

БРИНЗОЛАМИД/ТИМОЛОЛ И ЛАТАНОПРОСТ В ЛЕЧЕНИИ ПСЕВДОЭКСФОЛИАТИВНОЙ ГЛАУКОМЫ: СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Курышева Н.И., д.м.н., профессор, руководитель консультативно-диагностического отдела¹;

Апостолова А.С., врач-офтальмолог²;

Иртегова Е.Ю., врач-офтальмолог¹;

Киселева Т.Н., д.м.н., профессор, руководитель отдела ультразвука³.

¹Центр офтальмологии ФМБА России, Клиническая больница № 86, 123098, Российская Федерация, Москва, ул. Гамалеи, 15;

²МБУЗ Городская поликлиника № 3, 350001, Российская Федерация, Краснодар, ул. Ставропольская, 142;

³ФГБУ «МНИИ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава РФ, 105062, Российская Федерация, Москва, ул. Садовая-Черногрозская, 14/19.

Авторы не получали финансирование при проведении исследования и написании статьи.

Конфликт интересов: отсутствует.

Резюме

ЦЕЛЬ. Сравнить долгосрочную эффективность лечения псевдоэксфолиативной глаукомы (ПЭГ) фиксированной комбинацией бринзоламид/тимолол (ФК бринзоламид/тимолол) с латанопростом на основании комплексной оценки структурных и функциональных изменений, а также показателей артериального глазного кровотока.

МЕТОДЫ. В исследовании приняли участие 42 пациента с ПЭГ, получавшие ФК бринзоламид/тимолол (22 больных) 2 раза в день или латанопрост 1 раз в день (20 больных). Группы были однородны по возрасту ($66,05 \pm 1,24$ года в группе, получавшей ФК бринзоламид/тимолол, и $63,8 \pm 2,09$ года в группе, получавшей латанопрост, $p=0,36$), по стадиям глаукомы ($MD -6,43 \pm 1,51$ дБ в группе ФК бринзоламид/тимолол и $-8,027 \pm 2,08$ дБ в группе латанопрост, $p=0,54$), а также по исходному уровню внутриглазного давления ($19,59 \pm 0,79$ и $19,94 \pm 0,88$ мм рт.ст. соответственно в группах ФК бринзоламид/тимолол и латанопрост, $p=0,77$). Сравнительной оценке подвергнуты функциональные и морфометрические показатели, полученные при стандартной автоматизированной периметрии и спектральной оптической когерентной томографии, а также параметры регионарной гемодинамики глаза, измеренные в динамике методом цветового доплеровского картирования с импульсной доплерографией. Средний срок наблюдения составил $10,5 \pm 0,36$ мес.

РЕЗУЛЬТАТЫ. В обеих группах больных наблюдалось достоверное по сравнению с исходным снижение ВГД,

которое составило в группе ФК бринзоламид/тимолол 11% от исходного ($p=0,005$) и в группе латанопрост 12,5% от исходного ($p=0,011$). Было отмечено улучшение периметрического индекса MD у больных, получавших ФК бринзоламид/тимолол, на $1,2 \pm 0,37$ дБ по сравнению с исходным ($p=0,003$). Статистически значимого изменения морфометрических показателей в динамике не было отмечено ни в одной группе, за исключением достоверного увеличения индекса FLV ($p=0,04$) у больных, получавших латанопрост. У пациентов, лечившихся ФК бринзоламид/тимолол, к концу наблюдения отмечено увеличение диастолической скорости кровотока в глазной артерии ($p=0,044$) и систолической скорости кровотока в латеральной задней короткой цилиарной артерии ($p=0,011$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. ФК бринзоламид/тимолол и латанопрост обладают выраженной гипотензивной эффективностью в лечении ПЭГ, однако ФК бринзоламид/тимолол, но не латанопрост, обеспечивает стабилизацию глаукомной оптической нейропатии, о чем свидетельствует сохранение зрительных функций и морфометрических характеристик сетчатки и зрительного нерва, а также улучшение артериального глазного кровотока.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: фиксированная комбинация бринзоламид/тимолол, псевдоэксфолиативная глаукома, латанопрост, ганглиозный комплекс сетчатки, регионарная гемодинамика глаза.

Для контактов:

Курышева Наталья Ивановна, e-mail: e-natalia@list.ru

Апостолова Анастасия Станиславовна, e-mail: apostolovan@mail.ru

ENGLISH

BRINZOLAMID/TIMOLOL AND LATANOPROST IN PSEUDOEXFOLIATIVE GLAUCOMA: A COMPARATIVE STUDY

KURYSCHEVA N.I., Med.Sc.D., Professor, Head of the Diagnostic and Laser Surgery Department¹;

APOSTOLOVA A.S., M.D.²;

IRTEGOVA E.YU., M.D.¹;

KISELEVA T.N., Med.Sc.D., Professor, Head of the Ultrasound Diagnostics Department³.

¹The Ophthalmological Center of the Federal Medical and Biological Agency, Clinical Hospital No. 86, 15 Gamalei st., Moscow, Russian Federation, 123098;

²Municipal fiscal health institution «City clinic № 3», 142 Stavropolskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350001;

³The Helmholtz Moscow Research Institute of Eye Diseases, 14/19 Sadovaya-Chernogryazskaya st., Moscow, Russian Federation, 105062.

Conflicts of Interest and Source of Funding: none declared.

Abstract

PURPOSE: To compare the long-term effectiveness of pseudoexfoliative glaucoma (PEG) treatment with a fixed combination (FC) brinzolamide/timolol vs. latanoprost by a comprehensive assessment of structural and functional changes, as well as indicators of arterial ocular blood flow.

METHODS: We observed 42 patients with PEG who received FC brinzolamide/timolol (22 patients) 2 times daily or latanoprost once a day (20 patients). The groups were homogeneous for age (66.05 ± 1.241 in brinzolamide/timolol group and 63.8 ± 2.09 in latanoprost group, $p=0.36$) and glaucoma stages (MD -6.43 ± 1.51 dB in brinzolamide/timolol group and -8.02 ± 2.08 dB in latanoprost group, $p=0.54$), intraocular pressure (IOP) levels were also comparable (19.59 ± 0.79 mm Hg in brinzolamide/timolol group and 19.94 ± 0.88 mm Hg in latanoprost group, $p=0.77$). The functional and morphometric parameters, studied by means of standard automated perimetry and spectral optical coherence tomography, and ocular blood flow parameters, measured by color Doppler Imaging with impulse Doppler sonography, were subjected to a comparative evaluation. Follow up period was 10.5 ± 0.363 month.

RESULTS: A significant IOP reduction, compared with baseline was observed in both groups: 11% from baseline in brinzolamide/timolol group ($p=0.005$) and 12.5% from baseline in latanoprost group ($p=0.011$). MD was improved in brinzolamide/timolol group: by 1.2 ± 0.37 dB ($p=0.003$). No statistically significant difference in RNFL, GLV and GCC was obtained in both groups during the follow up period. However, by the end of 12 months a significant increase of FLV was noted in latanoprost group ($p=0.04$). By the end of the observation period patients treated with brinzolamide/timolol showed an increase in diastolic blood flow in the ophthalmic artery ($p=0.044$) and systolic blood flow in the lateral posterior short ciliary artery ($p=0.011$).

CONCLUSION: FC brinzolamide/timolol and latanoprost demonstrate a significant hypotensive efficacy in PEG, however FC brinzolamide/timolol unlike latanoprost provides stabilization of glaucomatous optic neuropathy, as evidenced by the preservation of visual function and morphometric parameters of the retina and optic nerve, as well as an improved arterial ocular blood flow.

KEYWORDS: Pseudoexfoliative glaucoma, fixed combination of brinzolamide/timolol, latanoprost, retinal ganglion complex, ophthalmic vessels ocular blood flow.

Сутью псевдоэкзофоллиативной глаукомы (ПЭГ) является повышение внутриглазного давления (ВГД) и развитие дегенеративных изменений в тканях глаза в результате избыточной продукции и накопления эластофибрилл и их компонентов в различных структурах, в том числе на базальных мембранах сосудов. Это приводит к сужению их просвета и ухудшению глазного кровотока [1].

Важную патологическую роль в этом процессе играет повышенное образование TGF- β 1 [2]. Лечение ПЭГ представляется сложной задачей [3-6].

Очевидно, что для снижения ВГД и уменьшения его суточных флуктуаций, свойственных ПЭГ, среди местных гипотензивных препаратов предпочтение должно быть отдано аналогам простагландинов и фиксированным комбинациям.

Было показано, что латанопрост существенно снижает концентрацию TGF- β 1 в водянистой влаге при ПЭС, положительно изменяя баланс матричных металлопротеиназ (MMP-2, MMP-9) и их ингибитора TIMP-2 [2]. Можно предположить, что этим объясняется высокая эффективность латанопроста в лечении ПЭГ [7-9].

С точки зрения улучшения глазной гемоперфузии важную роль играют ингибиторы карбоангидразы, в частности бринзоламид. Однако работ, посвященных исследованию фиксированной комбинации бринзоламида с тимололом при ПЭГ в сравнительном аспекте с простагландинами, в доступной литературе не найдено.

Цель настоящего исследования — сравнить долгосрочную эффективность лечения псевдоэкссфолиативной глаукомы фиксированной комбинацией бринзоламид/тимолол (ФК бринзоламид/тимолол) с латанопростом на основании комплексной оценки структурных и функциональных изменений, а также показателей артериального глазного кровотока.

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 42 пациента ПЭГ. Получали ФК бринзоламид/тимолол (Alcon) 22 больных 2 раза в день, 20 больных — латанопрост (Pfizer) 1 раз в день. Критериями включения больных явились развитая стадия глаукомного процесса, наличие глазных проявлений псевдоэкссфолиативного синдрома (ПЭС) (см. ниже) и субкомпенсация ВГД (не более 22 мм рт.ст. для значений роговично-компенсированного ВГД, или ЮРсс). Все пациенты были сопоставимы по возрасту, центральной толщине роговицы, среднесуточному ВГД и стадии глаукомы.

Критериями исключения явились непереносимость препаратов (бринзоламида, латанопроста или тимолола), сопутствующие глазные заболевания, особенно заднего отрезка глаза (диабетическая ретинопатия, возрастная макулярная дегенерация выраженных стадий, передняя ишемическая нейропатия и ее последствия и прочие состояния сетчатки и зрительного нерва, приводящие к стойкому снижению зрительных функций); аномалии диска зрительного нерва (ДЗН) (ямки, колобомы, миелиновые волокна, косое вхождение), выраженный миопический конус или стафилома; аномалии рефракции (миопия, гиперметропия выше 6,0 дптр, астигматизм выше 3,0 дптр), а также глаза, подвергавшиеся ранее хирургическому лечению, в том числе и лазерным операциям.

Тем больным, которые применяли раньше антиглаукомные капли, было рекомендовано отменить их на период до 3 недель (период вымывания лекарства), остальные пациенты имели впервые выявленную глаукому. Критерием исключения явилось системное применение бета-блокаторов и блокаторов кальциевых каналов, а также наличие у больных хронических аутоиммунных заболеваний и любых сопутствующих заболеваний, требующих применения стероидных препаратов.

У всех пациентов тщательно собирали анамнез, особое внимание обращали на признаки первичной или вторичной сосудистой дисрегуляции (мигрень,

вазоспазм, нейроциркуляторная дистония), при выявлении которых больных исключали из исследования. Все пациенты были консультированы неврологом и терапевтом.

Клиническая характеристика больных приведена в табл. 1.

Средний срок наблюдения составил $10,5 \pm 0,36$ мес.

Диагноз ПЭГ был поставлен на основе морфометрических и функциональных признаков, характерных для глаукомной оптической нейропатии (ГОН) в глазах с признаками ПЭС: наличие экссфолиативных отложений по краю зрачка и на поверхности хрусталика (в том числе и видимых при лекарственном мидриазе), снижение подвижности зрачка вследствие ригидности радужки, свечение зрачкового пояса радужки при трансиллюминации, выщелачивание пигмента в зрачковом крае радужки, дисперсия пигмента во влаге передней камеры после расширения зрачка у пожилых пациентов, а также выраженная пигментация у них дренажной зоны угла передней камеры с обнаружением в нем псевдоэкссфолиативного материала, факодонез при явном отсутствии в анамнезе контузии глаза, сублюксация хрусталика, подъем ВГД после расширения зрачка, выраженная асимметрия ВГД в правом и левом глазах.

Диагностическое обследование на глаукому включало тонометрию на приборе Ocular Response Analyzer (ORA) (Reichert Ophthalmic Instruments Inc., Depew, NY), пахиметрию, гониоскопию, оптическую когерентную томографию (ОКТ), конфокальную лазерную сканирующую офтальмоскопию с использованием HRT II (Heidelberg Engineering) и стандартную автоматизированную периметрию (САП) на периметре Humphry (Carl-Zeiss Meditec, Dublin, CA) по программе порогового теста 30-2 с использованием алгоритма SITA-Standard. Порог исследован в 176 точках в пределах центральных 30° белым стимулом с диаметром III по Гольдману и длительностью предъявления 100 мс, при освещенности фона 31,5 асб. Определяли периметрические индексы MD и PSD и значение p для каждого из них.

Оптическую когерентную томографию проводили на приборе RTVue-100 (Optovue, Inc., Fremont, CA) в области ДЗН (протоколы ONH и 3DDisc) и макулы (протокол GCC). Для центральных зон сетчатки особый набор оптических сканов производит 14994 измерений за 0,58 с на 16 линейных (15 параллельных вертикальных и 1 горизонтальный) направлениях в зоне размером 7×7 мм, центрированной на расстоянии 1 мм темпорально от фовеолы (в области максимальной концентрации ганглиозных клеток). Эти сканы автоматически обрабатываются для получения карты толщины комплекса ганглиозных клеток (GCC). Карта отображает состояние GCC в зоне диаметром 6 мм, что соответствует $16-20^\circ$ поля зрения. При этом также вычисляется средняя толщина GCC и усредненное ее значение

Клиническая характеристика больных

Таблица 1.

Показатели	Фиксированная комбинация бринзоламид/тимолол	Латанопрост	Достоверность отличий между группами, р
Возраст (лет)	66,05±1,241	63,8±2,097	0,364
ЦТР (мкм)	534,05±6,091	541,35±8,504	0,49
ИОРсс (мм рт.ст.)	19,59±0,79	19,94±0,88	0,773
MD (дБ)	-6,43±1,51	-8,027±2,08	0,538
PSD (дБ)	4,59±0,93	4,81±0,85	0,861
RNFL (мкм)	80,411±3,745	80,28±4,22	0,982
GCC avg (мкм)	77,036±3,179	78,296±3,312	0,785
FLV (%)	5,781±1,125	3,933±0,85	0,198
GLV (%)	20,82±2,861	19,003±3,152	0,672
Disk area (мм ²)	1,8117±0,0836	2,0379±0,1009	0,095
Cup area (мм ²)	0,7222±0,1153	0,9219±0,1018	0,205
Rim area (мм ²)	1,0878±0,0697	1,1539±0,0868	0,557
Cup/disk area	0,3783±0,0499	0,4452±0,0393	0,302
Cup volume (мм ³)	0,1649±0,0387	0,2317±0,0309	0,189
Rim volume (мм ³)	0,2443±0,0258	0,2985±0,0344	0,218

Примечание: RNFL — слой нервных волокон сетчатки; GCC avg — средняя толщина ганглиозного комплекса сетчатки; FLV, GLV — показатели, характеризующие объем фокальных и глобальных потерь ГКС; MD и PSD — периметрические индексы, характеризующие среднее и стандартное отклонение светочувствительности сетчатки, ИОРсс — роговично-компенсированное ВГД, измеренное на приборе ORA; ЦТР — центральная толщина роговицы; Disk area — площадь ДЗН; Cup area — площадь экскавации ДЗН; Rim area — площадь нейроретинального ободка; Cup/disk area — отношение площади экскавации к площади ДЗН; Cup volume — объем экскавации ДЗН; Rim volume — объем нейроретинального ободка.

для верхнего и нижнего сегментов. При обработке данных исключали сканы с грубыми артефактами от мелких движений глаз (нистагма) и с низким уровнем сигнала (анализировали только сканы, у которых индекс силы сигнала был выше 45), так как это могло повлиять на точность определения границ слоев сетчатки. В протоколе исследования параметров головки зрительного нерва (ОНН) изучали следующие показатели: площадь ДЗН (Disc area), отношение диаметра экскавации к диаметру ДЗН по вертикали и по горизонтали (C/D vert. ratio; C/D horiz. ratio), отношение площади экскавации к площади ДЗН (C/D Area Ratio), площадь нейроретинального пояса (Rim area), площадь экскавации ДЗН (Cup area) и толщину слоя нервных волокон сетчатки (RNFL). В протоколе исследования комплекса глаукомных клеток сетчатки (GCC) исследовали три индекса: среднюю толщину GCC (Avg. GCC), объем фокальных потерь (FLV) и объем глобальных потерь (GLV).

Для оценки кровотока в сосудах глаза и ретробульбарного пространства применяли цветное доплеровское картирование (ЦДК) с импульсной доплерографией при помощи многофункционального ультразвукового диагностического прибора VOLUSON 730 Pro с использованием линейного датчика частотой от 10 до 16 МГц. Исследовали кровоток в глазной артерии (ГА), центральной артерии сетчатки (ЦАС), а также медиальных и латеральных задних коротких цилиарных артериях (МЗКЦА и ЛЗКЦА). Регистрировали спектр доплеровского сдвига частот и определяли количественные показатели кровотока: максимальную систолическую скорость (Vsyst), конечную диастолическую скорость (Vdiast), среднюю скорость в течение сердечного цикла (V mean) и индекс резистентности или периферического сопротивления (RI), а также пульсационный индекс (PI).

Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием стандартного пакета программ статистического анализа «SPSS 16.0 for

Динамика офтальмотонуса, структурных и функциональных показателей у больных ПЭГ на фоне лечения ФК бринзоламид/тимолол и латанопростом

	ФК бринзоламид/тимолол		Латанопрост	
	исходные значения	через 12 мес.	исходные значения	через 12 мес.
IOPcc (мм рт.ст.)	19,59±0,79	17,49±0,93 p=0,005	19,94±0,88	17,42±1,17 p=0,011
RNFL (мкм)	80,411±3,745	82,139±3,803 p=0,090	80,28±4,22	79,358±3,85 p=0,303
GCC (мкм)	77,036±3,179	76,458±3,08 p=0,169	78,296±3,312	77,329±3,156 p=0,100
FLV (%)	5,781±1,125	5,917±1,155 p=0,644	3,933±0,85	4,387±0,86 p=0,04
GLV (%)	20,82±2,861	21,113±2,9 p=0,475	19,003±3,152	19,83±3,033 p=0,134
MD (дБ)	-6,43±1,51	-5,18±1,49 p=0,003	-8,027±2,08	-6,805±1,87 p=0,057
PSD (дБ)	4,59±0,93	4,875±0,96 p=0,147	4,81±0,85	4,91±0,88 p=0,754

Примечание: обозначения в данной таблице аналогичны приведенным в табл. 1.

Windows» с обработкой данных методами вариационной статистики, включающими вычисление средних значений, стандартных отклонений, ошибок средних значений, коэффициента корреляции Пирсона. Критический уровень статистической значимости составлял менее 0,05.

Результаты

В обеих группах больных наблюдалось достоверное, по сравнению с исходным, снижение ВГД (табл. 2).

Среди побочных эффектов были отмечены «затуманивание» зрения у 4 больных, лечившихся ФК бринзоламид/тимолол, и гиперемия легкой степени у 8 больных, получавших латанопрост. Ни в одном случае указанные жалобы больных не привели к отказу от лечения.

Анализ морфометрических показателей в отдаленном периоде не выявил статистически значимого отличия RNFL, GLV и толщины GCC в обеих группах. Однако к концу 12 мес. у больных, получавших латанопрост, было отмечено достоверное увеличение индекса FLV (табл. 2).

Было отмечено улучшение состояния зрительных функций (периметрического индекса MD) у больных, получавших ФК бринзоламид/тимолол (табл. 2).

К концу наблюдения отмечено увеличение диастолической скорости кровотока в ГА и систолической скорости кровотока в ЛЗКЦА у пациентов,

лечившихся ФК бринзоламид/тимолол. Достоверных изменений показателей артериального ретробульбарного кровотока у пациентов, получавших латанопрост, выявлено не было (табл. 3).

Обсуждение

Настоящее исследование показало достоверное снижение офтальмотонуса у больных ПЭГ на фоне лечения как ФК бринзоламид/тимололом, так и латанопростом. Однако главным в нашей работе было оценить не только гипотензивный эффект, но и возможность указанных препаратов стабилизировать глаукомную оптическую нейропатию (ГОН), о чем судили на основании оценки структурных и функциональных показателей в динамике. Учитывали также показатели регионарной гемодинамики на фоне проводимого лечения в сравнительном аспекте.

Особенностью ПЭГ является то, что это ВГД-зависимая форма глаукомы. Известно, что при ВГД ниже 17 мм рт.ст. заболевание прогрессирует в течение пяти лет в 28% случаев, в то время как при ВГД выше 20 мм рт.ст. — у 70% больных ПЭГ [3]. Однако прогрессирование ГОН при ПЭГ можно связать не только с неблагоприятными характеристиками ВГД (более высокими пиковыми значениями среднесуточного офтальмотонуса и его большими суточными флуктуациями), но и с исходно более выраженными морфофункциональными изменениями заднего отрезка глаза по сравнению с ПОУГ [10-12, 41].

**Показатели ретробульбарного кровотока у больных ПЭГ на фоне лечения
ФК бринзоламид/тимолол и латанопростом**

Показатели артериального кровотока (см ³ /с)	ФК бринзоламид/тимолол	Латанопрост	Достоверность отличий между группами в конце наблюдения
OA Vsyst	25,193±3,38	30,103±3,714	p=0,339
OA Vdiast	9,415±1,247*	6,369±0,583	p=0,044
OA Vmean	13,059±1,546	16,829±2,133	p=0,168
OA RI	1,152±0,498	0,663±0,039	p=0,354
OA PI	1,276±0,144	1,218±0,14	p=0,775
CRA Vsyst	15,604±2,605*	13,567±2,8	p=0,599
CRA Vdiast	6,065±1,253*	4,077±1,024	p=0,232
CRA Vmean	9,586±1,95	8,668±1,858	p=0,736
CRA RI	0,901±0,179	0,759±0,034	p=0,45
CRA PI	1,805±0,394	1,472±0,112	p=0,43
sPCA lat Vsyst	14,257±0,528**	10,964±1,021	p=0,011
sPCA lat Vdiast	5,195±0,299	4,229±0,492	p=0,112
sPCA lat Vmean	8,492±0,431**	6,891±0,658	p=0,046
sPCA lat RI	0,636±0,019	0,694±0,035	p=0,160
sPCA lat PI	1,103±0,071	1,352±0,176	p=0,208
sPCA med Vsyst	12,864±0,625*	10,516±1,068	p=0,074
sPCA med Vdiast	4,643±0,275	3,839±0,456	p=0,150
sPCA med Vmean	7,636±0,426*	6,707±0,63	p=0,236
sPCA med RI	0,641±0,015	0,672±0,035	p=0,432
sPCA med PI	1,095±0,051	1,178±0,12	p=0,536

Примечание: OA — глазная артерия, CRA — центральная артерия сетчатки, sPCA — задние короткие цилиарные артерии; Vsyst — максимальная систолическая скорость кровотока, Vdiast — конечная диастолическая скорость кровотока, Vmean — средняя скорость кровотока, RI — индекс резистентности, PI — пульсационный индекс; * — $p < 0,05$, ** — $p < 0,001$ — достоверность отличия показателей по сравнению с исходными.

Результаты нашего недавнего исследования показали, что при одной и той же стадии глаукомы при ПЭГ имеется более выраженное истончение хориоидеи, поражение ГКС и снижение кровотока в крупных ретробульбарных сосудах по сравнению с первичной открытоугольной глаукомой (ПОУГ). Достоверное снижение толщины хориоидеи (ТХ) в фовеолярной и перипапиллярной зонах у больных ПЭГ по сравнению с ПОУГ может свидетельствовать об ухудшении перфузии сетчатки и ДЗН, что также приводит к гибели ГКС. Кроме того, полученные нами ранее данные показали, что больные ПЭГ отличаются от пациентов с ПОУГ более выраженной

фокальной потерей ГКС (FLV). Значение указанного параметра как в ранней диагностике глаукомы, так и в определении скорости ее прогрессирования неоднократно отмечалось разными авторами и согласуется с результатами проведенных исследований, которые подчеркивают большую специфичность данного показателя при глаукоме [13-15]. Примечательно, что при этом не было обнаружено достоверных отличий между двумя сравниваемыми группами больных глаукомой ни по одному другому параметру, характеризующему состояние ДЗН и толщины слоя нервных волокон сетчатки (RNFLT) [12]. В данном исследовании мы также не получили

статистически значимых изменений параметров RNFLT, GLV и толщины ГКС (GCC) в отдаленном периоде на фоне лечения ФК бринзоламид/тимолол и латанопростом. Однако к концу наблюдения произошло ухудшение индекса FLV у пациентов, получавших латанопрост, по сравнению с больными, лечившимися ФК бринзоламид/тимолол. Можно предположить, что указанное обстоятельство связано с прогрессированием ГОН у пациентов, лечившихся латанопростом, несмотря на нормализованное ВГД. Напротив, у больных, получавших ФК бринзоламид/тимолол, отсутствие отрицательной динамики каких-либо морфометрических показателей может свидетельствовать в пользу стабилизации ГОН. На это указывает также положительная динамика периметрического индекса MD, которую мы отмечали только в группе больных, лечившихся ФК бринзоламид/тимолол.

В попытке объяснить полученные результаты мы провели исследование регионарной гемодинамики глаза в динамике в обеих группах больных и отметили улучшение артериального кровотока у пациентов, лечившихся ФК бринзоламид/тимолол. Нарушение глазного кровотока признается важным фактором риска развития и прогрессирования ПЭГ. Так, значительное повреждение эластических фибрилл было обнаружено в стенке вортикозных вен, глазной артерии и аорты [16]. Можно предположить, что этот факт, наряду с повышенным ВГД, объясняет снижение скорости кровотока в ретробульбарных сосудах при ПЭГ, отмеченное разными авторами [1, 16, 36, 37].

Проведенное нами ранее исследование выявило достоверное снижение скорости кровотока в ГА, ЦАС и верхней глазной вене (ВГВ) при ПЭГ [12].

Результаты настоящего исследования выявили повышение скорости кровотока в ГА на фоне лечения ФК бринзоламид/тимолол. Важно подчеркнуть, что также было отмечено повышение систолической скорости кровотока в ЗКЦА, что имеет первостепенное значение в кровоснабжении зрительного нерва. Полученные результаты мы связываем с известным свойством ингибиторов карбоангидразы (ИКА), к которым относится бринзоламид, входящий в состав примененной в настоящем исследовании ФК. Действительно, способность ИКА улучшать глазной кровоток, снижать время артериовенозного пассажа и улучшать сатурацию сетчатки неоднократно отмечалась в литературе [17-22, 38-40]. Об этом же свидетельствуют результаты метаанализа применения ИКА, выполненного B. Siesky et al. в 2009 г. [22]. К положительным свойствам ИКА, которыми можно объяснить стабилизацию ГОН при длительном их применении, относится отмеченная нами ранее высокая антиоксидантная активность препаратов указанной группы, включая ФК, в состав которых входят ИКА [21].

Вместе с тем высказывались опасения, что системные ингибиторы продукции водянистой влаги, вызывая уменьшение ее секреции, приводят к снижению тока через трабекулярную сеть, что потенциально может привести к повышению накопления псевдоэксфолиативного материала и пигмента и таким образом ухудшить отток внутриглазной жидкости при ПЭГ. Подчеркивалось, что длительная терапия системным ацетазоламидом приводит к редукции путей оттока внутриглазной жидкости и большему повышению ВГД, чем обычно после отмены препарата [10]. Отмеченные наблюдения, а также известные побочные эффекты системных ингибиторов продукции водянистой влаги при их использовании в течение длительного периода наводят на мысль, что они имеют некоторые ограничения при лечении ПЭГ [11].

Тем не менее, если говорить о лечении ПОУГ, то в литературе имеется много данных о позитивном влиянии ИКА, включая их фиксированные комбинации, на течение ГОН. Так, в 6-месячном рандомизированном мультицентровом исследовании с участием более полумиллиона больных глаукомой S. Scoper показали преимущество ФК бринзоламида/тимолола по сравнению с изолированным применением тимолола 0,5% и бринзоламида 1%. Было получено снижение ВГД при применении ФК на 8,0-8,7 мм рт.ст. от исходного, тогда как при применении бринзоламида 1% — на 5,1-5,6 мм рт.ст., а тимолола 0,5% — на 5,7-6,9 мм рт.ст. [23, 24].

В недавних исследованиях G. Mappi было показано, что ФК бринзоламид/тимолол обеспечивает снижение среднего ВГД на 7,2-9,1 мм рт.ст., при этом снижение ВГД ниже 18 мм рт.ст. наблюдалось у 61% пациентов [25]. По данным G. Hollo, бринзоламид/тимолол снижает ВГД на 30-33% от исходного ВГД 25-27 мм рт.ст. при вновь выявленной глаукоме [26]. Аналогичный гипотензивный эффект ФК бринзоламид/тимолол наблюдали и другие авторы [18].

Работ, в которых сравнивается способность фиксированных комбинаций, включающих разные ИКА, улучшать глазную гемодинамику, в литературе не так много, и данные их противоречивы. В одном из таких исследований A. Martinez подчеркивает, что, несмотря на одинаково выраженную гипотензивную эффективность ФК дорзоламид/тимолола и бринзоламид/тимолола, только первый из них улучшает ретробульбарный кровоток в течение 5 лет наблюдения [27].

Следует подчеркнуть, однако, что в отличие от дорзоламида, бринзоламид за счет своих липофильных свойств обладает способностью лучше проникать через роговицу. Уже первые экспериментальные исследования бринзоламида выявили его положительное влияние на кровоток в ДЗН [28]. Последовавшие за этим работы по изучению бринзоламида в клинике показали снижение перфузии ДЗН [29]. Эти данные были опровергнуты

исследованиями M. Iester (2004) и M. Kaup (2004) [30, 31]. В последней работе положительное влияние бринзоламида на ретинальный (но не на ретробульбарный) кровоток было продемонстрировано в ходе трехмесячного сравнительного перекрестного исследования на группе здоровых добровольцев, где показано, что под действием бринзоламида происходило достоверное снижение времени артериовенозного пассажа [31].

В целом можно констатировать, что многочисленные исследования влияния ингибиторов карбоангидразы и их ФК на глазной кровоток касались ПОУГ. Есть некоторые данные о применении дорзоламида 2% в лечении ПЭГ [32-34], при этом нам удалось обнаружить лишь одно исследование, посвященное изучению ФК бринзоламид/тимолол при ПЭГ [35]. При сравнительном анализе эффективности ФК бринзоламид/тимолол и тимолола 0,5% в лечении ПЭГ авторы обнаружили, что к концу 24 мес. наблюдения ВГД снизилось на 4 мм рт.ст. при применении ФК бринзоламид/тимолол, тогда как в группе, получавшей тимолол 0,5%, это снижение составило только 2 мм рт.ст. Также было обнаружено достоверное улучшение светочувствительности сетчатки и скорости кровотока в ЦАС на фоне лечения ФК бринзоламид/тимолол [32]. В настоящей работе мы впервые исследовали эффективность лечения ПЭГ ФК бринзоламид/тимолол по сравнению с латанопростом, учитывая при этом не только гипотензивное действие указанных препаратов, но также их влияние на функциональные, морфометрические показатели и параметры артериального кровотока глаза. Выбор латанопроста в данном сравнительном исследовании был неслучайным.

Эффективность латанопроста в лечении ПЭГ объясняется, прежде всего, выраженным гипотензивным действием данного препарата, уменьшением суточных флуктуаций на фоне его применения [7] и стимуляцией деградациии экстрацеллюлярного матрикса в тканях цилиарного тела путем активации и повышенного синтеза MMPs [8].

Наши предыдущие исследования показали высокую эффективность латанопроста при ПЭГ [9]. У всех больных было получено достоверное снижение офтальмотонуса: на фоне монотерапии латанопростом в среднем на 20% в первый месяц, на 22% — через полгода и на 17% — через год. Кроме того, было установлено улучшение морфометрических характеристик ДЗН и слоя нервных волокон сетчатки (СНВС) на фоне лечения латанопростом, причем улучшение обоих периметрических индексов (MD, PSD) носило достоверный характер, равно как и уменьшение объема экскавации. Следует подчеркнуть, что в этом исследовании не учитывались морфометрические характеристики, доступные при исследовании более современными методами, в частности состояние ГКС.

Заключение

Проведенное исследование показало, что оба препарата — ФК бринзоламид/тимолол и латанопрост — обладают выраженной гипотензивной активностью в лечении ПЭГ, однако ФК бринзоламид/тимолол, но не латанопрост, обеспечивает стабилизацию ГОН, о чем свидетельствует сохранение зрительных функций и морфометрических характеристик сетчатки и зрительного нерва, а также улучшение артериального глазного кровотока.

Литература/References

1. Schlotzer-Schrehardt U. Molecular pathology of pseudoexfoliation syndrome/glaucoma — New insights from LOXL1 gene associations. *Exp Eye Res* 2009; 88:776-778.
2. Konstas A., Koliakos G., Karabatsas C., Liakos P., Schlotzer-Schrehardt U., Georgiadis N., Ritch R. Latanoprost therapy reduces the levels of TGF beta 1 and gelatinases in the aqueous humour of patients with exfoliative glaucoma. *Exp Eye Res* 2006; 82:319-322.
3. Konstas A., Hollo G., Akopov E., Teus M., Astakhov Y. Factors associated with long-term progression or stability in exfoliation glaucoma. *Arch Ophthalmol* 2004; 122(1):29-33.
4. Курышева Н.И., Деев А.И., Долгина Е.В. Псевдоэксфолиативная глаукома: особенности патогенеза и клинических проявлений. В кн.: Глаукома: проблемы и решения. Всероссийская научно-практическая конференция 2004; 102-105. [Kuryшева N.I., Deev A.I., Dolgina E.V. Pseudoexfoliative glaucoma: features of pathogenesis and clinical manifestations. In: Glaucoma: problems and solutions. All-Russian scientific-practical conference 2004; 102-105. (In Russ.)].
5. Moreno-Montanes J., et al. Intraocular pressure asymmetry and related factors in pseudoexfoliative syndrome. *Arch Soc Esp Ophthalmol* 2002; 77(6):309-313.
6. Ritch R., Schlotzer-Schrehardt U., Konstas A. Why is glaucoma associated with exfoliation syndrome? *Progr Ret Eye Res* 2003; 22:253.
7. Konstas A., Mylopoulos N. Diurnal intraocular pressure reduction with latanoprost 0.005% compared to timolol maleate 0.5% as monotherapy in subjects with exfoliation glaucoma. *Eye* 2004; 18(9):893-899.
8. Lindsey J., Kashiwagi K., Boyle D., Weinreb R. Prostaglandins increase proMMP-1 and proMMP-3 secretion by human ciliary smooth muscle cells. *Curr Eye Res* 1996; 15(8):869-875.
9. Курышева Н.И. Новые возможности и перспективы использования латанопроста (Ксалатан, Pfizer, США) в лечении псевдоэксфолиативной глаукомы. *Офтальмологические ведомости* 2013; 6(1):43-47. [Kuryшева N.I. New opportunities and prospects of latanoprost (Xalatan, Pfizer, USA) in the treatment of pseudoexfoliative glaucoma. *Ophthalmic statements* 2013; 6(1):43-47. (In Russ.)].
10. Ritch R., Schlotzer-Schrehardt U. Exfoliation syndrome. *Surv Ophthalmol* 2001; 45:265-315.
11. Hollo G., Konstas A. Exfoliation syndrome (XFS) and exfoliative glaucoma (XFG). *Poster presented* 2007; 140.
12. Курышева Н.И., Апостолова А.С., Арджевнишвили Т.Д., Киселева Т.Н., Фомин А.В. Исследование хориоидеи, ганглиозного комплекса сетчатки и регионарной гемодинамики при псевдоэксфолиативной глаукоме. Глаукома: проблемы и решения. Всероссийская научно-практическая конференция. 2013; 187-192. [Kuryшева N.I., Apostolova A.S.,

- Ardzhevishvili T.D., Kiseleva T.N., Fomin A.V. The study of the choroid, ganglion complex of the retina and regional hemodynamics when pseudoexfoliation glaucoma. Glaucoma: problems and solutions. All-Russian scientific-practical conference. 2013; 187-192. (In Russ.).
13. Аюпян В.С., Семенова Н.С., Филоненко И.В., Цысарь М.А. Оценка комплекса ганглиозных клеток сетчатки при первичной открытоугольной глаукоме. *Офтальмология* 2011; 8(1):21-26. [Akopyan V.S., Semenova N.S., Filonenko I.V., Tsysar' M.A. Evaluation of ganglion cell complex measurements in primary open-angle glaucoma. *Ophthalmology* 2011; 8(1):21-26. (In Russ.).]
 14. Курышева Н.И., Ходак Н.А., Рыжков П.К., Фомин А.В. Структура и функция: исследование комплекса ганглиозных клеток сетчатки и функциональных показателей при глаукоме. Инновационные технологии в офтальмологической практике регионов. Научно-практическая конференция офтальмологов Южного Федерального округа. 2012; 35. [Kuryшева N.I., Khodak N.A., Ryzhkov P.K., Fomin A.V. Structure and function: a study of the ganglion cells of the retina and functional parameters of glaucoma. Innovative technologies in ophthalmic practice of regions. Scientific-practical conference of ophthalmologists of the southern Federal district. 2012; 35. (In Russ.).]
 15. Веселовская З.Ф., Веселовская Н.Н. Опыт применения оптической когерентной томографии для сравнительного анализа комплекса ганглиозных клеток на начальных стадиях глаукомы. *РМЖ. Клиническая офтальмология* 2012; 3:86-87. [Veselovskaya N.N., Veselovskaya Z.F. Optic coherent tomography for comparative analysis of ganglionic cells in an initial stage of glaucoma. *RMJ Clinical Ophthalmology* 2012; 3:86-87. (In Russ.).]
 16. Schumacher S., Schlotzer-Schrehardt U., Martus P. Pseudoexfoliation syndrome and aneurysms of the abdominal aorta. *Lancet* 2001; 357: 359-360.
 17. Лоскутов И.А. и др. Сравнительные характеристики двух ингибиторов карбоангидразы по их воздействию на гемодинамику глаза. *Глаукома* 2002; 2:35-38. [Loskutov I.A., et al. Two carbonic anhydrase inhibitors comparative study according to their haemodynamics effect. *Glaucoma* 2002; 2:35-38. (In Russ.).]
 18. Куриленко А.Н., Бобр Т.В., Рожко Ю.И. Клиническая эффективность комбинированного препарата Азарга в лечении глаукомы. *Ars Medica* 2010; 13:239-244. [Kurilenko A.N., Bobr T.V., Rozhko Yu.I. Clinical efficiency of the combined preparation Azarga in glaucoma treatment. *Ars Medica* 2010; 13:239-244. (In Russ.).]
 19. Lanzl I., Raber T. Efficacy and tolerability of fixed combination brinzolamide 1% timolol 0.5% in daily practice. *Clin Ophthalmol* 2011; 5:291-298.
 20. Курышева Н.И., Азизова О.А., Пирязев А.П. Антирадикальная и антиоксидантная активность ингибиторов карбоангидразы для местного лечения глаукомы. *Российский офтальмологический журнал* 2011; 4(3):55-61. [Kuryшева N.I., Azizova O.A., Piryazev A.P. Antiradical and antioxidant activity of carbonic anhydrase inhibitors for topical glaucoma treatment. *Russian Ophthalmological Journal* 2011; 4(3):55-61. (In Russ.).]
 21. Курышева Н.И., Азизова О.А., Пирязев А.П. Антиоксидантная активность фиксированной комбинации дорзоламида с тимололом в аспекте нейропротекции при глаукоме. *Офтальмология* 2012; 9(4):47-52. [Kuryшева N.I., Azizova O.A., Piryazev A.P. Antioxidant activity of dorzolamide/timolol fixed combination in neuroprotective therapy in glaucoma. *Ophthalmology* 2012; 9(4):47-52. (In Russ.).]
 22. Siesky B., Harris A., Cantor L.B., Kagemann L., Weitzman Y., McCranor L., Marques C., Werne A., Stefansson E. A comparative study of the effects of brinzolamide and dorzolamide on retinal oxygen saturation and ocular microcirculation in patients with primary open-angle glaucoma. *Br J Ophthalmol* 2008; 92(4):500-504.
 23. Scoper S.V., et al. The safety and intraocular pressure-lowering efficacy of brinzolamide 1%/timolol 0.5% fixed combination as compared to brinzolamide 1% and timolol 0.5%. 8-th Congress of the EGS: Abstracts. Berlin; 2008; 116.
 24. Kaback M., Scoper S.V., Arzeno G., et al. Intraocular pressure-lowering efficacy of brinzolamide 1%/timolol 0.5% fixed combination compared with brinzolamide 1% and timolol 0.5%. *Ophthalmology* 2008; 115:1728-1734.
 25. Manni G., Denis P., Chew P., et al. 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 Glaucoma* 2009; 18:293-300.
 26. Holló G., Bozkurt B., Irkek M. Brinzolamide/timolol fixed combination: a new ocular suspension for the treatment of open-angle glaucoma and ocular hypertension. *Expert Opin Pharmacother* 2009; 10(12):2015-2024.
 27. Martinez A., Sanchez-Salorio M. A comparison of the long-term effects of dorzolamide 2% and brinzolamide 1%, each added to timolol 0.5%, on retrobulbar haemodynamics and intraocular pressure in open-angle glaucoma patients. *J Ocul Pharmacol Ther* 2009; 25:239-248.
 28. Barnes G.E., Li B., Dean T., Chandler M.L. Increased optic nerve head blood flow after 1 week of twice daily topical brinzolamide treatment in Dutch-belted rabbits. *Surv Ophthalmol* 2000; 44 (Suppl 2): S131-140.
 29. Sampaolesi J., Tosi J., Darchuk V., Ucha R.A., Marengo J., Sampaolesi R. Antiglaucomatous drugs effects on optic nerve head flow: design, baseline and preliminary report. *Int Ophthalmol* 2001; 23 (4-6): 359-367.
 30. Iester M., Altieri M., Michelson G., Vittone P., Traverso C.E., Calabria G. Retinal peripapillary blood flow before and after topical brinzolamide. *Ophthalmologica* 2004; 218(6): 390-396.
 31. Kaup M., Plange N., Niegel M., Remky A., Arend O. Effects of brinzolamide on ocular haemodynamics in healthy volunteers. *Br J Ophthalmol* 2004; 88(2):257-262.
 32. Heijl A., Strahlman E., Sverrisson T., et al. A comparison of dorzolamide and timolol in patients with pseudoexfoliation and glaucoma or ocular hypertension. *Ophthalmology* 1997; 104:137-142.
 33. Konstas A.G.P., Maltezos A., Bufidis T., Hudgins A.G., Stewart W.C. Twenty-four hour control of intraocular pressure with dorzolamide and timolol maleate in exfoliation and primary open-angle glaucoma. *Eye* 2000; 14:73-77.
 34. Konstas A.G., Kozobolis V.P., Tersis I., Leech J., Stewart W.C. The efficacy and safety of the timolol/dorzolamide fixed combination vs latanoprost in exfoliation glaucoma. *Eye* 2003; 17:41-46.
 35. Рожко Ю.И., Марченко Л.Н. Опыт двухлетнего применения фиксированной комбинации 1% бринзоламида и 0,5% тимолола при псевдоэкзофлиативной глаукоме. *РМЖ. Клиническая офтальмология* 2011; 4:132-135. [Rozhko Yu.I., Marchenko L.N. 2 year experience of usage of fixed combination of 1% brinzolamide and 0.5% timolol in pseudoexfoliative glaucoma. *RMJ Clinical Ophthalmology* 2011; 4:132-135. (In Russ.).]
 36. Шмырева В.Ф., Петров С.Ю., Антонов А.А., Сиплиев В.И., Стратонников А.А., Савельева Т.А., Шевчик С.А., Рябова А.В. Метод оценки оксигенации субконъюнктивального

- сосудистого русла с помощью спектроскопии отраженного света (экспериментальное исследование). *Глаукома* 2008; 2:9–14. [Shmireva V.F., Petrov S.Yu., Antonov A.A., Sipliviy V.I., Strattonnikov A.A., Savel'eva T.A., Shevchik S.A., Ryabova A.V. Method of evaluation of subconjunctival vascular bed with reflected light spectroscopy (experimental study). *Glaucoma* 2008; 2:9–14. (In Russ.)].
37. Шмырева В.Ф., Петров С.Ю., Антонов А.А., Стратонников А.А., Савельева Т.А., Шевчик С.А., Рябова А.В., Урываев Ю.В. Исследование метаболизма тканей переднего отрезка глаза по уровню оксигенации гемоглобина в венозном русле при первичной открытоугольной глаукоме. *Глаукома* 2008; 3:3–10. [Shmireva V.F., Petrov S.Yu., Antonov A.A., Strattonnikov A.A. et al. The study of the metabolism of the tissues in the anterior segment of the eye in relation to hemoglobin oxygenation in venous system at primary open-angle glaucoma. *Glaucoma* 2008; 3:3–10. (In Russ.)].
38. Петров С.Ю. Обзор клинического применения бринзоламида в терапии глаукомы и офтальмогипертензии. *Глаукома* 2010; 1:72–78. [Petrov S.Yu. Review of clinical use of brinzolamide in treating glaucoma and ophthalmohypertension. *Glaucoma* 2010; 1:72–78. (In Russ.)].
39. Петров С.Ю., Мостовой Е.Н., Кабанов И.Б. Оценка эффективности и переносимости препарата азопт в комбинации с тимололом 0,5% в терапии пациентов первичной

открытоугольной глаукомой. *Глаукома* 2005; 2:23. [Petrov S.Yu., Mostovoi E.N., Kabanov I.B. Efficacy and tolerability of azopt/timolol fixed combination in the treatment of patients with primary open-angle glaucoma. *Glaucoma* 2005; 2:23. (In Russ.)].

40. Шмырева В.Ф., Петров С.Ю., Антонов А.А., Данилов С.С. Исследование суточных колебаний офтальмотонуса у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой при монотерапии тимололом, латанопростом и травопростом. *РМЖ. Клиническая офтальмология* 2010; 11(4):125–127. [Shmireva V.F., Petrov S.Yu., Antonov A.A., Danilov S.S. Study of daily IOP fluctuations in patients with primary open-angle glaucoma as monotherapy with timolol, latanoprost and travoprost. *RMJ Clinical Ophthalmology* 2010; 11(4):125–127. (In Russ.)].
41. Авдеев Р.В., Александров А.С., Басинский А.С., Блюм Е.А., Брежнев А.Ю., Волков Е.Н. и др. Клинико-эпидемиологическое исследование факторов риска развития и прогрессирования глаукомы. *Российский офтальмологический журнал* 2013; 6(3):4–11. [Avdeev R.V., Alexandrov A.S., Basinsky A.S., Blum E.A., Brezhnev A.Yu., Volkov E.N., Gaponko O.V., et al. Clinical and epidemiological study of risk factors of glaucoma development and progression. *Russian Ophthalmological Journal* 2013; 6(3):4–11. (In Russ.)].

Поступила 29.04.2014



ОКОМИСТИН®

СВОЙСТВА

- Инфекционно-воспалительные заболевания глаза (конъюнктивиты, блефариты, кератиты, кератоувеиты)
- Травмы глаза
- Ожоги глаза (термические и химические)
- Профилактика и лечение гнойно-воспалительных осложнений в пред- и послеоперационном периоде

ПОКАЗАНИЯ

- Действующее вещество препарата - бензилдиметил [3-(миристоиламино) пропил] аммоний хлорид моногидрат
- Активен в отношении бактерий, грибов, вирусов и простейших

- Оказывает противовоспалительное действие и ускоряет регенерацию
- Стимулирует местные защитные реакции
- Не всасывается через слизистые оболочки глаз, слезных путей и носа
- Не содержит консервантов



Производитель - Компания "ИНФАМЕД"
115522, г. Москва,
Пролетарский Проспект 19, корп. 3
Тел.: (495) 775-83-22, 775-83-23
E-mail: infamed@infamed.ru

Перед применением проконсультируйтесь со специалистом

ЧТОБЫ ВАШИ ГЛАЗА СЯЛИ ЗДОРОВЬЕМ!

www.okomistin.ru



VICTUS™

ФЕМТОСЕКУНДНАЯ ЛАЗЕРНАЯ ПЛАТФОРМА



Полный OCT online контроль,
катарактальные, хирургические,
рефракционные процедуры
на одной платформе



victus.

Femtosecond Laser Platform

Intelligence meets the eye®

TECHNOLAS™
PERFECT VISION

Фемтосекундный лазер Victor выполняет:

Рефракционные функции

- Создание персонифицированного лоскута для LASIK
- Формирование тоннелей для интракорнеальных колец (ICRS)
- Срезы различной формы для сквозной и послойной кератопластики IPKP/LKP и FLEK
- Астигматическая кератотомия (AK)
- Коррекция пресбиопии INTRACOR

Катарактальные функции

- Капсулорексис
- Фрагментация хрусталика
- Кератотомические ослабляющие надрезы (AK)
- Тоннельные роговичные надрезы (парацентез)

ООО «ВАЛЕАНТ»: Россия, 115162, г. Москва, ул. Шаболовка, д. 31, стр. 5. Тел./факс +7 495 510 2879
www.valeant.com

Информация предназначена для медицинских
и фармацевтических работников

BAUSCH + LOMB
See better. Live better.