

НАШ ОПЫТ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА ЛАЗЕРНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ПЕРВИЧНОЙ ОТКРЫТОУГОЛЬНОЙ ГЛАУКОМЫ

Тухтаев Б. У.¹, Юсупов А. А.², Янгиева Н. Р.³, Саидов Т. Т.⁴

¹Директор Самаркандского филиала Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра микрохирургии глаза, e-mail: botir.tuxtaev1969@mail.ru, +998 (91)-557-77-97

²Доктор медицинских наук, профессор кафедры Офтальмологии, Самаркандский государственный медицинский университет, e-mail: eyeclinic@mail.ru, +998 (90)-600-02-04

³Доктор медицинских наук, доцент кафедры Офтальмологии, Ташкентский государственный стоматологический институт, e-mail: yangiyeva.nodira.1968@gmail.com, +998(93)-184-12-00, <https://orcid.org/0000-0002-9251-1726>

⁴Офтальмолог, Самаркандский филиал республиканского специализированного научно-практического центра микрохирургии глаза; e-mail: temur.saidov.90@mail.ru, +998(97)923-26-47

Аннотация. Актуальность. Лазерные методы исследования, воздействующие как на продукцию так и на отток внутриглазной жидкости остается наиболее актуальной гипотензивной альтернативой, предотвращающей прогрессирование первичной глаукомы. **Цель исследования.** Оценить эффективность ND Yag лазерной трабекулопластики и микроимпульсной ТСФЦК у пациентов с первичной пигментной ОУГ в процессе лечения. **Материал и методы.** Под наблюдением находилось 100 (156 глаз) пациентов с установленным диагнозом первичная пигментная открытоугольная глаукома III стадии. В контрольную группу вошли 50 (74глаз) пациентов, которым была произведена Yag-лазерная активация трабекулы длиной волны 1064 нм, а в основной группе 50 (82 глаз) пациентам с гипотензивной целью применялось микроимпульсная ТЦФК на аппарате Vitra 810 (Quantel Medical). **Результаты и заключение.** Отмечалось снижение продукции внутриглазной жидкости в контрольной группе за счет коэффициента легкости оттока (от $0,13 \pm 0,08$ мм³/мин*мм рт. до процедуры и $0,23 \pm 0,05$ мм³/мин*мм рт. ст. на вторые сутки после лазерного вмешательства) и в отдаленные сроки наблюдения уровень ВГД оставался в пределах нормы у 45 пациентов (65 глаз – 87,8%). В основной группе снижение ВГД произошло в основном за счет уменьшения продукции внутриглазной жидкости от $4,2 \pm 0,8$ ммЗ/мм до $1,8 \pm 0,7$ ммЗ/мм уже на вторые сутки после лазерного воздействия. В сроке от 3 до 6 месяцев уровень ВГД оставался в пределах нормы у 43 (72 глаза – 85,7%), а у остальных снижение ВГД удалось достичь гипотензивными препаратами.

Ключевые слова: ПОУГ, АЛТ, СЛТ, ND Yag лазерная трабекулопластика, мЦФК.

Для цитирования:

Тухтаев Б. У., Юсупов А. А., Янгиева Н. Р., Саидов Т. Т. Наш опыт сравнительного анализа лазерных вмешательств в комплексной терапии первичной открытоугольной глаукомы. Передовая офтальмология. 2023; 4(4):51-55

БИРЛАМЧИ ОЧИК БУРЧАКЛИ ГЛАУКОМА КОМПЛЕКС ДАВОСИДА ЛАЗЕР УСУЛЛАРИНИ КИЁСИЙ ТАХЛИЛИНИ ЎЗИМИЗ ТАЖРИБАМИЗГА АСОСЛАНИБ ЎРГАНИБ ЧИҚИШ

Тухтаев Б. У.¹, Юсупов А. А.², Янгиева Н. Р.³, Саидов Т. Т.⁴

¹Республика ихтисослашган кўз микрохирургияси илмий – амалий тиббиёт маркази Самарқанд филиалининг директори, e-mail: botir.tuxtaev1969@mail.ru, +998 (91)-557-77-97

²Тиббиёт фанлари доктори, Офтальмология кафедрасининг профессори, Самарқанд давлат тиббиёт университети, e-mail: eyeclinic@mail.ru, +998 (90)-600-02-04

³Тиббиёт фанлари доктори, Офтальмология кафедраси доценти, Тошкент давлат стоматология институти, e-mail: yangiyeva.nodira.1968@gmail.com, +998(93)-184-12-00, <https://orcid.org/0000-0002-9251-1726>

⁴Офтальмолог, Республика ихтисослаштирилган илмий-амалий кўз микрохирургияси маркази Самарқандский филиали, e-mail: temur.saidov.90@mail.ru, +998(97)923-26-47

Аннотация. Актуальность. Хозирги замонда лазер кўлланмаларнинг кўз ички суюқлик ишлаб чиқаришига ва кўз суюқлигини кўздан оқиб кетишига тасир етказувчи усуллар долзарб гипотензив альтернатива ҳисобланади. Тадқиқот мақсади. ND Yag лазер трабекулопластикани ҳамда микроимпульс ТСФЦК ни бирламчи пигментли ОБГ билан хасталанган беморларда киесий бахолаш. **Материал ва услублар.** 100 (156 кўз) бемор бирламчи очик бурчакли пигментли глаукома III боскичда. Назорат гуруҳида 50 (74 та кўз) бемор трабекулада Yag-лазер активацияси ўтказилган, асосий гуруҳда эса 50 (82 кўз) беморга гипотензив мақсадта микроимпульс ТЦФК Vitra 810 (Quantel Medical) аппарати орқали ўтказилди. **Натижа ва хулоса.** Назорат гуруҳида куз суюқлигининг оқиб чиқиши ҳисоби-

да офтальмотонус пасайди ($0,13 \pm 0,08$ мм³/мин*мм рт. муолажадан олдин ва $0,23 \pm 0,05$ мм³/мин*мм рт. ст. лазер муолажасидан иккинчи суткада). 45 беморда (65 кўз – 87,8%) КИБ нормал даражада эди. Асосий гуруҳда эса куз суюклигининг ишлаб чиқиши хисобида КИБ пасаиши кўзатилди. 3 ва 6 ой оралик давомиди КИБ нормал даражада 43 (72 кўз – 85,7%) беморда кўзатилди, қолган беморларда офтальмотонус гипотензив препаратларни кўшилгани хисобида тушурилди

Калит сўзлар: BOBG, ALT, SLT, ND, Yag лазерли трабекулопластика, микроимпульс ТЦФК

Иқтибос учун:

Тухтаев Б. У., Юсупов А. А., Янгиева Н. Р., Саидов Т. Т. Бирламчи очик бурчакли глаукома комплекс давосида лазер усулларини киёсий тахлилни ўзимиз тажрибамизга асосланиб ўрганиб чиқиш. Илғор офтальмология. 2023;4(4):51-55

OUR EXPERIENCE OF COMPARATIVE ANALYSIS OF LASER INTERVENTION IN COMPLEX TREATMENT OF PRIMARY OPEN-ANGLE GLAUCOMA

Tuxtayev B. U.¹, Yusupov A. A.², Yangieva N. R.³, Saidov T. T.⁴

¹Director of Samarkand branch of Republican specialized eye microsurgery scientific and practical medical centre, Samarkand, Uzbekistan, e-mail: botir.tuxtayev1969@mail.ru, +998 (91)-557-77-97

²Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Ophthalmology, Samarkand state medical university, e-mail: eyeclinic@mail.ru, +998 (90)-600-02-04

³Doctor of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Ophthalmology, Tashkent State Dental Institute, e-mail: yangiyeva.nodira.1968@gmail.com, 998-93-184-12-00

⁴Ophthalmologist, Samarkand branch of the Republican Specialized Scientific and Practical Center for Eye Microsurgery, e-mail: temur.saidov.90@mail.ru, 998-97-923-26-47

Annotation. Relevance. Laser methods that effect both on production and outflow is considered to be one of the relevant problem that prevent progression of primary glaucoma. **Purpose of the study.** To assess the effectiveness of ND Yag laser trabeculoplasty and micro pulse transscleral cyclophotocoagulation at patients with primary pigmented OAG during the treatment. **Material and methods.** 50 (74 eyes) patients that took Yag laser activation of trabecular meshwork with wavelength 1064 nm, whereas in main group 50 (82 eyes) patients received micro pulse transscleral cyclophotocoagulation with hypotensive aim on the apparatus Vitra 810 (Quantel Medical). **Results and conclusion.** A decrease of intraocular fluid was marked because of coefficient easy factor (from $0,13 \pm 0,08$ мм³/мин*мм Hg. Before procedure and $0,23 \pm 0,05$ мм³/мин*мм Hg. on the second days after procedure) and in the long term of observation IOP remained within normal in 45 patients (65 eyes – 87,8%). In the main group a decrease of IOP was due to going down production of of intraocular fluid from $4,2 \pm 0,8$ мм³/мм up to $1,8 \pm 0,7$ мм³/мм on the second day after laser intervention. In the period from 3 till 6 months the level of IOP was within normal at 43 (72 глаза – 85,7%) patients and decrease of IOP of the rest patients were achieved by taking hypotensive drugs.

Key words: POAG, ALT, SLT, ND Yag laser trabeculoplasty, mCPC.

For citation:

Tuxtayev B. U., Yusupov A. A., Yangieva N. R., Saidov T. T. Our experience of comparative analysis of laser intervention in complex treatment of primary open-angle glaucoma. Advanced ophthalmology. 2023;4(4):51-55

Актуальность. Несмотря на современные достижения в офтальмологии, глаукома остается одной из ведущих медико-социальных проблем во всем мире, являясь лидирующей причиной слабовидения, слепоты и инвалидности [1, 2, 9]. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в 2017 году численность пациентов с глаукомой в мире составляла от 60,5 до 105 миллионов человек [11, 5, 6, 7]. В Узбекистане, по данным Д. М. Туйчибаевой, первичная открытоугольная глаукома (ПОУГ) среди первично выявленных пациентов составляет $53,1 \pm 0,1\%$ случаев, а первичная закрытоугольная глаукома (ПЗУГ) встречается только в $46,9 \pm 0,1\%$ случаев ($p \leq 0,05$), т. е. превалирует ПОУГ, хотя в некоторых

регионах это процентное соотношение становится более выраженным [8].

В нозологической структуре инвалидности доля глаукомы возросла с 20 до 28%, а в контингенте инвалидов пенсионного возраста – до 40% [1, 3]. Учитывая медико-социальную значимость, тенденцию к росту заболеваемости глаукомой и инвалидности от данного заболевания, вопросы исследования эффективных методов лечения глаукомы остаются актуальной задачей офтальмологии.

Повышенный офтальмотонус является одним из основополагающих факторов в прогрессировании глаукомы. Нарушение фильтрационной способности трабекулярной сети по-прежнему

остаётся основным 4 звеном в патогенезе повышения внутриглазного давления вследствие ухудшения оттока водянистой влаги из передней камеры глаза.

Активное внедрение лазерного вмешательства практикуется наряду с гипотензивными препаратами и радикальными хирургическими методами лечения.

Наиболее дискуссионным является поиск совершенно новых мини инвазивных лазерных вмешательств, обладающих гипотензивным эффектом в терапии ПОУГ вне зависимости от степени пигментации трабекулярной сети. В 2005 году Магарамовым Д. А. и Договой А. В. была изобретена совершенно модифицированная технология лазерной терапии первичной открытоугольной глаукомы – Nd-YAG- лазерная активация трабекулы. Сущность метода заключается в том, что лазерное воздействие происходит поверх трабекулярной сети, вследствие чего создается ударная волна, которая заставляет перемещаться жидкости в передней камеры, а также различные преципитаты на поверхности трабекулярной сети, производя «вымывание» трабекулярных пор под давлением. В результате экспериментальных гистологических наблюдений было определено, что воздействие YAG-ЛАТ способствует увеличению щелей трабекулярной ткани именно в той области, где она переходит от корнеосклеральной части в юстаканаликулярную, также межтрабекулярные щели увеличиваются в объеме, и незначительно в вершине угла передней камеры, что приводит к увеличению проницаемости трабекулярного аппарата [10,4]. Некроз тканей и разрушение клеточных структур не были выявлены, также отсутствовали очаги деструкции тканей, после лазерного воздействия. Это подтверждает отсутствие термо- и коагулирующего воздействия данного лазерного вмешательства благодаря короткой продолжительности экспозиции лазерного излучения [2, 16].

Ввиду того, что возможности традиционных методов ограничены, то поиск наиболее эффективных методов продолжался и одним из них является микро импульсная транс склеральная ЦФК (мЦФК). Новым шагом в технологии мЦФК произвёл запатентованный прибор Cyclo G6 Laser System (IRIDEX, США) с длиной волны 810 нм и именно эта установка стала революционным моментом в лазерном транссклеральном лечении. В этом устройстве применяется технология MicroPulse, рабочий цикл лазерного воздействия которого составляет 31,3%. То есть 68,7% времени лазер находится в выключенном состоянии, это позволяет уменьшить местное перегревание и риск чрезмерного повреждения тканей цилиарного тела (ЦТ). Для проведения методики ЦФК в режиме микроимпульса применяется модифицированный зонд, способный выпускать серию повто-

ряющихся коротких импульсов лазерной энергии в ЦТ в два цикла: включения и выключения. Стоит отметить, что беспигментный эпителий ЦТ, несущий ответственность за продукцию ВГЖ, не подвергается излишнему лазерному воздействию из-за своего низкого порога поглощения тепловой энергии. Во время периода выключения соседние структуры также дают возможность охлаждаться участкам ЦТ, подверженные тепловому воздействию, тем самым предохраняя их от излишнего термического воздействия [17,18].

В 2016 г. проф. J. Maslin и соавт. провели исследование гистологических структур ЦТ после проведения непрерывно-волновой и мЦФК на кадаверных глазах. При мЦФК использовались параметры лазерного воздействия с мощностью 2000 мВт, экспозицией 60–90 с и рабочим циклом 31,3%. Замечено, что наиболее щадящее воздействие лазера на клеточную мембрану было при мЦФК. Сделан вывод, что более быстрое восстановление без значительного повреждения структур цилиарного тела наблюдается после данного лазерного воздействия, чем при традиционной непрерывно-волновой ЦФК [13,12].

Приводятся данные о зарубежных разработках по изучению эффективности мЦФК на различных приборах, например на IQ 810 Laser System (IRIDEX, США), в которых мЦФК производилось большим, страдающим различными формами и на разных стадиях глаукомы. Применяли среднюю мощность лазерного излучения 2000–3000 мВт при экспозиции, равной в среднем 100–240 с. В итоге ВГД снизилось на 29,7–43,1% от исходного уровня, а количество препаратов, уменьшающих внутриглазное давление, также минимизировалось в среднем на 0,7–1,6. Отмечено минимальное число осложнений и отсутствовала послеоперационная гипотония [19,20,18].

Исследования, проведенные во всем мире, продемонстрировали, что ЦФК в микроимпульсном режиме со стандартными настройками скважности и долей рабочего цикла 31,1% при лазерном воздействии считается наиболее приемлемым, смягчающим методом в отличие от традиционной непрерывно-волновой ЦФК. [14, 15].

Цель исследования. Оценить эффективность Nd Yag лазерной трабекулопластики и микроимпульсной ТСФЦК у пациентов с первичной пигментной открытоугольной глаукомой в продвинутых стадиях в сравнительном аспекте

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось в Самаркандском филиале Республиканского специализированного научно-практического центра микрохирургии глаза и клинике Самаркандского государственного медицинского университета. Под наблюдением находилось 100 (156 глаз) пациентов в возрасте от 62 до 78 лет, из них 40(40%) женщин, 60 (60%) – мужчин, с установленным диагнозом пигментная

ПОУГ в III стадии. Все пациенты были разделены на две гомогенные группы: контрольная и основная.

В контрольную группу вошли 50 (74 глаза) пациентов (количество мужчин было 35, а женщин 15) с установленным диагнозом пигментная ПОУГ в III стадии, у которых гониоскопически был выявлен широкий 35–450 с клювовидным профилем и пигментацией 4 степени углом передней камеры, которым была произведена Yag-лазерная активация трабекулы (длина волны 1064 нм), с диаметром пятна – 8–10 мкм, энергии в импульсе – 0,8–1,1 мДж и экспозицией – 3 нс.

В основной группе у 50 (82 глаза) пациентов (количество мужчин было 25, а женщин 25) с установленным диагнозом пигментная ПОУГ в III стадии, у которых гониоскопически был выявлен широкий 30–450 с клювовидным профилем и пигментацией 3 степени углом передней камеры, которым с гипотензивной целью применялось микроимпульсная ТЦФК на аппарате Vitra 810 (Quantel Medical) мощностью 1500–2000 мВт, экспозицией 80–160с, количеством 16–30 коагулянтов и скважностью 31,3% в проекции цилиарного тела на протяжении 1800 после ретробульбарной анестезии.

Всем пациентам с целью оценки гипотензивного клинического эффекта и приближения офтальмотонуса к целевому проводились следующие методы до, через 1 и 2 дня после проведенной процедуры, через месяц, через 3 месяца и 6 месяцев после лечения: тонометрия (по Маклакову), тонография (по Фриденвальду), оценка угла передней камеры (по Ван – Бойнингену) и оценка остроты зрения (по таблице Сивцева – Головина)

Результаты и их обсуждения. Уровень ВГД (по Маклакову) до лазерного вмешательства в контрольной группе в среднем составил $31,3 \pm 2,4$ мм рт. ст., коэффициент легкости оттока (C) до лечения был равен в среднем $0,13 \pm 0,08$ мм³/мин*мм рт. ст. Средняя продукция внутриглазной жидкости до лазерного воздействия было в пределах $3,8 \pm 0,8$ мм³/мм. В основной группе пациентов средний уровень ВГД (по Маклакову) до операции составлял $32,2 \pm 2,5$ мм рт. ст., средний уровень коэффициента легкости оттока – $0,14 \pm 0,02$ мм³/мин*мм рт. ст. Средняя продукция внутриглазной жидкости до лазерного воздействия было в пределах $4,2 \pm 0,8$ мм³/мм.

В первые сутки после ND -YAG на 12 глазах (16,2%) отмечался реактивный подъем ВГД на 4–6 мм рт. ст., купированный дополнительной гипотензивной терапией (фиксированной комбинацией ингибитора карбоангидразы и тимолола малеата-0,5%). Во 2-й группе после микроимпульсной ТЦФК реактивный подъем ВГД на 3–4 мм рт. ст. был отмечен на 9 глазах (10,9%), который был купирован назначением дополнительных гипотензивных средств той же комбинации,

что и при контрольной группе с дополнительным закапыванием препарата Бетоптик С – 0,5% с последующей их отменой. Всем пациентам в двух группах назначались нестероидные противовоспалительные препараты (в каплях) в течение первой недели, ранее назначенные гипотензивные препараты не отменялись до стойкой нормализации ВГД.

У пациентов первой группы наблюдалось снижение ВГД от 3 до 6 мм рт. ст. (в среднем на $3,2 \pm 1,4$ мм рт. ст.) на следующие сутки у 46 пациентов (67 глаз – 90,5%) отмечено улучшение коэффициента легкости оттока в среднем на $0,23 \pm 0,05$ мм³/мин*мм рт. ст. В отдаленные сроки наблюдения (от 3 до 6 месяцев) уровень ВГД оставался в пределах нормы у 45 пациентов (65 глаз – 87,8%), у остальных 5 пациентов (9 глаза – 12,1%) нормализации ВГД удалось добиться усилением гипотензивной терапии.

Во второй группе наблюдалось снижение ВГД от 6 до 12 мм рт. ст. (в среднем на $8,1 \pm 4,2$ мм рт. ст.) у 47 пациентов (78 глаз – 95,1%) на следующие сутки после операции. Улучшение коэффициента легкости оттока в среднем на $0,17 \pm 0,04$ мм³/мин*мм рт. ст. отмечено у 46 пациентов (44 глаза – 92,6%). Также стоит отметить, что продукция внутриглазной жидкости достоверно снизилось до $1,8 \pm 0,7$ мм³/мм в отличие от контрольной группы, где продукция ВГЖ варьировала в пределах $3,2 \pm 0,3$ мм³/мм. При сроке наблюдения от 3 до 6 месяцев уровень ВГД оставался в пределах нормы у 43 пациентов (72 глаза – 87,8%), у остальных 7 пациентов (10 глаз – 12,2%) офтальмотонус нормализовался после использования фиксированных комбинаций гипотензивных препаратов.

При гониоскопии у всех пациентов через 3 месяца после ND -YAG лазерного вмешательства выявлено просветление зоны лазерного воздействия в результате освобождения от пигментных отложений.

Снижение остроты зрения к концу наблюдения в обеих группах было в среднем на $0,3 \pm 0,14$ и появление единичных скотом в поле зрения, что объяснялось развитием катаракты и прогрессированием глаукомной оптической нейропатии.

Выводы. Применение ND -YAG лазерной процедуры и микро импульсной ТЦФК являются патогенетически ориентированными вмешательствами, благодаря которым можно наиболее целесообразно достичь давления цели. Стоит отметить, что снижение продукции внутриглазной жидкости с помощью ТЦФК в микроимпульсном режиме более рекомендуемо использовать в продвинутых стадиях пигментной первичной ПОУГ в виду достоверно значимого снижения продукции ВГЖ, что способствует сохранению зрительных функций и в связи с чем задерживается прогрессирование ГОН на протяжении длительного промежутка времени.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Балалин С. В., Фокин В. П. Медикаментозное лечение первичной открытоугольной глаукомы. Индивидуальный подход //Клиническая офтальмология. — 2019. — Т. 19. — № . 1. — С. 43–8
2. Балалин С. В., Фокин В. П., Шункевич О. Н. Эффективность медикаментозного, лазерного и хирургического лечения первичной открытоугольной глаукомы при длительном динамическом наблюдении //Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. — 2013. — № . 1 (45). — С. 67–70.
3. Бикбов М. М. и др. Анализ работы офтальмологической службы в Республике Башкортостан по итогам 2013 года //Точка зрения. Восток–Запад. — 2014. — № . 1. — С. 19–21.
4. Куликов А. Н., Казак А. А., Мальцев Д. С. Селективная лазерная трабекулопластика: механизм действия и предикторы эффективности //Офтальмологические ведомости. — 2020. — Т. 13. — № . 2. — С. 67–76.
5. Нестеров А. П. и др. Национальное руководство по глаукоме. — 2015.
6. Саидов Т. Т., Янгиева Н. Р., Кодиров Ф. Н. Эффективность комплексной нейропротекторной терапии глаукомной оптической нейропатии в зависимости от прогностического индекса // re-health journal — 2022;2 (14): 119–126
7. Саидов Т. Т., Мансуров Д. Ш. Сравнительный анализ гемодинамических и электрофизиологических показателей на фоне комплексного лечения глаукомной оптической нейропатии эндоназальным электрофорезом в сочетании с электростимуляцией // Офтальмология Восточная Европа — 2022 12(4):468–476
8. Туйчибаева Д. М., Ризаев Ж. А., Малиновская И. И. Динамика первичной и общей заболеваемости глаукомой среди взрослого населения Узбекистана //Офтальмология. Восточная Европа. — 2021. — Т. 11. — № . 1. — С. 27–38
9. Tuychibaeva D. M. Main Characteristics of the Dynamics of Disability Due to Glaucoma in Uzbekistan. Ophthalmology. Eastern Europe. 2022;12.2:195–204. <https://doi.org/10.34883/PI.2022.12.2.027>
10. Tuychibaeva D. M. Longitudinal changes in the disability due to glaucoma in Uzbekistan. J.ophtalmol. (Ukraine). 2022;507.4:12–17. <http://doi.org/10.31288/oftalmolzh202241217>.
11. Страхов В. В. и др. Влияние длительной ретинопротекторной терапии на прогрессирование глаукомы по данным структурно-функциональных исследований //Вестник офтальмологии. — 2020. — Т. 136. — № . 5. — С. 58–66.
12. Aboobakar I. F. et al. Major review: exfoliation syndrome; advances in disease genetics, molecular biology, and epidemiology //Experimental eye research. — 2017. — Т. 154. — С. 88–103.
13. Durr G. M., Harasymowycz P. The effect of repeat 360-degree selective laser trabeculoplasty on intraocular pressure control in open-angle glaucoma //Journal Français d’Ophtalmologie. — 2016. — Т. 39. — № . 3. — С. 261–264.
14. Frezzotti P. et al. Longterm follow up of diode laser transscleral cyclophotocoagulation in the treatment of refractory glaucoma //Acta ophthalmologica. — 2010. — Т. 88. — № . 1. — С. 150–155.
15. Ndulue J. K. et al. Evolution of cyclophotocoagulation //Journal of ophthalmic & vision research. — 2018. — Т. 13. — № . 1. — С. 55.
16. Nguyen A. T., Maslin J., Noecker R. J. Early results of micropulse transscleral cyclophotocoagulation for the treatment of glaucoma //European Journal of Ophthalmology. — 2020. — Т. 30. — № . 4. — С. 700–705.
17. Noecker R. J. The benefits of micropulse TSCPC for early-stage glaucoma //Ophtalmol. Times Eur. — 2017. — С. 30–2.
18. Williams A. L. et al. Clinical efficacy and safety profile of micropulse transscleral cyclophotocoagulation in refractory glaucoma //Journal of glaucoma. — 2018. — Т. 27. — № . 5. — С. 445–449.
19. Yelenskiy A. et al. Patient outcomes following micropulse transscleral cyclophotocoagulation: intermediate-term results //Journal of glaucoma. — 2018. — Т. 27. — № . 10. — С. 920–925.
20. Zaarour K. et al. Outcomes of micropulse transscleral cyclophotocoagulation in uncontrolled glaucoma patients // Journal of Glaucoma. — 2019. — Т. 28. — № . 3. — С. 270–275.

Согласие пациента.

Согласие пациента не требуется.

Заявления.

А. Заявление о конфликте интересов.

Конфликт интересов отсутствует.

Б. Заявление о финансировании/поддержке.

Это исследование не получило какого-либо конкретного гранта от финансирующих агентств в государственном, коммерческом или некоммерческом секторах.

Авторский вклад.

Тухтаев Б. У.: — предоставление материала исследования и их статистическая обработка

Юсупов А. А.: — предоставление материала и дизайн исследования

Янгиева Н. Р.: — концепция и дизайн исследования, написание и окончательное редактирование текста

Саидов Т.: — статистическая обработка и анализ данных, написание текста.