

УДК 617.7-007.681

DOI 10.24412/2312-2935-2022-3-248-260

## **ВЛИЯНИЕ ФИКСИРОВАННОЙ ГИПОТЕНЗИВНОЙ КОМБИНАЦИИ ТАФЛУПРОСТ И ТИМОЛОЛ НА ЗРИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ ПОЖИЛЫХ БОЛЬНЫХ ПЕРВИЧНОЙ ОТКРЫТОУГОЛЬНОЙ ГЛАУКОМОЙ**

***В.В. Черных<sup>1</sup>, Н.А. Поздеева<sup>2</sup>, Т.И. Субботина<sup>3</sup>, А.А. Титов<sup>4</sup>, В.А. Иванов<sup>5</sup>, Б.Д. Жидких<sup>4</sup>***

<sup>1</sup>Новосибирский филиал ФГАУ НМИЦ «Межотраслевый научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова», Минздрава России, г. Новосибирск

<sup>2</sup>Чебоксарский филиал ФГАУ НМИЦ «Межотраслевый научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова», Минздрава России, г. Чебоксары

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, г. Тула

<sup>4</sup>ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, г. Курск

<sup>5</sup>ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Курск

Первичная открытоугольная глаукома (ПОУГ) представляет собой распространённое офтальмологическое заболевание, вызывающее необратимую слепоту, и требует длительного применения офтальмогипотензивных капель. Однако недостаточно изученной остаётся фиксированная комбинация тафлупрост и тимолол

**Цель исследования.** Оценка эффективности применения фиксированной комбинации тафлупрост и тимолол у пациентов пожилого возраста с ПОУГ.

**Материалы и методы.** Изучено влияние фиксированной комбинации тафлупроста 15 мкг и тимолол 5 мг по 1 капле 1 раз в день в течение 12 месяцев у 92 пациентов 60-74 лет с ПОУГ (основная группа). В контрольной группе, представленной 64 больными 60-74 лет с ПОУГ, лечение осуществлялось монопрепаратом биматопростом 0,03% по 2 капли в день в течение года. После завершения наблюдения (через 12 месяцев) осуществлялась сравнительная оценка эффективности использованных лекарственных препаратов по остроте зрения без коррекции, снижению внутриглазного давления, максимально скорректированной остроте зрения и световой чувствительности сетчатки.

**Результаты.** Установлено, что комбинированная терапия существенно снижает внутриглазное давление с градиентом  $14,3 \pm 0,5$  мм рт.ст. против  $9,8 \pm 0,6$  мм рт.ст. при монотерапии ( $p < 0,001$ ), повышает остроту зрения без коррекции с  $0,54 \pm 0,01$  до  $0,65 \pm 0,02$  против  $0,55 \pm 0,01$  до  $0,59 \pm 0,01$  ( $p < 0,001$ ), максимально скорректированной остроте зрения – с  $0,68 \pm 0,01$  до  $0,76 \pm 0,02$  против  $0,69 \pm 0,01$  до  $0,72 \pm 0,02$  ( $p < 0,05$ ) и улучшает все 7 параметров световой чувствительности против 2 параметров в контроле соответственно.

**Заключение.** Фиксированная офтальмогипотензивная комбинация, содержащая тафлупрост и тимолол, более эффективна, чем монотерапия биматопростом у пожилых больных ПОУГ.

**Ключевые слова:** первичная открытоугольная глаукома, пожилые, тафлупрост, тимолол, биматопрост.

## THE EFFECT OF A FIXED ANTIHYPERTENSIVE COMBINATION OF TAFLUPROST AND TIMOLOL ON THE VISUAL FUNCTIONS OF ELDERLY PATIENTS WITH PRIMARY OPEN-ANGLE GLAUCOMA

V.V. Chernykh<sup>1</sup>, N.A. Pozdeeva<sup>2</sup>, T.I. Subbotina<sup>3</sup>, A.A. Titov<sup>4</sup>, V.A. Ivanov<sup>5</sup>, B.D. Zhidkih<sup>4</sup>

<sup>1</sup>S.N. Fedorov National medical research center «MNTK Eye Microsurgery», Novosibirsk

<sup>2</sup>S.N. Fedorov National medical research center «MNTK Eye Microsurgery», Cheboksary

<sup>3</sup>Tula State University, Tula

<sup>4</sup>South-Western State University, Kursk

<sup>5</sup>Kursk State Medical University, Kursk

Primary open-angle glaucoma (POAG) is a common ophthalmic disease that causes irreversible blindness and requires long-term use of ophthalmic hypotensive drops. However, the fixed combination of tafluprost and timolol remains insufficiently studied.

**Purpose of the study.** Evaluation of the effectiveness of the fixed combination of tafluprost and timolol in elderly patients with POAG.

**Materials and methods.** The effect of a fixed combination of tafluprost 15 mcg and timolol 5 mg 1 drop once a day for 12 months was studied in 92 patients aged 60-74 years with POAG (main group). In the control group, represented by 64 patients aged 60-74 years with POAG, treatment carried out with the monopreparation bimatoprost 0.03%, 2 drops per day for a year. After completion of the follow-up (after 12 months), a comparative evaluation of the effectiveness of the drugs used carried out in terms of visual acuity without correction, reduction of intraocular pressure, maximum corrected visual acuity and retinal light sensitivity.

**Results.** It was found that combination therapy significantly reduces intraocular pressure with a gradient of  $14.3 \pm 0.5$  mm Hg versus  $9.8 \pm 0.6$  mm Hg with monotherapy ( $p < 0.001$ ), increases visual acuity without correction from  $0.54 \pm 0.01$  to  $0.65 \pm 0.02$  vs.  $0.55 \pm 0.01$  to  $0.59 \pm 0.01$  ( $p < 0.001$ ), and the maximum corrected visual acuity – from  $0.68 \pm 0.01$  to  $0.76 \pm 0.02$  vs.  $0.69 \pm 0.01$  to  $0.72 \pm 0.02$  ( $p < 0.05$ ). and improves all 7 parameters of light sensitivity against 2 parameters in the control, respectively.

**Conclusion.** A fixed ophthalmic hypotensive combination containing tafluprost and timolol is more effective than bimatoprost monotherapy in elderly patients with POAG.

**Key words:** primary open-angle glaucoma, elderly, tafluprost, timolol, bimatoprost.

Повышенное внутриглазное давление считается ведущим фактором риска глаукомы и при терапии его необходимо снижать, что позволит предотвратить или уменьшить повреждение зрительного нерва и сохранить зрение [1, 2]. Снижение внутриглазного давления, согласно европейским и российским рекомендациям по глаукоме следует начинать с медикаментозной терапии. При этом ведущие офтальмологи, считают, что консервативное лечение первичной глаукомы должно начинаться с монотерапии. Если же не удастся добиться достижения целевого уровня внутриглазного давления, то используются дополнительно другие лекарственные препараты [3].

В последние годы при лечении пациентов с первичной открытоугольной глаукомой (ПОУГ) применяются также фиксированные комбинации простагландина (латанапроста) и  $\beta$ -блокатора (тимолола). Такая полнодозовая терапия в виде аналога простагландина и тимолола существенно улучшает результативность консервативной терапии ПОУГ [4]. Влияние этой фиксированной комбинации на уменьшение внутриглазного давления связано с: увеличением оттока через трабекулярную сеть, увеосклерального оттока и снижением секреции внутриглазной жидкости [4].

Однако менее изученным у пациентов с ПОУГ является применение фиксированной комбинации, содержащей тафлупрост 15мкг и тимолол 5мг («Таптиком»).

**Цель исследования** – оценка эффективности применения фиксированной комбинации тафлупрост и тимолол у пациентов пожилого возраста с ПОУГ.

**Материалы и методы.** В клинических условиях проведено изучение эффективности фиксированной комбинации тафлупрост и тимолол у 92 пациентов 60-74 лет, страдающих ПОУГ (основная группа). Контролем служили 64 больных 60-74 лет с ПОУГ, которые получали стандартное консервативное лечение.

Диагностика ПОУГ осуществлялась по результатам комплексного офтальмологического обследования и в соответствии с критериями «Национального руководства по глаукоме» [5].

Внутриглазное давление определяли всегда в утренние часы в интервале от 9 до 12 часов. Уровень внутриглазного давления изучали посредством бесконтактного пневмотонометра – «Reichert 7 CR» (USA).

Визометрию выполняли с помощью автоматического фороптера RT-5100 (Nidek, Япония) в стандартных условиях. Определялась острота зрения без коррекции и максимально скорректированная острота зрения. Последняя регистрировалась посредством проектора оптопов Reichert (USA) и набора корректирующих линз. Световую чувствительность изучали методом статической компьютерной периметрии при использовании автоанализатора Humphrey-620 (Германия) с программой порогового тестирования.

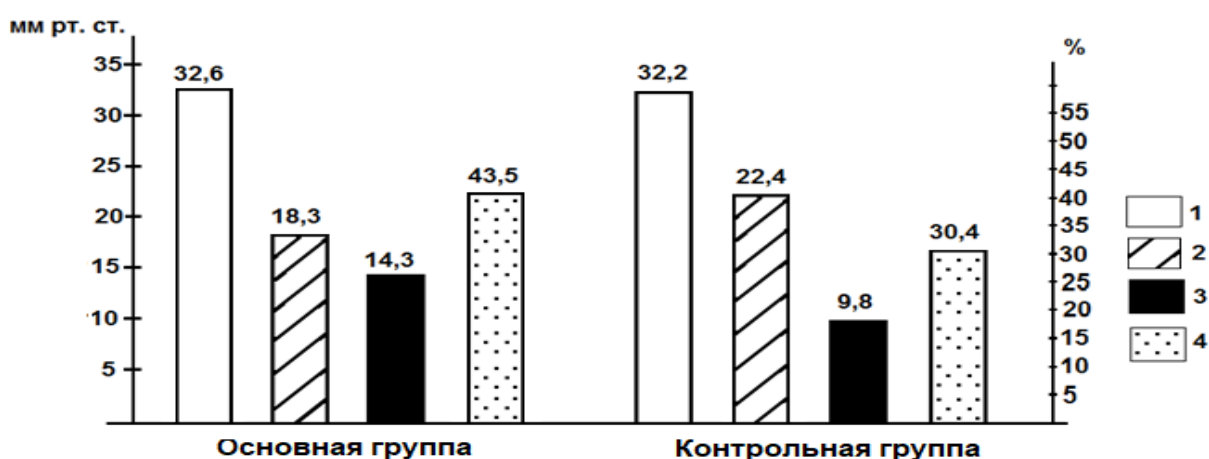
Мероприятия среди пациентов контрольной группы проводилось в соответствии с принятым в стране протоколом (протокол заседания Экспертной комиссии по вопросам развития здравоохранения МЗ РФ №23 от 12.12.2013 г.) для пациентов с ПОУГ, включающем офтальмогипотензивные средства, витаминные комплексы, антиоксидантные препараты. В частности, для снижения внутриглазного давления в основной группе применялся препарат комбинированный, содержащий тафлупрост 15 мкг и тимолол 5 мг, в виде инстилляций по 1

капле 1 раз в день в течение 12 месяцев. В контрольной группе осуществлялась монотерапия офтальмогипотензивным препаратом биматопростом 0,03% по 2 капли в течение года.

В указанные группы включались пациенты с ПОУГ, давшие письменное согласие. Для статистической обработки данных применялся стандартный пакет «Statistica 10.0» и непараметрический критерий  $X^2$ .

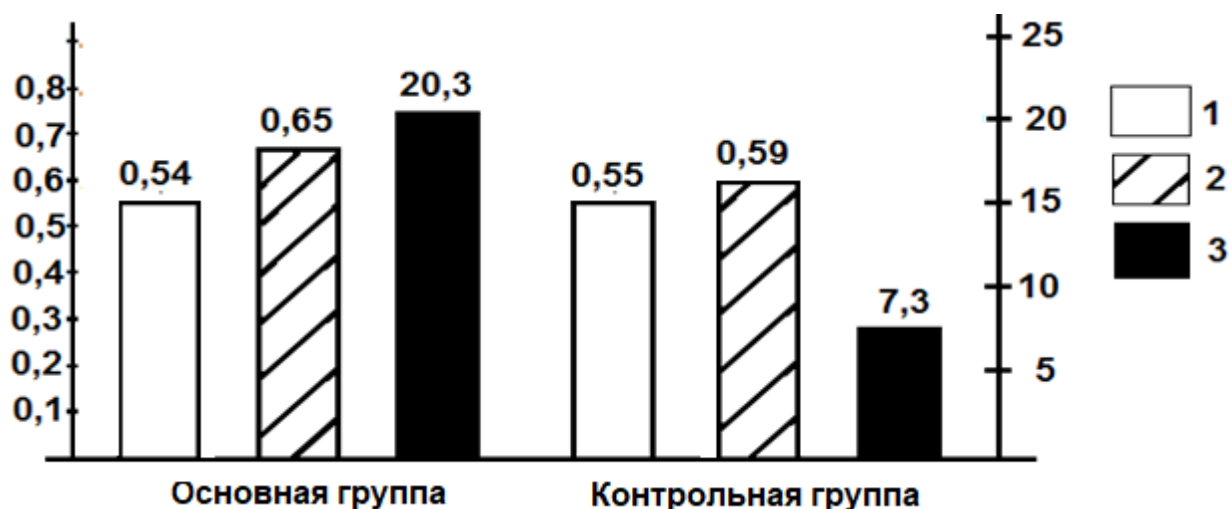
**Результаты и обсуждение.** Внутриглазное давление, являющееся одним из ведущих критериев результативности лечения ПОУГ в основной группе пациентов пожилого возраста, снизилось более существенно (рисунок 1). Исходные величины внутриглазного давления в анализируемых группах существенно не отличались и составляли  $32,6 \pm 1,0$  мм рт.ст. и  $32,2 \pm 1,1$  мм рт.ст. ( $P > 0,05$ ). После завершения реализации лечения внутриглазное давление в основной группе снизилось до  $18,3 \pm 0,8$  мм рт.ст. и до  $22,4 \pm 1,0$  мм рт.ст., что свидетельствует о благоприятной динамике офтальмотонуса в обеих группах.

Вместе с тем после завершения комплексной медикаментозной терапии градиент снижения внутриглазного давления по отношению к исходному уровню в абсолютных величинах выше у пожилых пациентов с ПОУГ в основной группе ( $14,3 \pm 0,5$  мм рт.ст.), против  $9,8 \pm 0,6$  мм рт.ст. – в группе контроля. Различие в приведенных величинах градиента снижения внутриглазного давления статистически значимо ( $P < 0,001$ ). Достоверным является и различие градиента снижения внутриглазного давления, выраженного в процентах, –  $43,5 \pm 2,2\%$  и  $30,4 \pm 1,8\%$  соответственно (рисунок 1).



**Рисунок 1.** Динамика внутриглазного давления у пациентов 60-74 лет с ПОУГ в основной и контрольной группах ( $M \pm m$ ). По оси абсцисс – группы и сроки обследования, по оси ординат – величина внутриглазного давления и градиент его изменения. 1 – исходный уровень, 2 – после завершения мероприятия, 3 – градиент снижения, 4 – процент изменения

Проведённое лечение позволило достичь в основной группе целевого уровня внутриглазного давления у 82,9% пациентов пожилого возраста с ПОУГ, тогда как в контрольной группе – у 65,7% больных аналогичного возраста и стадии ПОУГ. Следовательно, анализ динамики внутриглазного давления после завершения лечения объективно свидетельствует о большей её эффективности комплексной терапии, чем монотерапии. На фоне реализованных вариантов произошло статистически значимое повышение остроты зрения без коррекции (рисунок 2).

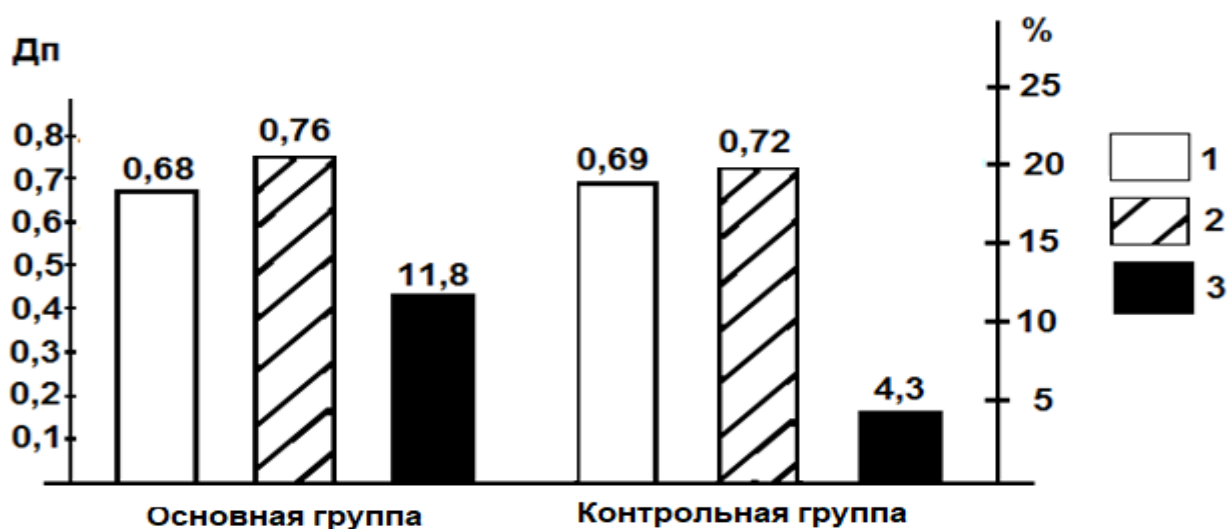


**Рисунок 2.** Влияние проведенного лечения на остроту зрения без коррекции пациентов с ПОУГ пожилого возраста в основной и контрольной группах ( $M \pm m$ ). По оси абсцисс – сроки обследования, по оси ординат – острота зрения без коррекции и градиент изменения. 1 – исходная, 2 – после завершения мероприятий, 3 – градиент изменения (в %)

В основной группе пожилых пациентов с ПОУГ средняя острота зрения без коррекции с исходного показателя –  $0,54 \pm 0,01$  возросла до  $0,65 \pm 0,02$  ( $P < 0,001$ ). В контроле повышение остроты зрения без коррекции оказалось менее существенным к моменту завершения лечения и составило  $0,59 \pm 0,01$  против исходного  $0,55 \pm 0,01$  ( $P < 0,05$ ). Лучшая результативность комбинированной терапии подтверждается и градиентом повышения остроты зрения без коррекции. Так, в основной группе указанный показатель достиг 20,3%, а в контроле – всего 7,3%.

Подобные тенденции установлены и в динамике максимально корригированной остроты зрения у пациентов 60-74 лет с ПОУГ (рисунок 3). Последняя репрезентативно повысилась до  $0,76 \pm 0,02$  против  $0,68 \pm 0,01$  исходной 100 величины в группе больных, у которых проведена комбинированная терапия. В отличие от этого реализованная монотерапия не привела к

достоверному улучшению максимально корригированной остроты зрения, которое достигло  $0,72 \pm 0,02$  против исходного уровня  $0,69 \pm 0,01$  ( $P > 0,05$ ). Градиент повышения максимально корригированной остроты зрения у пожилых больных с ПОУГ в контрольной группе был значительно ниже, что, наряду с рассмотренными ранее показателями, показывает достоинства комбинированного гипотензивного препарата, содержащего тафлупрост и тимолол.



**Рисунок 3.** Влияние лечения на максимально корригированную остроту зрения у пациентов с ПОУГ пожилого возраста в основной и контрольной группах ( $M \pm m$ ). По оси абсцисс – сроки обследования, по оси ординат – максимально корригированная острота зрения и градиент изменения. 1 – исходная, 2 – после завершения, 3 – градиент изменения.

Позитивное влияние комбинированной терапии выявлено на исследуемые показатели световой чувствительности сетчатки (таблица 1), при использовании которого статистически достоверно улучшились все параметры.

Для сравнения необходимо отметить, что в контрольной группе пациентов пожилого возраста с ПОУГ улучшились только 4 из 7 проанализированных параметров. В основной группе произошло наибольшее уменьшение числа скотом 1-ого типа как по отношению к исходному значению, так и к контрольной группе. Существенно на фоне предложенной модели снизилось и количество скотом 2-го типа при отсутствии динамики в контроле. Большая эффективность комплексного лечения в основной группе установлена также по уменьшению количества абсолютных скотом, повышению минимальной и суммарной световой чувствительности сетчатки. Уменьшение вертикального и горизонтального размеров

слепого пятна отмечено только у пациентов с ПОУГ основной группы с достоверной разницей к исходному значению и контрольной группе на момент завершения стандартного подхода.

**Таблица 1**

Изменение световой чувствительности сетчатки у пациентов

60-74 лет с ПОУГ в процессе лечения

Название показателя, единица измерения	Контрольная группа		Основная группа	
	исходно	через 12 месяцев	исходно	через 12 месяцев
Скотомы 1-ого типа, %	6,2±0,5	4,7±0,3*	6,8±0,7	2,5±0,4***
Скотомы 2-ого типа, %	5,4±0,4	4,6±0,5	5,9±0,6	2,3±0,3***
Абсолютные скотомы, %	27,8±1,3	23,2±1,2*	29,4±1,5	17,1±1,4
Минимальная световая чувствительность, дБ	9,1±0,5	11,0±0,8*	9,0±0,6	13,5±0,9***
Суммарная световая чувствительность, дБ	1534,5±4,1	1558,2±4,2*	1526,2±4,5	1580,7±4,2*
Вертикальный размер слепого пятна, °	9,5±0,3	9,1±0,4	9,6±0,5	7,2±0,4***
Горизонтальный размер слепого пятна, °	10,3±0,4	9,8±0,4	10,5±0,6	8,1±0,5***

\*Достоверное различие в сравнении с исходным.

\*\*Достоверное различие в сравнении с контролем.

При сравнительном анализе гипотензивной эффективности тафлупроста, не содержащего консервантов, и латанопроста с консервантом, выявлено снижение внутриглазного давления с исходного 22,7±0,3 через 3 месяца до 17,9±0,3 мм рт.ст. и с 22,5±0,14 до 17,8±0,14 мм рт. ст. соответственно [6], то есть приблизительно одинаковые результаты. Улучшение показателей периметрии было также одинаковым. Побочные явления встречались у 6 из 7 пациентов и представлены в основном гиперемией.

Монотерапия больных начальной или развитой ПОУГ другими аналогами простагландинов и, в частности травапростом 0,004%, позволила добиться через 6 месяцев снижения внутриглазного давления с 26,5 (до лечения) до 19,7 мм рт.ст. [7]. При свободной комбинации травопроста с 0,5% тимололом 2 раза в день и 2% дорзоламидом дополнительно уменьшило офтальмотонус на 17-20%.

Свободная комбинация аналога простагландинов (биматопроста) с б-блокатором обеспечила через 12 месяцев снижение офтальмотонуса в большей степени, чем монотерапия

биматопростом 0,03%. В последние годы при лечении пациентов с ПОУГ применяются также фиксированные комбинации простагландина (латанапроста) и  $\beta$ -блокатора (тимолола) [8]. Такая полнодозовая терапия в виде аналога простагландина и тимолола существенно улучшает результативность консервативной терапии ПОУГ [4]. Влияние этой фиксированной комбинации на уменьшение внутриглазного давления связано с: увеличением оттока через трабекулярную сеть, увеосклерального оттока и снижением секреции внутриглазной жидкости [4]. Применение в клинических условиях рассмотренной выше фиксированной комбинации снизило внутриглазное давление за 12 месяцев в лучших глазах с исходного  $29,0 \pm 2,4$  до  $19,2 \pm 1,2$  при градиенте  $9,8 \pm 0,7$  мм рт.ст. и на худших глазах - с  $33,3 \pm 4,3$  до  $18,9 \pm 1,5$  при градиенте  $14,4 \pm 0,9$  мм рт.ст. [8], а при монотерапии латанопростом (без тимолола) на лучших глазах - с исходного  $27,9 \pm 2,0$  до  $19,8 \pm 1,3$  при градиенте  $8,0 \pm 0,5$  мм рт.ст. и на худших глазах с  $30,4 \pm 3,3$  до  $19,8 \pm 1,1$  при градиенте  $10,6 \pm 0,6$  мм рт.ст.

Бета-блокаторы применяются также самостоятельно и вместе с аналогами простагландинов относятся к препаратам первой линии при глаукоме. Известно свыше десяти  $\beta$ -блокаторов с доказанным гипотензивным эффектом. Используются как селективные, так и неселективные  $\beta$ -блокаторы. Сообщается об использовании селективного  $\beta$ -блокатора (бетаксолол 0,5%) и неселективного  $\beta$ -блокатора (тимолол) у больных ПОУГ 2-3-й стадии [9]. Через 12 месяцев после проведенной консервативной терапии наблюдалось снижение остроты зрения без коррекции с  $0,67 \pm 0,05$  до  $0,58 \pm 0,04$  у пациентов со 2-й стадией и с  $0,43 \pm 0,08$  до  $0,33 \pm 0,07$  - с 3-й стадией. Ухудшение параметров статической компьютерной периметрии через год наблюдалось у 44,3% при 2-й и у 29,4% - при 3-й стадии ПОУГ, а полей зрения - у 48,1% и 58,8% соответственно [9].

Терапия при ПОУГ бринзоламидом 10 мг/мл и фиксированной комбинацией бринзоламида с бримонидином 2 мг/мл привела к снижению исходного внутриглазного давления  $24,6 \pm 2,66$  мм рт. ст. в обеих группах на 7,2 и 7,3 мм рт.ст. соответственно [10], а его величина менее 18 мм рт.ст. диагностирована у 53,3% и 55,0% пациентов соответственно.

При назначениях следует учитывать у пожилых также факторы, влияющие на способность стимуляторов психических процессов менять психофизиологические показатели и зрительное восприятие [11-13].

**Заключение.** Применение фиксированной комбинации, содержащей тафулопрост 15мкг и тимолол 5мг, у пожилых пациентов с ПОУГ позволило добиться более существенной эффективности по снижению внутриглазного давления с градиентом снижения –  $43,8 \pm 2,2\%$



против  $30,4 \pm 1,8\%$  в контрольной группе ( $P < 0,001$ ), по улучшению остроты зрения без коррекции, максимально корригированной остроты зрения и параметров световой чувствительности сетчатки. Сказанное свидетельствует о перспективности использования фиксированной комбинации тафлупрост и тимолол в медикаментозном лечении пациентов пожилого возраста с ПОУГ.

### Список литературы

1. Bufault J., Graber M., Bensmail D. Efficacy and safety at 6 months of the XEN implant for the management of open angle glaucoma. *Scientific Reports*. 2020;10(1):4527. DOI: 10.1038/s41598-020-61319-1
2. Ильницкий А.Н., Прощаев К.И., Султанова С.С. [и др.]. Биопсихосоциальная модель активирующего ухода за людьми пожилого и старческого возраста на дому. *Успехи геронтологии*. 2019;1-2 (32):243-249
3. Ojima T., Tanabe T., Hangai M. Measurement of retinal nerve fiber layer thickness and macular volume for glaucoma detection using optical coherence tomography. *Jpn J Ophthalmol*. 2007;51(3):197-203. DOI: 10.1007/s10384-006-0433-y
4. Золотарев И.В., Карлова Е.В., Лебедев О.И. Медикаментозная активация увеосклерального оттока внутриглазной жидкости при глаукоме: патогенетические аспекты. *Вестник офтальмологии*. 2013;129(4):83-87.
5. Нестеров А.П., Алексеев В.Н., Алексеев И.Б. Национальное руководство по глаукоме для практикующих врачей. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2015.
6. Джуматаева З.А. Сравнительная оценка эффективности гипотензивных препаратов у пациентов с первичной глаукомой начальной и развитой стадии. *Офтальмология*. 2016;13(3):191-196. DOI: 10.18008/1816-5095-2016-3-191-196.
7. Киселёва О.А, Бессмертный А.М., Якубова Л.В. Эффективность и безопасность препарата «Травапресс» у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой. *Вестник офтальмологии*. 2019;135(1):67-73. DOI: 10.17116/oftalma201913501167
8. Онищенко А.Л., Исаков И.Н., Колбаско А.В. «Стартовая» комбинированная терапия первичной открытоугольной глаукомы. *Вестник офтальмологии*. 2019;135(2):32-38. DOI: 10.17116/oftalma201913502132

9. Соляникова О.В., Бердникова Е.В., Эггардт В.Ф. Динамика зрительных функций у больных первичной открытоугольной глаукомой с медикаментозно нормализованным глазным давлением. Национальный журнал глаукома. 2014;13(2):50-59.
10. Агарков Н.М., Гурко Т.С., Лев И.В. Изменение системы комплемента крови в развитии диабетической ретинопатии в пожилом возрасте. Научные результаты биомедицинских исследований. 2021;7(2):173-180. DOI: 10.18413/2658-6533-2021-7-2-0-8
11. Шикина И.Б. Факторы, влияющие на способность стимуляторов психических процессов менять психофизиологические показатели и зрительное восприятие у человека. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Волгоградский государственный медицинский университет. Волгоград, 2003. 24 с.
12. Ованесов К.Б., Арушанян Э.Б., Щуровская И.Ю. [и др.]. Влияние пираретама на цветоразличительную функцию сетчатки глаза у лиц, перенесших черепно-мозговую травму. Экспериментальная и клиническая фармакология. 2003;4(66):6-8
13. Арушанян Э.Б., Шикина И.Б. Участие зрительного анализатора в лекарственной психостимуляции. Психофармакология и биологическая наркология. 2002;3-4 (2):358

### References

1. Bufault J., Graber M., Bensmail D. Efficacy and safety at 6 months of the XEN implant for the management of open angle glaucoma. Scientific Reports. 2020;10(1):4527. DOI: 10.1038/s41598-020-61319-1.
2. Ilnitsky A.N., Proshchaev K.I., Sultanova S.S., Lyutsko V.V. Biopsihosocial'naya model' aktiviruyushchego uhoda za lyud'mi pozhilogo i starcheskogo vozrasta na domu. [and others]. [Biopsychosocial model of activating care for elderly and senile people at home. Uspekhi gerontologii. [Successes of gerontology]. 2019;1-2 (32):243-249 (In Russian)
3. Ojima T., Tanabe T., Hangai M. Measurement of retinal nerve fiber layer thickness and macular volume for glaucoma detection using optical coherence tomography. Jpn J Ophthalmol. 2007;51(3):197-203. DOI: 10.1007/s10384-006-0433-y.
4. Zolotarev I.V., Karlova E.V., Lebedev O.I. Medikamentoznaya aktivaciya uveoskleral'nogo ottoka vnutriglaznoj zhidkosti pri glaukome: patogeneticheskie aspekty. [Drug activation of uveoscleral outflow of intraocular fluid in glaucoma: pathogenetic aspects]. Vestnik Oftal'mologii [Bulletin of Ophthalmology]. 2013;129(4):83-87 (In Russian)

5. Nesterov A.P., Alekseev V.N., Alekseev I.B. Nacional'noe rukovodstvo po glaukome dlya praktikuyushchih vrachej [National guide to glaucoma for practicing physicians]. Moscow: GEOTAR-Media; 2015 (In Russian)
6. Jumataeva Z.A. Sravnitel'naya ocenka effektivnosti gipotenzivnykh preparatov u pacientov s pervichnoj glaukomoj nachal'noj i razvitoj stadii [Comparative evaluation of the effectiveness of hg antihypertensive drugs in patients with primary glaucoma of the initial and advanced stages]. Oftal'mologiya [Ophthalmology]. 2016;13(3):191-196. DOI: 10.18008/1816-5095-2016-3-191-196. (In Russian)
7. Kiseleva O.A., Bessmertnyy A.M., Yakubova L.V. Effektivnost' i bezopasnost' preparata «Travapress» u pacientov s pervichnoj otkrytougol'noj glaukomoj [The efficacy and safety of the drug "Travares" in patients with primary open-angle glaucoma]. Vestnik Oftal'mologii [Bulletin of Ophthalmology]. 2019;135(1):67-73. DOI: 10.17116/oftalma201913501167. (In Russian)
8. Onishenko A.L., Isakov I.N., Kolbasko A.V. «Startovaya» kombinirovannaya terapiya pervichnoj otkrytougol'noj glaukomy ["Starting" combination therapy of primary open-angle glaucoma]. Vestnik Oftal'mologii [Bulletin of Ophthalmology]. 2019;135(2):32-38. DOI: 10.17116/oftalma201913502132. (In Russian)
9. Solyannikova O.V., Berdnilova E.V., Ekgardt V.F. Dinamika zritel'nykh funkcij u bol'nykh pervichnoj otkrytougol'noj glaukomoj s medikamentozno normalizovannym glaznym davleniem [Dynamics of visual functions in patients with primary open-angle glaucoma with medically normalized eye pressure]. Nacional'nyj zhurnal glaukoma [National Journal of Glaucoma]. 2014;13(2):50-59 (In Russian)
10. Agarkov N.M., Gurko T.S., Lev I.V. Izmenenie sistemy komplekta krovi v razvitii diabeticheskoy retinopatii v pozhilom vozraste [Changes in the blood complement system in the development of diabetic retinopathy in old age]. Nauchnye rezul'taty biomeditsinskih issledovanij [Scientific results of biomedical research]. 2021;7(2):173-180. DOI: 10.18413/2658-6533-2021-7-2-0-8 (In Russian)
11. Shikina I.B. Faktory, vliyayushchie na sposobnost' stimulyatorov psichicheskikh processov menyat' psihofiziologicheskie pokazateli i zritel'noe vospriyatie u cheloveka. [Factors affecting the ability of stimulants of mental processes to change psychophysiological indicators and visual perception in humans.] Abstract of dissertation for the degree of candidate of medical sciences/Volgograd State Medical University. Volgograd, 2003. 24 s. (In Russian)

12. Ovanesov K.B., Arushanyan E.B., Shchurovskaya I.Yu. [et al.]. Vliyanie piracetama na cvetorazlichitel'nyuyu funkciyu setchatki glaza u lic, perenesshih cherepno-mozgovuyu travmu. [Effects of piracetam on retinal color-distinguishing function in individuals who have suffered traumatic brain injury]. Eksperimental'naya i klinicheskaya farmakologiya. [Experimental and clinical pharmacology]. 2003;4(66):6-8 (In Russian)

13. Arushanyan E.B., Shikina I.B. Uchastie zritel'nogo analizatora v lekarstvennoj psihostimulyacii. [Participation of the visual analyzer in drug psychostimulation]. Psihofarmakologiya i biologicheskaya narkologiya. [Psychopharmacology and biological narcology]. 2002;3-4 (2):358 (In Russian)

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Acknowledgments.** The study did not have sponsorship.

**Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interest.

#### Сведения об авторах

**Черных Валерий Вячеславович** – доктор медицинских наук, профессор, врач-офтальмолог, директор Новосибирского филиала ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр «Межотраслевый научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова», 630071, г. Новосибирск, ул. Колхидская, 10, E-mail: [coord@mntk.nsk.ru](mailto:coord@mntk.nsk.ru), SPIN-код: 4099-0736, ORCID: 0000-0002-9321-5128

**Поздеева Надежда Александровна** – доктор медицинских наук, директор Челябинского филиала ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр «Межотраслевый научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова», 428028, г. Чебоксары, пр. Тракторостроителей, 10, E-mail: [info@mntkcheb.ru](mailto:info@mntkcheb.ru), SPIN-код: 2878-7280, ORCID: 0000-0002-0570-0706

**Субботина Татьяна Игоревна** - доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой общей патологии ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», 300012, г. Тула, пр. Ленина, 92, E-mail: [mbd2@rambler.ru](mailto:mbd2@rambler.ru), SPIN-код: 5573-3991, ORCID: 0000-0002-3217-8191

**Титов Антон Андреевич** – лауреат президентской стипендии Российской Федерации, студент кафедры биомедицинской инженерии ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», 305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94, E-mail: [anton-titov-2001@mail.ru](mailto:anton-titov-2001@mail.ru), SPIN-код: 4521-6653, ORCID: 0000-0003-4209-3930

**Иванов Виктор Афанасьевич** – доктор медицинских наук, профессор кафедры анатомии человека ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет», 305041, г. Курск, ул. К. Маркса, 3, E-mail: [kurskmed@mail.ru](mailto:kurskmed@mail.ru), SPIN-код: 2093-2035, ORCID: 0000-0001-7254-1146

**Борис Дмитриевич Жидких** – доктор медицинских наук, заместитель начальника отдела экспертизы и защиты прав ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», 305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94, E-mail: [rosnoms@ya.ru](mailto:rosnoms@ya.ru), SPIN-код: 3217-9779, ORCID: 0000-0002-2636-6321

#### Information about authors

**Valery V. Chernykh** - doctor of Medical Sciences, professor, ophthalmologist, director S.N. Fedorov Novosibirsk National medical research center «MNTK Eye Microsurgery», 630071, Novosibirsk, Kolkhidskaya str., 10, E-mail: [post@mntk.nsk.ru](mailto:post@mntk.nsk.ru), SPIN-код: 4099-0736, ORCID: 0000-0002-9321-5128

**Nadezhda A. Pozdeeva** - doctor of Medical Sciences, director S.N. Fedorov Cheboksary National medical research center «MNTK Eye Microsurgery», 428028, Cheboksary, Traktorostroiteley Ave., 10, E-mail: [pmntk@mail.ru](mailto:pmntk@mail.ru), SPIN-код: 2878-7280, ORCID: 0000-0002-0570-0706

**Tatyana I. Subbotina** - doctor of Medical Sciences, professor, head of the Department of General Pathology Tula State University, 300012, Tula, Lenin Ave., E-mail: [mbd2@rambler.ru](mailto:mbd2@rambler.ru), SPIN-код: 5573-3991, ORCID: 0000-0002-3217-8191

**Anton A. Titov** - laureate of the Presidential Scholarship of the Russian Federation, student of the Department of Biomedical Engineering South-Western State University, 305040, Kursk, 50 years of October str., 94, E-mail: [anton-titov-2001@mail.ru](mailto:anton-titov-2001@mail.ru), SPIN-код: 4521-6653, ORCID: 0000-0003-4209-3930

**Viktor A. Ivanov** - doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Human Anatomy Kursk State Medical University, 305041, Kursk, K. Marx str., 3, E-mail: [kurskmed@mail.ru](mailto:kurskmed@mail.ru), SPIN код: 2093-2035, ORCID: 0000-0001-7254-1146

**Boris D. Zhidkih** - doctor of Medical Sciences, Deputy Head of the Department of Expertise and Protection of Rights South-Western State University, 305040, Kursk, 50 years of October str., 94, E-mail: [rosnoms@ya.ru](mailto:rosnoms@ya.ru), SPIN-код: 3217-9779, ORCID: 0000-0002-2636-6321

Статья получена: 20.12.2021 г.  
Принята к публикации: 29.06.2022 г.