studied groups and amounted to 27.15 ± 3.56 mm Hg — in group 1 and 28.53 ± 5.99 mm Hg — in group 2. Both studied combinations provided a decrease in IOP, however, a more pronounced effect after 2 weeks of therapy with subsequent maintenance of a normal IOP level for 3 months was recorded in group 2 when using the dorzolamide / timolol combination, despite the appearance of minor discomfort during instillation. A decrease in IOP from baseline was found to be 43.5 % ($p \leq 0.01$) with the combination dorzolamide/timolol and 33.3 % ($p \leq 0.01$) for brinzolamide/timolol. **Conclusion.** The results of the study showed that both fixed combinations of drugs provide a decrease in IOP in patients after silicone tamponade, but the dorzolamide/timolol combination had a more pronounced therapeutic effect.

Keywords: intraocular pressure, vitrectomy, silicone oil, dorzolamide, brinzolamide, timolol

For citation: Kazennov A.N., Chuprov A.D., Kazennova I.A., Firsov A.S. Experience in Application of the Combinations Dorzolamide / Timolol and Brinzolamide / Timolol for the Prevention of Intraocular Hypertension in Patients with Silicone Oil Tamponade of the Vitreal Cavity. *Ophthalmology in Russia*. 2024;21(3):553–557. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2024-3-553-557>

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

There is no conflict of interests.

Одним из наиболее широко используемых средств для тампонады витреальной полости является силиконовое масло [1]. Благодаря высокому межфазному натяжению оно покрывает разрывы сетчатки и предотвращает попадание жидкости стекловидного тела в субретинальное пространство через дефекты сетчатки. Силиконовое масло ограничивает свободное распространение пролиферирующих клеток и биохимических медиаторов через полость стекловидного тела, действуя как заполнитель пространства. Ткани глаза не способны его абсорбировать, поэтому объем масла не меняется и может на длительное время оставаться в глазу [2–4]. На сегодня тампонада силиконовым маслом стала «золотым стандартом» в хирургии сложной отслойки сетчатки, гигантских разрывов сетчатки, пролиферативной витреоретинопатии [5–8].

Анализ доступной литературы показал, что, несмотря на последние достижения в хирургической технике и клинической практике, повышение внутриглазного давления (ВГД) является распространенным осложнением после тампонады силиконовым маслом и развивается в 3–50 % случаев [9–12]. Существуют различные фармакологические

препараты с гипотензивным эффектом. Нефиксированная комбинированная терапия имеет сложные схемы лечения с более частыми инстилляциями капель. В таких случаях фиксированная комбинация, а не отдельные препараты, имеет ряд преимуществ, включая отсутствие эффекта вымывания, уменьшение побочных эффектов, снижение затрат на лечение и улучшение соблюдения пациентами предписанного режима терапии [13]. Ингибиторы карбоангидразы (дорзоламид и бринзоламид) и бета-блокатор (тимолол) являются одной из наиболее распространенных комбинаций для снижения ВГД [14, 15]. Однако различные исследования показывают, что комбинации бринзоламид/тимолол и дорзоламид/тимолол не всегда обладают одинаковой эффективностью [16–18]. Вопрос, касающийся эффективности, требует более тщательного изучения, поскольку исследование ранней стадии глаукомы показало, что каждый мм рт. ст. снижения ВГД соответствует снижению риска прогрессирования глаукомы примерно на 10 % [19, 20].

В связи с вышеизложенным целью данной работы явилось проведение сравнительного анализа клинической

А.Н. Казеннов, А.Д. Чупров, И.А. Казеннова, А.С. Фирсов

Контактная информация: Казеннов Алексей Николаевич kazennov.81@rambler.ru

Опыт применения комбинации дорзоламид/тимолол и бринзоламид/тимолол...

эффективности фиксированной комбинации гипотензивных средств: бринзоламид 1 % = тимолол 0,5 % и дорзоламид 2 % = тимолол 0,5 % для профилактики внутриглазной гипертензии у пациентов с тампонадой витреальной полости силиконовым маслом.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось в Оренбургском филиале ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Минздрава России в течение 2022 года. Проведен ретроспективный анализ историй болезни 60 пациентов с отслойкой сетчатки и выраженным пролиферативным синдромом. Все пациенты были прооперированы с использованием витреокомбайнов Constellation (Alcon) и EVA (DORC) по стандартной 3-портовой методике 25 Га. Пациентам была выполнена субтотальная витрэктомия, затем мобилизация сетчатки с помощью ПФОС (перфторорганическое соединение) и ЭЛКС (эндолазерная коагуляция сетчатки), замена ПФОС на воздух с последующей тампонадой витреальной полости силиконовым маслом 5700 сСт. Для профилактики внутриглазной гипертензии после тампонады витреальной полости силиконовым маслом пациентам были назначены гипотензивные средства: 1-я группа ($n = 30$) — комбинация бринзоламид 1 % = тимолол 0,5 %; 2-я группа ($n = 30$) — дорзоламид 2 % = тимолол 0,5 %. Пациенты, принимавшие глазные гипотензивные препараты, совершали отмену всех препаратов перед началом исследования. Результаты оценивались через 2 недели, 1, 2 и 3 месяца. Наблюдение включало офтальмологическое обследование (ВГД по Гольдману, компьютерная периметрия глаза, оптическая когерентная томография), а также анкетирование пациентов для оценки переносимости фиксированных комбинаций бринзоламид/тимолол и дорзоламид/тимолол.

Обработку полученных в ходе исследования данных проводили при помощи методов вариационной статистики с использованием статистического пакета StatSoft Statistica 10 (StatSoft Inc., США). Хранение полученных результатов исследования и первичная обработка материала проводились в оригинальной базе данных Microsoft Excel 2010 (Microsoft Corp., США). Проверка соответствия полученных данных нормальному закону распределения определялась при помощи критерия согласия Колмогорова. Гипотеза о принадлежности данных нормальному распределению подтверждена во всех случаях с вероятностью 95 %, что дает основание применять параметрические процедуры обработки статистических совокупностей (t -критерий Стьюдента). Статистически значимыми различия считали при $p \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Средний возраст пациентов 1-й группы составлял $58,0 \pm 17,6$ года (47 % женщин и 53 % мужчин), 2-й группы — $61,0 \pm 14,8$ года (51 % женщин и 49 % мужчин). Частота артериальной гипертензии и сахарного диабета не показала существенных различий в исследуемых

группах и в среднем составляла 37,5 и 8,2 % соответственно. Величина ВГД после силиконовой тампонады и до применения гипотензивных препаратов не имела статистически значимых различий между изучаемыми группами и составляла $27,15 \pm 3,56$ мм рт. ст. в 1-й группе и $28,53 \pm 5,99$ мм рт. ст. во второй. Таким образом, по данным показателям группы были однородны, что говорит о возможности использования разделенных групп в качестве исходных баз исследования.

Динамика ВГД в исследуемых группах на протяжении 3 месяцев представлена на рисунке 1.

Оба препарата обеспечили снижение ВГД, однако более выраженный эффект через 2 недели терапии с последующим сохранением нормального уровня ВГД в течение 3 месяцев фиксировался во 2-й группе при использовании комбинации дорзоламид/тимолол. К концу исследования было установлено достоверное снижение ВГД в 1-й группе на 33,3 % ($p \leq 0,01$), во второй группе — на 43,5 % ($p \leq 0,01$) относительно исходных значений. Для наглядности полученные данные представлены в виде графика (рис. 2).

Было зафиксировано сохранение исходного периферического поля зрения в течение всего времени применения

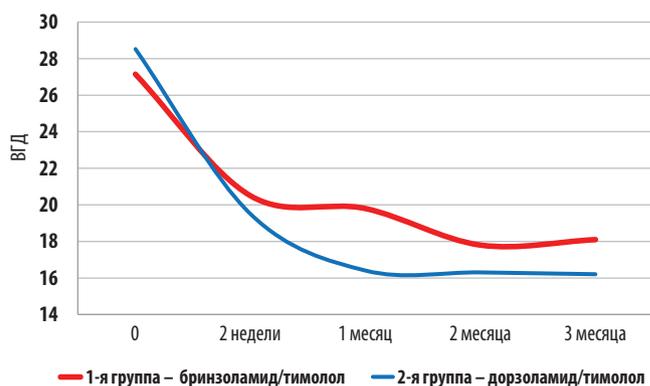


Рис. 1. Динамика изменения ВГД, мм рт. ст.

Fig. 1. Dynamics of changes in IOP, mm Hg

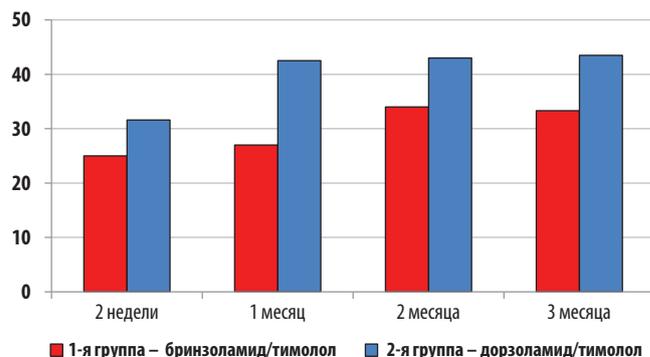


Рис. 2. Процентное снижение ВГД, %

Примечание: $p \leq 0,01$ — при сравнении с исходными значениями ВГД (до инстилляций капель).

Fig. 2. Percentage decrease of IOP, %

Note: $p \leq 0,01$ — when compared with baseline IOP values (before instillation of drops).

Таблица. Переносимость фиксированных комбинаций бринзоламид/тимолол и дорзоламид/тимолол

Table. Tolerability of fixed combinations of brinzolamide/timolol and dorzolamide/timolol

Показатель / Index	1-я группа (БТ) / Group 1 (BT)	2-я группа (ДТ) / Group 2 (DT)
Отсутствие дискомфорта в глазах / Absence of eye discomfort	78 %	58 %
Дискомфорт в виде ощущения жжения или покалывания в глазах / Discomfort in the form of burning or tingling sensation in the eyes	14 %	38 %
Преходящее помутнение зрения / Transient visual blurring	8 %	4 %

Примечание: БТ — бринзоламид/тимолол, ДТ — дорзоламид/тимолол.
Note: BT — brinzolamide/timolol, DT — dorzolamide/timolol.

препаратов в обеих группах исследования. Отмечались стабильные показатели толщины ганглионарных волокон по данным оптической когерентной томографии и светочувствительности по данным микропериметрии.

По результатам анкетирования 23 пациента (78 %) в 1-й группе и 17 пациентов (58 %) во 2-й группе не испытывали дискомфорта при использовании фиксированных комбинаций гипотензивных капель. Процент пациентов, испытывающих дискомфорт в виде жжения или покалывания в глазах, был значительно выше во 2-й группе, несмотря на лучший гипотензивный эффект. Однако преходящее помутнение зрения после инстилляций препарата было выше в 1-й группе при использовании комбинации бринзоламид/тимолол (табл.).

ОБСУЖДЕНИЕ

Различные типы силиконового масла могут играть определенную роль в повышении ВГД [3, 11]. Это связано с различными физико-химическими свойствами масла, такими как удельный вес, межфазное натяжение, вязкость, молекулярная масса и т.д. [2]. Существует несколько механизмов, объясняющих повышение ВГД после применения силиконового масла. Обнаружено, что водянистая влага пациентов с силиконовой тампонадой в некоторых случаях содержит повышенную концентрацию медиаторов воспаления (IL-17, IL-6, TNF-α и т.д.), что подтверждает гипотезу о том, что воспаление участвует в процессе повышения ВГД [21–23]. В данном исследовании применялось силиконовое масло с вязкостью 5700 сСт, которое используется в офтальмохирургии для длительной интраокулярной тампонады. Кроме физико-химических свойств различных типов силиконового масла, ряд авторов выделяют следующие предоперационные факторы риска повышения ВГД: высокая близорукость, диабет, увеит, афакия, травмы в анамнезе, предшествующие витреоретинальные операции и ранее существовавшая глаукома. К послеоперационным факторам относят гифему, зрачковый блок, передние синехии, длительное применение послеоперационных местных стероидов [21, 24].

Дорзоламид и бринзоламид являются ингибиторами карбоангидразы II. Ингибирование данного фермента в цилиарном теле приводит к снижению продукции

внутриглазной жидкости, предположительно благодаря блокированию образования угольной кислоты, вследствие этого снижается продукция ионов бикарбоната (HCO_3^-). В отсутствие достаточного количества HCO_3^- увеличивается позитивный ионный градиент, что вызывает снижение секреции водянистой влаги [25, 26]. Тимолол является неселективным блокатором β-адренорецепторов. Установлено, что препараты для местного применения с тимололом снижают образование внутриглазной жидкости и усиливают ее отток [27]. Комбинация ингибитора карбоангидразы и бета-блокатора является одной из наиболее распространенных. Несмотря на то что оба действующих компонента оказывают гипотензивный эффект, механизм их действия отличается, а при одновременном использовании отмечается синергизм их эффектов [14].

Поскольку бета-блокаторный компонент идентичен в обеих исследуемых комбинациях, то любое отличие в переносимости препаратов, вероятно, связано с различиями в рН между бринзоламидом и дорзоламидом. Дорзоламид эффективен при рН 5,6, тогда как бринзоламидом имеет физиологически близкий к слезе рН (около 7,2) [25, 28]. В связи с этим комбинация дорзоламид/тимолол вызывала у пациентов ощущение жжения или покалывания в глазах.

Что касается эффективности этих препаратов, то результаты различных исследований варьируют. Несколько исследователей сообщают, что эффективность комбинаций бринзоламид/тимолол и дорзоламид/тимолол является аналогичной [17]. Некоторые авторы отдавали предпочтение комбинации бринзоламид/тимолол в связи с ее лучшей переносимостью [29]. В данном исследовании было обнаружено, что как фиксированная комбинация бринзоламид/тимолол, так и дорзоламид/тимолол значительно снижали ВГД после силиконовой тампонады. Однако более выраженная клиническая эффективность была характерна для комбинации дорзоламид/тимолол. Полученные нами данные согласуются с систематическим обзором и метаанализом 2016 года, в которых при сравнении эффективности антиглаукомных препаратов описано, что по сравнению с бринзоламидом дорзоламид обладает большей способностью снижать ВГД со средней разницей в 0,58 мм рт. ст. [30]. Возможно, это связано с отличиями в структуре между бринзоламидом и дорзоламидом, что может обуславливать различный характер синергизма каждого препарата с тимололом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования показали, что обе фиксированные комбинации препаратов обеспечивают снижение ВГД у пациентов после силиконовой тампонады, однако комбинация дорзоламид/тимолол обладает более выраженным терапевтическим эффектом.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Казеннов А.Н. — разработка и дизайн исследования, анализ и интерпретация данных, написание текста;
Чупров А.Д. — научное редактирование рукописи;
Казеннова И.А. — сбор и анализ данных;
Фирсов А.С. — сбор данных, оформление библиографии.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Chen Y, Kearns VR, Zhou L, Sandinha T, Lam WC, Steel DH, Chan YK. Silicone oil in vitreoretinal surgery: indications, complications, new developments and alternative long-term tamponade agents. *Acta Ophthalmol.* 2021;99(3):240–250. doi: 10.1111/aos.14604.
- Barca F, Caporossi T, Rizzo S. Silicone oil: different physical properties and clinical applications. *Biomed Res Int.* 2014;2014:502143. doi: 10.1155/2014/502143.
- Morescalchi F, Costagliola C, Duse S, Gambicorti E, Parolini B, Arcidiacono B, Romano MR, Semeraro F. Heavy silicone oil and intraocular inflammation. *Biomed Res Int.* 2014;2014:574825. doi: 10.1155/2014/574825.
- Coman (Cernat) CC, Munteanu M, Patoni (Popescu) SI, Musat O. Silicone oil complications in vitreoretinal surgery. *Rom J Ophthalmol.* 2022;66(4):299–303. doi: 10.22336/rjo.2022.55.
- Schaub F, Enders P, Fauser S. Proliferative Vitreoretinopathy: Therapeutic Strategies. *Klein Monbl Augenheilkd.* 2016;233(9):1016–1023. doi: 10.1055/s-0042-107947.
- Hocaoglu M, Karacorlu M, Ersoz MG, Muslubas IS, Arf S. Vitrectomy with silicone oil tamponade for retinal detachment associated with giant retinal tears: Favourable outcomes without adjuvant scleral buckling. *Acta Ophthalmol.* 2019;97(2):e271–e276. doi: 10.1111/aos.13895.
- Vidne-Hay O, Platner E, Alhalel A, Moisseiev J. Long-term silicone oil tamponade in eyes with complicated retinal detachment. *Eur J Ophthalmol.* 2022;32(3):1728–1734. doi: 10.1177/11206721211019551.
- Sonmez K, Hekimsoy HK. Outcomes and predictors of vitrectomy and silicone oil tamponade in retinal detachments complicated by proliferative vitreoretinopathy. *Int J Ophthalmol.* 2022;15(8):1279–1289. doi: 10.18240/ijo.2022.08.09.
- Nicolai M, Lassandro N, Franceschi A, Rosati A, De Turris S, Pelliccioni P, Pirani V, Mariotti C. Intraocular Pressure Rise Linked to Silicone Oil in Retinal Surgery: A Review. *Vision (Basel).* 2020;4(3):36. doi: 10.3390/vision4030036.
- Fang Y, Long Q, Wang X, Jiang R, Sun X. Intraocular pressure 1 year after vitrectomy in eyes without a history of glaucoma or ocular hypertension. *Clin Ophthalmol.* 2017;11:2091–2097. doi: 10.2147/OPTH.S144985.
- Valentín-Bravo FJ, García-Onrubia L, Andrés-Iglesias C, Valentín-Bravo E, Martín-Vallejo J, Pastor JC, Usategui-Martin R, Pastor-Idoate S. Complications associated with the use of silicone oil in vitreoretinal surgery: A systemic review and meta-analysis. *Acta Ophthalmol.* 2022;100(4):e864–e880. doi: 10.1111/aos.15055.
- Jabbour E, Azar J, Antoun J, Kourie HR, Abdelmassih Y, Jalkh A. Incidence and Risk Factors of Ocular Hypertension following Pars Plana Vitrectomy and Silicone Oil Injection. *Ophthalmologica.* 2018;240(3):129–134. doi: 10.1159/000489792.
- Konstas AG, Schmetterer L, Katsanos A, Hutnik CML, Holló G, Quaranta L, Teus MA, Uusitalo H, Pfeiffer N, Katz LJ. Dorzolamide/Timolol Fixed Combination: Learning from the Past and Looking Toward the Future. *Adv Ther.* 2021;38(1):24–51. doi: 10.1007/s12325-020-01525-5.
- Петров СЮ, Волжанин АВ. Обзор клинического опыта терапии глаукомы и офтальмогипертензии фиксированной комбинацией дорзоламида и тимолола. *РМЖ. Клиническая офтальмология.* 2017;2:100–106.
- Petrov SYu, Volzhanin AV. A review of the clinical experience of the therapy of glaucoma and ophthalmic hypertension with a fixed combination of dorzolamide and timolol. *Russian Medical Journal. Clinical Ophthalmology.* 2017;2:100–106 (In Russ.). doi: 10.21689/2311-7729-2017-17-2-100-106.
- Cheng JW, Cheng SW, Gao LD, Lu GC, Wei RL. Intraocular pressure-lowering effects of commonly used fixed-combination drugs with timolol: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2012;7(9):e45079. doi: 10.1371/journal.pone.0045079.
- Sansau A, Sampaolei J, Jr ERS, Lopes JF, Borel H. Preference for a fixed combination of brinzolamide/timolol versus dorzolamide/timolol among patients with open-angle glaucoma or ocular hypertension. *Clin Ophthalmol.* 2013;7:357–362. doi: 10.2147/OPTH.S38575.
- Akcaay BIS, Güneş E, Bozkurt KT, Unlü C, Akcali G. The safety and efficacy of brinzolamide 1 % / timolol 0.5 % fixed combination versus dorzolamide 2 % / timolol 0.5 % in patients with open-angle glaucoma or ocular hypertension. *J Ocul Pharmacol Ther.* 2013;29(10):882–886. doi: 10.1089/jop.2013.0102.
- Galose MS, Elsaied HM, Macky TA, Fouad PH. Brinzolamide/timolol versus dorzolamide/timolol fixed combinations: A hospital-based, prospective, randomized study. *Indian J Ophthalmol.* 2016;64(2):127–131. doi: 10.4103/0301-4738.179718.
- Meier-Gibbons F, Töteberg-Harms M. Structure/function/treatment in glaucoma: progress over the last 10 years. *Ophthalmologe.* 2021;118(12):1216–1221. doi: 10.1007/s00347-021-01505-2.
- Heijl A, Leske MC, Bengtsson B, Hyman L, Bengtsson B, Hussein M. Reduction of intraocular pressure and glaucoma progression: results from the Early Manifest Glaucoma Trial. *Arch Ophthalmol.* 2002;120(10):1268–1279. doi: 10.1001/archophth.120.10.1268.
- Russo A, Morescalchi F, Donati S, Gambicorti E, Azzolini C, Costagliola C, Semeraro F. Heavy and standard silicone oil: intraocular inflammation. *Int Ophthalmol.* 2018;38(2):855–867. doi: 10.1007/s10792-017-0489-3.
- Semeraro F, Russo A, Morescalchi F, Gambicorti E, Vezzoli S, Parmeggiani F, Romano MR, Costagliola S. Comparative assessment of intraocular inflammation following standard or heavy silicone oil tamponade: a prospective study. *Acta Ophthalmol.* 2019;97(1):e97–e102. doi: 10.1111/aos.13830.
- Liu Z, Fu G, Liu A. The relationship between inflammatory mediator expression in the aqueous humor and secondary glaucoma incidence after silicone oil tamponade. *Exp Ther Med.* 2017;14(6):5833–5836. doi: 10.3892/etm.2017.5269.
- Al-Jazzaf AM, Netland PA, Charles S. Incidence and management of elevated intraocular pressure after silicone oil injection. *J Glaucoma.* 2005;14(1):40–46. doi: 10.1097/01.jig.0000145811.62095.f.
- Хлобистов АА, Егоров ЕА, Ставицкая ТВ. Бринзоламид — новый ингибитор карбоангидразы. *Российский медицинский журнал. Клиническая офтальмология.* 2001;2:51–54.
- Khlobystov AA, Egorov EA, Stavitskaya TV. Brinzolamide — new carboanhydrase inhibitor. *Russian Medical Journal. Clinical Ophthalmology* 2001;2:51–54 (In Russ.).
- Stoner A, Harris A, Oddone F, Belamkar A, Vercellin ACV, Shin J, Januleviciene I, Siesky B. Topical carbonic anhydrase inhibitors and glaucoma in 2021: where do we stand? *Br J Ophthalmol.* 2022;106(10):1332–1337. doi: 10.1136/bjophthalmol-2021-319530.
- Мошетова ЛК, Сошина ММ, Сычев ДА, Туркина КИ. Фармакогенетика тимолола. *Вестник офтальмологии.* 2019;135(3):137–143.
- Moshetova LK, Shoshina MM, Sychev DA, Turkina KI. Pharmacogenetics of timolol. *Annales of Ophthalmology.* 2019;135(3):137–143 (In Russ.). doi: 10.17116/oftma2019135031137.
- Nebbioso M, Evangelista M, Librando A, Di Blasio D, Pescosolido N. Fixed topical combinations in glaucomatous patients and ocular discomfort. *Expert Opin Pharmacother.* 2012;13:1829–1835. doi: 10.1517/14656566.2012.705830.
- Altafini R, Scherzer ML, Hubatsch DA, Frezzotti P. Brinzolamide 1 %/timolol versus dorzolamide 2 %/timolol in the treatment of open-angle glaucoma or ocular hypertension: prospective randomized patient-preference study. *Clin Ophthalmol.* 2015;9:2263–2270. doi: 10.2147/OPTH.S88891.
- Li T, Lindsley K, Rouse B, Hong H, Shi Q, Friedman DS, Wormald R, Dickersin K. Comparative effectiveness of first-line medications for primary open-angle glaucoma: a systematic review and network meta-analysis. *Ophthalmology.* 2016;123:129–140. doi: 10.1016/j.ophtha.2015.09.005.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Оренбургский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Фёдорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Казеннов Алексей Николаевич
заведующий операционным блоком
ул. Салмышская, 17, Оренбург, 460047, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0002-1252-1626>

Оренбургский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Фёдорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Чупров Александр Дмитриевич
доктор медицинских наук, профессор, директор
ул. Салмышская, 17, Оренбург, 460047, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0001-7011-4220>

Оренбургский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Фёдорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Казеннова Ирина Анатольевна
врач-офтальмолог
ул. Салмышская, 17, Оренбург, 460047, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0001-7968-4596>

Оренбургский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Фёдорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Фирсов Александр Сергеевич
врач-офтальмолог
ул. Салмышская, 17, Оренбург, 460047, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0001-5523-7927>

ABOUT THE AUTHORS

Orenburg branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Kazennov Alexey N.
PhD, head of surgery block
Salmyskaya str., 17, Orenburg, 460047, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-1252-1626>

Orenburg branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Chuprov Alexander D.
MD, Professor, director
Salmyskaya str., 17, Orenburg, 460047, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-7011-4220>

Orenburg branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Kazennova Irina A.
ophthalmologist
Salmyskaya str., 17, Orenburg, 460047, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-7968-4596>

Orenburg branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Firsov Alexander S.
ophthalmologist
Salmyskaya str., 17, Orenburg, 460047, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-5523-7927>

A.N. Kazennov, A.D. Chuprov, I.A. Kazennova, A.S. Firsov

Contact information: Kazennov Alexei N. kazennov.B1@rambler.ru

Experience in Application of the Combinations Dorzolamide / Timolol and Brinzolamide / Timolol...