

Сравнительные результаты местного и лазерного лечения вновь выявленных больных первичной глаукомой

Анисимова С.Ю., д.м.н., профессор, генеральный директор¹; <https://orcid.org/0000-0003-0562-5440>

Анисимов С.И., д.м.н., профессор кафедры глазных болезней², научный директор¹;
<https://orcid.org/0000-0003-1922-4939>

Кочмала О.Б., д.м.н., ассистент кафедры офтальмологии³;

Лин Пен, аспирант по офтальмологии³; <https://orcid.org/0009-0008-4971-7818>

Вокуев М.А., клинический ординатор²; <https://orcid.org/0009-0004-3428-3739>

Гаврилова Н.А., д.м.н., профессор, зав. кафедрой². <https://orcid.org/0000-0003-0368-296X>

¹ООО Глазной центр «Восток-Прозрение», 123557, Российская Федерация, Москва, ул. П. Осипенко, 10, к.1;

²ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, 127006, Российская Федерация, Москва, ул. Долгоруковская, 4;

³ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России, 344022, Российская Федерация, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, 29.

Финансирование: авторы не получали финансирование при проведении исследования и написании статьи.

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Анисимова С.Ю., Анисимов С.И., Кочмала О.Б. и соавт. Сравнительные результаты местного и лазерного лечения вновь выявленных больных первичной глаукомой. *Национальный журнал глаукома*. 2024; 23(3):37-43.

Резюме

ЦЕЛЬ. Дать сравнительную оценку эффективности и безопасности медикаментозной гипотензивной терапии и селективной лазерной трабекулопластики (СЛТ) у пациентов с впервые выявленной первичной открытоугольной глаукомой (ПОУГ).

МЕТОДЫ. В исследование включено 59 больных ПОУГ (59 глаз), разделенных на две группы: в группе 1 была назначена монотерапия тафлупростом, в группе 2 была выполнена СЛТ. При декомпенсации внутриглазного давления (ВГД) в ходе наблюдения в группе 1 усиливали местную терапию и переходили к СЛТ, в группе 2 назначали местную терапию. Срок наблюдения составил 6 месяцев. Исследовали гипотензивную эффективность лечения и состояние зрительных функций.

РЕЗУЛЬТАТЫ. К концу срока наблюдения в группе 1 гипотензивная эффективность составила 24%, уровень

ВГД составил от 20,1±1,6 мм рт.ст. Наблюдались некоторые нежелательные явления, связанные с местной терапией. В группе 2 гипотензивная эффективность составила 20,5% при среднем уровне ВГД 16,8±2,0 мм рт.ст. В группе 2 не наблюдалось нежелательных явлений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Предварительные результаты свидетельствуют о сопоставимости гипотензивной эффективности монотерапии аналогами простагландинов и СЛТ. Выявлены очевидные преимущества лазерного лечения, заключающиеся в уменьшении нежелательных явлений, что создает условия для повышения комплаентности, приверженности лечению и способствует снижению риска прогрессирования заболевания.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: первичная открытоугольная глаукома, топическая терапия, селективная трабекулопластика, функционально-структурные изменения.

Для контактов:

Вокуев Максим Александрович, e-mail: mak.vokuev@yandex.ru

ORIGINAL ARTICLE

Comparative outcomes of topical and laser treatment in newly diagnosed patients with primary glaucoma

ANISIMOVA S.YU., Dr. Sci. (Med.), Professor, Director¹; <https://orcid.org/0000-0003-0562-5440>

ANISIMOV S.I., Dr. Sci. (Med.), Professor at the Academic Department of Eye Diseases², Scientific Director¹; <https://orcid.org/0000-0003-1922-4939>

KOCHMALA O.B., Dr. Sci. (Med.), Assistant at the Academic Department of Ophthalmology³;

LING PENG, postgraduate Student³; <https://orcid.org/0009-0008-4971-7818>

VOKUEV M.A., clinical resident²; <https://orcid.org/0009-0004-3428-3739>

GAVRILOVA N.A., Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Academic Department of Eye Diseases²; <https://orcid.org/0000-0003-0368-296X>

¹Eye care center "East Sight Recovery", 10 Bld. 1 Poliny Osipenko St., Moscow, Russian Federation, 123007;

²Russian University of Medicine, 4 Dolgorukovskaya St., Moscow, Russian Federation, 127006;

³Rostov State Medical University, 29 Nakhichevskiy Ln., Rostov-on-Don, Russian Federation, 344022.

Funding: the authors received no specific funding for this work.

Conflicts of Interest: none declared.

For citations: Anisimova S.Yu., Anisimov S.I., Kochmala O.B. et al. Comparative outcomes of topical and laser treatment in newly diagnosed patients with primary glaucoma. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma*. 2024; 23(3):37-43.

Abstract

PURPOSE. To conduct a comparative evaluation of the efficacy and safety of medication-based hypotensive therapy versus selective laser trabeculoplasty (SLT) in patients with newly diagnosed primary open-angle glaucoma (POAG).

METHODS. The study included 59 patients with POAG (59 eyes), divided into two groups. Group 1 received monotherapy with tafluprost, while Group 2 underwent SLT. In cases of intraocular pressure (IOP) decompensation during the follow-up period, Group 1 was prescribed additional topical therapy or switched to SLT, and Group 2 was started on topical therapy. The follow-up lasted 6 months. The study assessed the hypotensive efficacy of the treatments and the condition of visual functions.

RESULTS. By the end of the observation period, the hypotensive efficacy in Group 1 was 24%, with an IOP level of 20.1 ± 1.6 mm Hg. Some adverse effects related to topical therapy were observed. In Group 2, the hypotensive efficacy was 20.5%, with an average IOP level of 16.8 ± 2.0 mm Hg. No adverse events were reported in Group 2.

CONCLUSION. Preliminary outcomes indicate that the hypotensive efficacy of monotherapy with prostaglandin analogues and SLT is comparable. The clear advantages of laser treatment include reduced adverse effects, which promotes better compliance, adherence to treatment, and decreased risk of disease progression.

KEYWORDS: primary open-angle glaucoma, topical therapy, selective laser trabeculoplasty, functional-structural changes.

Стратегической задачей лечения первичной открытоугольной глаукомы (ПОУГ), о чем свидетельствуют регламентирующие документы и реальная практика, является сохранение зрительных функций при приемлемом качестве жизни [1]. Одним из подходов к решению этой задачи является достижение безопасного уровня внутриглазного давления (ВГД) — важнейшего модифицируемого фактора риска развития и прогрессирования глаукомы [2]. Вследствие особенностей ПОУГ — ее природы, трудности и важности ранней диагностики, клинического полиморфизма — не только меняется определение глаукомы, но и пересматриваются подходы к ее лечению [3].

Большинство офтальмологов согласно с тем, что лечение больных глаукомой начинают с назначения препаратов местного гипотензивного действия. При этом следует учитывать ряд общепринятых принципов, выполнение которых позволит сделать лекарственную терапию наиболее эффективной и безопасной. Убедившись в правильности диагноза, врач делает выбор в пользу того или иного лекарственного средства, снижающего ВГД, принимая во внимание ряд факторов: длительность заболевания, возраст пациента, скорость прогрессирования глаукомной оптической нейропатии (ГОН), исходный уровень ВГД, стадию заболевания, соматический статус. Правильная оценка клинической ситуации

очень важна, так как она поможет врачу добиться максимальной эффективности и безопасности лечения. Под эффективностью в данном случае следует понимать снижение ВГД до уровня индивидуальной нормы (давление цели) с минимальными суточными колебаниями его значений. Безопасность предполагает минимум нежелательных явлений местного и системного характера [4–6].

Несмотря на общее признание целесообразности топической терапии как стартового лечения глаукомы, очевидны проблемы такого подхода. Среди основных проблем, ассоциированных с длительной терапией, выделяют следующие: системные и местные нежелательные явления, влияние комплаентности и приверженности пациентов лечению, влияние терапии на качество жизни и на эффективность антиглаукомных операций. В Национальном руководстве по глаукоме подчеркивается тезис о важности достижения давления цели как первоочередной задачи, которое определяется в зависимости от стадии глаукомного процесса. Многочисленные отечественные и зарубежные исследования свидетельствуют о том, что давление цели должно быть тем ниже, чем более продвинутой стадией глаукомы у пациента. Принятым ориентиром обычно служит снижение внутриглазного давления от 20%...25% до 30%...40% от исходного уровня в зависимости от стадии заболевания. Во многих руководствах предлагают схему оптимальных значений ВГД в зависимости от стадии заболевания [1].

Для достижения безопасного уровня ВГД применяют лекарственные средства, относящиеся к различным фармакологическим группам: холинотики, аналоги простагландинов, бета-адреноблокаторы, ингибиторы карбоангидразы, агонисты альфа-2-адренорецепторов. Арсенал лекарственных средств для местной гипотензивной терапии довольно широк. Наибольшим гипотензивным эффектом обладают аналоги простагландинов, которые могут снижать ВГД на 30%...35% от исходного уровня, обеспечивая при этом минимальные суточные флюктуации офтальмотонуса. В офтальмологической практике применяют три оригинальных препарата этой фармакологической группы (латанопрост 0,005%, полный агонист простагландиновых FP-рецепторов травопрост 0,004%, тафлупрост 0,0015%) и относящийся к простамидам биматопрост 0,03%. Гипотензивная эффективность оригинальных аналогов простагландинов примерно сопоставима за исключением биматопроста, обладающего большей эффективностью. Аналоги простагландинов по праву обладают самым выраженным гипотензивным действием [7, 8]. Но и с точки зрения комплаентности, приверженности лечению, сохранения качества жизни монотерапию рассматривают как наиболее приемлемую.

Между тем, учитывая, что большинство вновь выявленных больных глаукомой — пациенты с развитой и далекозашедшей стадиями заболевания (на их долю, по данным разных авторов, приходится 62%...80,1%), рассчитывать на успех монотерапии вряд ли возможно [9]. А если принять во внимание тот факт, что глаукома — медленно прогрессирующее заболевание с пороговым эффектом, требующее постоянного лечения, становится очевидной невозможность достижения длительной гипотензивной эффективности, которая могла бы обеспечить условия для сохранения зрительных функций. В связи с этим уже на старте лечения вполне оправдано применение фиксированных комбинаций лекарственных препаратов. Целесообразность такого подхода очевидна: возникает возможность избежать применения большого числа препаратов, что напрямую связано с повышением комплаентности (уменьшение числа инстилляций, удобный режим закапывания, экономическая выгода) и снижением риска развития местных и системных нежелательных явлений.

Но хорошо известно и другое: большее снижение ВГД на старте лечения лучше предотвращает прогрессирование заболевания. Поэтому в тех случаях, когда нет уверенности в безопасном уровне ВГД или есть признаки прогрессирования глаукомы, нередко врач рассматривает переход к лазерному лечению. А если принять во внимание частоту и характер местных и системных нежелательных явлений, связанных с медикаментозной терапией, актуальность смены тактики приобретает немаловажное значение [10].

Основоположником лазерного лечения глаукомы по праву принято считать академика М.М. Краснова, который впервые в медицине в 1970 г. предложил использование нетепловых эффектов излучения импульсного лазера, работающего в режиме модулированной добротности с длительностью импульса 3 нс [11]. Одним из направлений в лазерном лечении ПОУГ, получившим наиболее широкое применение, является лазерная трабекулопластика. Этот метод основан на использовании термического компонента лазерного излучения, направленного на восстановление оттока внутриглазной жидкости по естественным путям за счет натяжения трабекулярной ткани и расширения межтрабекулярных пространств [12–15].

В конце 90-х годов прошлого века М.А. Латина предложил при выполнении трабекулопластики использовать лазер с коротким импульсом [16]. Эту методику, получившую название селективной трабекулопластики (СЛТ), при умеренно выраженной пигментации трабекулярной зоны успешно применяют при различных стадиях ПОУГ и псевдоэкссудативной глаукоме. Особенностью СЛТ является избирательное воздействие на пигментированные

Таблица 1. Общая клиническая характеристика пациентов.
Table 1. General clinical characteristics of study patients.

	n	Пол / Sex		Возраст, лет Age, years	Исх. ВГД, мм рт.ст. Initial IOP, mm Hg
		м	ж		
Группа 1 / Group 1	32	14	18	60,1±5,1	25,9±2,7
Группа 2 / Group 2	27	12	15	60,1±5,1	23,9±3,1

клетки трабекулы, что обеспечивает лизис пигмента и улучшение оттока внутриглазной жидкости без разрушения трабекулярной ткани [17–22].

В связи с этим в офтальмологической практике отмечается интерес к СЛТ как методу стартового лечения впервые выявленной ПОУГ и офтальмогипертензии. Это находит подтверждение в продолжающемся крупном мультицентровом исследовании LiGHT [23].

Цель настоящего исследования — дать сравнительную оценку эффективности и безопасности медикаментозной гипотензивной терапии и СЛТ у пациентов с впервые установленным диагнозом ПОУГ.

Материалы и методы

Для выполнения исследования была сформирована группа пациентов с впервые выявленной ПОУГ начальной и развитой стадий (59 больных, 59 глаз), которая была разделена на 2 группы. Пациентам группы 1 (32 больных, 32 глаза) назначали местную гипотензивную монотерапию (оригинальные или дженерические препараты тафлупроста). Мужчин было 14, женщин — 18. Возраст колебался от 43 до 78 лет (в среднем 62,8±4,7 лет). Анализ результатов обследования этой подгруппы носил ретроспективный характер.

Группа 2 состояла из 27 пациентов (27 глаз), 12 мужчин и 15 женщин в возрасте от 45 до 68 лет (в среднем 60,1±5,1 лет).

При отсутствии стойкой компенсации ВГД прибегали к постепенному усилению гипотензивной терапии: в группе 1 — к переходу на фиксированную комбинацию двух препаратов и, при необходимости, к СЛТ, в группе 2 — к назначению гипотензивной терапии.

Для оценки состояния дренажной зоны и угла передней камеры (УПК) выполняли гониоскопию, используя 4-зеркальную гониолинзу типа Ван-Бойнингена. Обращали внимание на степень открытия УПК, выраженность и характер пигментации структур дренажной зоны.

Общие клинические характеристики представлены в табл. 1. Все пациенты надлежащим образом были проинформированы о предполагаемом лечении.

СЛТ проводили на аппарате OptoSLT (Optotek) Nd:YAG лазера. Длина волны составляла 532 нм, диаметр пятна — 400 мкм, экспозиция лазерного излучения — 3 нс. Критерием достаточности мощности воздействия считали появление микрокавитации. Энергию лазера и сектор воздействия определяли в зависимости от степени пигментации УПК и возникновению микрокавитации. Сектор воздействия составлял 120°...180°. Энергия импульсов составляла 1,2-2,6 мДж, суммарное число импульсов было от 32 до 102.

Всем пациентам до включения в исследование и через 3 и 6 месяцев проводили статическую компьютерную периметрию на анализаторе поля зрения AP-3000 (TOMEY, Япония). Исследование выполняли в протоколах Glaucoma threshold и Central 10-2. Анализировали основные периметрические индексы: суммарную светочувствительность поля зрения и индексы MD (mean deviation, среднее отклонение) и PSD (pattern standard deviation, среднеквадратичное отклонение).

Уровень ВГД оценивали до включения в исследование и через 7 дней, 3 и 6 месяцев. Тонometriю выполняли с помощью динамической двунаправленной пневмоаппланации роговицы на приборе Ocular Response Analyzer (ORA). Этот прибор позволяет получить четыре важных показателя, характеризующие состояние офтальмотонуса: IOPg — показатель ВГД, аналогичный результату тонометрии по Гольдману; CH — корнеальный гистерезис, характеризующий вязкоэластические свойства роговицы; IOPcc — роговично компенсированное ВГД, показатель офтальмотонуса, не зависящий от биомеханических свойств роговицы; CRF — фактор резистентности роговицы, характеризующий ее упругие свойства.

В качестве предоперационной подготовки за 20 минут до операции всем пациентам двукратно инстиллировали 1% раствор пилокарпина гидрохлорида для достижения стойкого миоза и местный анестетик. Использовали линзу Latina SLT lens (Ocular Instruments). Устанавливали начальную энергию 0,8 мДж, после чего ее пошагово увеличивали на 0,1 мДж до появления кавитационных пузырьков. После этого энергию снижали с шагом 0,1 мДж либо оставляли на прежней величине, добываясь минимальной энергии,

Таблица 2. Динамика ВГД по группам, мм рт.ст.
Table 2. Changes in IOP over time by group, mm Hg.

Группы Groups	Исх. ВГД Initial IOP	Сроки наблюдения / Observation time			
		1 нед. / 1 week	1 мес. / 1 month	3 мес. / 3 months	6 мес. / 6 months
1	25,9±2,7	19,7±1,9	16,6±0,9	15,2±1,9	20,1±1,6
2	23,9±3,1	19,0±2,1	16,6±0,9	17,5±1,8	16,8±2,0

Примечание: уровень значимости межгрупповых различий везде <0,05.

Note: significance of differences between the groups is <0.05 across the table.



Рис. 1. Избыточный рост ресниц после инстилляций тафлупроста: А — до лечения; Б — в конце наблюдения.
Fig. 1. Excessive eyelash growth after tafluprost instillations: А — before treatment; Б — at the end of the follow-up.

при которой визуализировались кавитационные пузырьки. Наносили перекрывающиеся лазерные аппликаты в носовом или височном секторе в области наибольшей пигментации УПК. Начальная установка энергии зависела от пигментации трабекулы: чем меньше была пигментация, тем выше была энергия импульса.

В послеоперационном периоде все пациенты получали 4-кратные инстилляци антибактериальных средств и антисептики в течение 10 дней, а также нестероидные и стероидные противовоспалительные препараты в течение одного месяца. В случае предварительного назначения гипотензивной терапии для более безопасного выполнения СЛТ терапию не отменяли до компенсации ВГД.

Результаты и обсуждение

Динамика ВГД представлена в табл. 2.

В группе 1 уже через неделю после начала местной гипотензивной терапии ВГД снизилось в среднем на 24% от его исходных значений, составив $19,7 \pm 1,9$ мм рт.ст. К 3 месяцу уровень ВГД сохранялся в пределах нормальных значений у всех пациентов этой группы. Средний уровень офтальмотонуса при этом в целом составил $15,2 \pm 1,9$ мм рт.ст.

К концу исследования в группе 1 ВГД было нормализовано у 23 пациентов (71,9%); гипотензивный режим у оставшихся больных был усилен переводом на фиксированную комбинацию аналога простагландина и β -блокатора. Но и на усиленном режиме у пациентов с развитой стадией глаукомы стойкую нормализацию ВГД удалось получить лишь у 5 пациентов. Оставшимся пациентам этой группы было предложено лазерное лечение.

За время наблюдения за пациентами группы 1 не было отмечено значимых нежелательных явлений, связанных с местной гипотензивной терапией. У пяти пациентов в связи с приемом β -блокаторов зафиксирована брадикардия без критических для здоровья показателей (>50 уд./мин). У 2 пациентов отмечена незначительная гиперемия конъюнктивы. Лишь в 1 случае длительные инстилляци тафлупроста привели к избыточному росту ресниц (рис. 1), что никак не повлияло на общую оценку лечения.

Среди проблем местной медикаментозной терапии глаукомы часто отмечают такие, как низкая комплаентность и приверженность лечению. Также при необходимости хирургического лечения нередко отмечают снижение степени и длительности гипотензивной эффективности предпринятого вмешательства. Чаще всего это объясняют результатом

влияния консервантов на ткани глазной поверхности, морфологическое изменение которых создает условия для избыточного рубцевания в зоне вновь созданных путей оттока камерной влаги.

В этом контексте особый интерес данного исследования заключается в оценке гипотензивной эффективности СЛТ в сопоставимых по офтальмологическому статусу группах больных глаукомой.

Через неделю после выполнения СЛТ ВГД снизилось в среднем до $19,0 \pm 2,1$ мм рт.ст., что составило 20,5% от исходного уровня. Дальнейшие наблюдения дали подтверждение тому факту, что для СЛТ характерно отсроченное снижение офтальмотонуса. К 6 месяцу средний уровень ВГД составил в среднем $16,8 \pm 2,0$ мм рт.ст. (табл. 2). Стабилизация ВГД была отмечена у 20 пациентов (74,3%). В остальных случаях для дальнейшего снижения ВГД была назначена монотерапия в виде инстилляций тафлупроста.

Если в первые 7–10 дней после СЛТ не было получено заметного снижения ВГД, ситуацию трактовали как проявление реактивную офтальмогипертензию. Это бессимптомное отсутствие ожидаемого гипотензивного эффекта никак не было связано со степенью пигментации зоны трабекулы. В целом мы также не отмечали зависимость гипотензивной эффективности СЛТ от выраженности изменений в дренажной зоне.

Ни в одном случае не было отмечено осложнений, связанных с выполнением СЛТ.

Контроль зрительных функций у пациентов обеих групп к концу срока наблюдения показал их сохранность по сравнению с их исходными показаниями. Показатели периметрии находились в пределах нормы ($MD 2,8 \pm 1,0$ dB, $PSD 1,8 \pm 0,5$ dB) и были стабильны на протяжении всего срока наблюдения.

Представляет интерес обратившая на себя внимание разница в гипотензивной эффективности при выполнении СЛТ. Очевидным и общепринятым,

но не единственным фактором эффективности СЛТ считают исходный уровень ВГД. Поиск таких предикторов может быть предметом специального исследования. В работах Курышевой Н.И. и соавт. в качестве таких факторов рассматриваются некоторые биомеханические характеристики фиброзной оболочки глаза, такие как СН и CRF.

СН является показателем вязко-эластических свойств роговицы и имеет нормальные показатели в диапазоне 9,6–12,2 мм рт.ст. В нашем наблюдении в подгруппе пациентов, которым сразу же после верификации диагноза глаукомы была проведена СЛТ, исходный СН составил $8,0 \pm 0,6$ мм рт.ст. (при $7,6 \pm 0,08$ в контрлатеральных глазах) и в конце срока наблюдения повысился до $8,9 \pm 0,5$ мм рт.ст.

Заключение

Выбор методики стартового лечения глаукомы может определить его долгосрочный эффект. Это особенно важно при начальной стадии заболевания, когда более реализуемо достижение необходимой комплаентности и приверженности лечению.

Наше сравнительное исследование свидетельствует о сопоставимости гипотензивной эффективности монотерапии аналогами простагландинов и СЛТ. При этом выявлены преимущества лазерного лечения, заключающиеся в уменьшении нежелательных явлений, что создает условия для повышения комплаентности, приверженности лечению и способствует снижению риска прогрессирования заболевания.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования: Анисимова С.Ю., Анисимов С.И., Кочмола Ю.Б.

Сбор и обработка материала: Пэн Лин, Вокуев М.А.
Написание статьи: Анисимова С.Ю., Анисимов С.И., Кочмола Ю.Б.

Редактирование: Анисимова С.Ю., Гаврилова Н.А.

Литература

1. Национальное руководство по глаукоме: для практикующих врачей. Под ред. Е.А. Егорова, В.П. Еричева. 4-е изд., испр. и доп. М: ГЭОТАР-Медиа 2019; 384.
2. Первичная открытоугольная глаукома. Национальное руководство. Под ред. Е.А. Егорова, А.В. Куроедова. М: ГЭОТАР-Медиа 2023; 1032.
3. Terminology and guidelines for glaucoma. European Glaucoma Society, 3rd ed. Savona, 2008. 184 p.
4. Еричев В.П., Волжанин А.В. Бесконсервантная терапия глаукомы. *Национальный журнал глаукома* 2020; 19(1):69-78. <https://doi.org/10.25700/NJG.2020.01.10>
5. Алексеев В.Н., Захарова Н.С. Сравнительная оценка качества жизни больных ПОУГ после консервативного, лазерного и хирургического лечения. *Клиническая офтальмология* 2008; 4:149-151.
6. Еричев В.П. Сравнительная оценка гипотензивной эффективности β -блокаторов. *Вестник офтальмологии* 1992; 109(3):25-27.
7. Егоров Е.А., Астахов Ю.С., Ставицкая Т.В. Офтальмофармакология. (руководство для врачей). Изд. 3-е. М: ГЭОТАР-Медиа 2009; 588 с.

References

1. Natsional'noe rukovodstvo po glaukome dlya praktikuyuschikh vrachei [National guidelines for glaucoma for practitioners]. Egorov E.A., Eriчев V.P., eds. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2019. 384 p.
2. Pervichnaya otkrytougol'naya glaukoma. Natsional'noe rukovodstvo [Primary Open-Angle Glaucoma. National guidelines]. Egorov E.A., Kuroedov A.V., eds. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2023. 1032 p.
3. Terminology and guidelines for glaucoma. European Glaucoma Society, 3rd ed. Savona, 2008. 184 p.
4. Eriчев V.P., Volzhanin A.V. Non-preservative glaucoma treatment. *National Journal glaucoma* 2020;19(1):69-78. <https://doi.org/10.25700/NJG.2020.01.10>
5. Alexeev V.N., Zaharova N.S. Comparative evaluation of life quality of patients with POAG after medicamental, laser and surgical treatment. *Clinical Ophthalmology* 2008; 4:149-151.
6. Eriчев V.P. Comparative evaluation of hypotensive effectiveness of β -blockers. *Russian Annals of Ophthalmology* 1992; 109(3):25-27.
7. Egorov E.A., Astakhov Yu.S., Stavitskaya T.V. Ophthalmofarmakologiya (rukovodstvo dlya vrachei) [Ophthalmic Pharmacology (guidelines for practitioners)], 3rd ed. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2009. 588 p.

8. Van der Valk R, Webers CA, Schouten JS et al. Intraocular pressure-lowering effects of all commonly used glaucoma drugs: a meta-analysis of randomized clinical trials. *Ophthalmology* 2005; 112: 1177-1185. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2005.01.042>
9. Либман Е.С. Современные позиции клинко-социальной офтальмологии. *Вестник офтальмологии* 2004; 120(1):10-12.
10. Guglielmi P, Carradori S, Campestre C, Poce G. Novel therapies for glaucoma: a patent review (2013-2019). *Expert Opin Ther Pat* 2019; 29(10):769-780. <https://doi.org/10.1080/13543776.2019.1653279>
11. Краснов М.М. Микрохирургия глауком. М: Медицина 1980; 248.
12. Вопросы лазерной офтальмологии. Под ред. А.В. Большунова. М: Апрель 2013; 316.
13. Балашевич Л.И., Гацу М.В., Измайлов А.С., Качанов А.Б. Лазерное лечение глаукомы. СПб: СПбМАПО 2006; 56.
14. Бойко Э.В. Лазеры в офтальмохирургии: теоретические и практические основы. СПб: ВмедА 2004; 39.
15. Kramer T.R., Noecker R.J. Comparison of the morphologic changes after selective laser trabeculoplasty and argon laser trabeculoplasty in human eye bank eyes. *Ophthalmology* 2011; 108(4):773-779. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(00\)00660-6](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(00)00660-6)
16. Latina M.A., Park C.H. Selective targeting of trabecular meshwork cells: in vitro studies at pulsed and CW laser interactions. *Exp Eye Res* 1995; 60(4):359-371. [https://doi.org/10.1016/s0014-4835\(05\)80093-4](https://doi.org/10.1016/s0014-4835(05)80093-4)
17. Курышева Н.И., Южакова О.И., Трубилин В.Н. Селективная лазерная трабекулопластика в лечении псевдоэкзофолиативной глаукомы. *Глаукома* 2006; 1: 20-24.
18. Kagan D.B., Gorfinkel N.S., Hutnik C.M. Mechanisms of selective laser trabeculoplasty: a review. *Clin Exp Ophthalmol* 2014; 42:675-681. <https://doi.org/10.1111/ceo.12281>
19. Wong M.O., Lee J.W., Choy B.N., Chan J.C. et al. Systematic review and meta-analysis on the efficacy of selective laser trabeculoplasty in open-angle glaucoma. *Surv Ophthalmol* 2015; 60:36-50. <https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2014.06.006>
20. Li X., Wang W., Zhang X. Meta-analysis of selective laser trabeculoplasty versus topical medication in the treatment of open-angle glaucoma. *BMC Ophthalmol* 2015; 5:107. <https://doi.org/10.1186/s12886-015-0091-2>
21. Kouchehi B., Hashemi H. Selective laser trabeculoplasty in the treatment of open-angle glaucoma. *Glaucoma* 2012 21(1): 65-70. <https://doi.org/10.1097/IJG.0b013e3182027596>
22. Ansari E. 10-year outcomes of first-line selective laser trabeculoplasty (SLT) for primary open-angle glaucoma (POAG). *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2021; 259(6):1597-1604. <https://doi.org/10.1007/s00417-021-05098-z>
23. Gazzard G, Konstantakopoulou E, Garway-Heath D, Garg A, Vickerstaff V, Hunter R, Ambler G, Bunce C, Wormald R, Nathwani N, Barton K, Rubin G, Buszewicz M; LiGHT Trial Study Group. Selective laser trabeculoplasty versus eye drops for first-line treatment of ocular hypertension and glaucoma (LiGHT): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet* 2019; 393(10180):1505-1516. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32213-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32213-X)
8. Van der Valk R, Webers CA, Schouten JS et al. Intraocular pressure-lowering effects of all commonly used glaucoma drugs: a meta-analysis of randomized clinical trials. *Ophthalmology* 2005; 112: 1177-1185. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2005.01.042>
9. Libman E.S. Present-day positions of the clinical-and-social ophthalmology. *Russian Annals of Ophthalmology* 2004; 120(1):10-12.
10. Guglielmi P, Carradori S, Campestre C, Poce G. Novel therapies for glaucoma: a patent review (2013-2019). *Expert Opin Ther Pat* 2019; 29(10):769-780. <https://doi.org/10.1080/13543776.2019.1653279>
11. Krasnov M.M. Mikrohirurgiya glaukom [Glaucoma microsurgery]. Moscow, Medicine Publ., 1980. 248 p.
12. Voprosy lazernoi oftalmologii [Questions of laser ophthalmology]. Edited by Bolshunov A.V. Moscow, April Publ., 2013. 316 p.
13. Balashevich L.I., Gatsu M.V., Izmailov A.S., Kachanov A.B. Lazernoe lechenie glaukomy [Laser treatment of glaucoma]. St. Petersburg, Academy of postgraduate education, 2006. 56 p.
14. Boyko E.V. Laery v oftalmohirurgii: teoreticheskie i prakticheskie osnovy [Lasers in ophthalmosurgery: theoretical and practical foundations]. St. Petersburg, Kirov Military Medical Academy, 2004. 39 p.
15. Kramer T.R., Noecker R.J. Comparison of the morphologic changes after selective laser trabeculoplasty and argon laser trabeculoplasty in human eye bank eyes. *Ophthalmology* 2011; 108(4):773-779. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(00\)00660-6](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(00)00660-6)
16. Latina M.A., Park C.H. Selective targeting of trabecular meshwork cells: in vitro studies at pulsed and CW laser interactions. *Exp Eye Res* 1995; 60(4):359-371. [https://doi.org/10.1016/s0014-4835\(05\)80093-4](https://doi.org/10.1016/s0014-4835(05)80093-4)
17. Kuryshva N.I., Yuzhakova O.I., Trubilin V.N. Selective laser trabeculoplasty in the treatment of pseudoexfoliative glaucoma. *Glaucoma* 2006; 1:20-24.
18. Kagan D.B., Gorfinkel N.S., Hutnik C.M. Mechanisms of selective laser trabeculoplasty: a review. *Clin Exp Ophthalmol* 2014; 42:675-681. <https://doi.org/10.1111/ceo.12281>
19. Wong M.O., Lee J.W., Choy B.N., Chan J.C. et al. Systematic review and meta-analysis on the efficacy of selective laser trabeculoplasty in open-angle glaucoma. *Surv Ophthalmol* 2015; 60:36-50. <https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2014.06.006>
20. Li X., Wang W., Zhang X. Meta-analysis of selective laser trabeculoplasty versus topical medication in the treatment of open-angle glaucoma. *BMC Ophthalmol* 2015; 5:107. <https://doi.org/10.1186/s12886-015-0091-2>
21. Kouchehi B., Hashemi H. Selective laser trabeculoplasty in the treatment of open-angle glaucoma. *Glaucoma* 2012 21(1): 65-70. <https://doi.org/10.1097/IJG.0b013e3182027596>
22. Ansari E. 10-year outcomes of first-line selective laser trabeculoplasty (SLT) for primary open-angle glaucoma (POAG). *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2021; 259(6):1597-1604. <https://doi.org/10.1007/s00417-021-05098-z>
23. Gazzard G, Konstantakopoulou E, Garway-Heath D, Garg A, Vickerstaff V, Hunter R, Ambler G, Bunce C, Wormald R, Nathwani N, Barton K, Rubin G, Buszewicz M; LiGHT Trial Study Group. Selective laser trabeculoplasty versus eye drops for first-line treatment of ocular hypertension and glaucoma (LiGHT): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet* 2019; 393(10180):1505-1516. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32213-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32213-X)