

Результаты применения трансклеральной диодлазерной циклофотокоагуляции в микроимпульсном режиме у пациентов с первичной субкомпенсированной открытоугольной глаукомой и токсико-аллергическим синдромом глазной поверхности



И.Е. Швайликова



Е.И. Беликова



А.В. Корнеева

ООО «Глазная клиника доктора Беликовой»
проспект Буденного, 26/2, Москва, 105118, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2021;18(1):77–82

Цель. Анализ результатов применения микроимпульсной трансклеральной диодлазерной циклофотокоагуляции (мТЦФН) как метода выбора у пациентов с открытоугольной субкомпенсированной глаукомой при токсико-аллергическом синдроме глазной поверхности (ТАСГП) на максимальном гипотензивном режиме. **Методы.** Выполнен ретроспективный анализ амбулаторных карт пациентов с диагнозом «субкомпенсированная открытоугольная глаукома и ТАСГП», которым была выполнена трансклеральная диодлазерная циклофотокоагуляция в микроимпульсном режиме. Всего проанализировано 19 амбулаторных карт пациентов (19 глаз). **Результаты.** Оценивали течение послеоперационного периода, жалобы пациента, офтальмологический статус, показатели остроты зрения. Определяли уровень внутриглазного давления (ВГД) на следующий день после проведения процедуры, через неделю, месяц и три месяца после операции. ВГД почти у всех пациентов (84,2 %) достигло целевого уровня. Частота побочных эффектов была невысокой. У 36,84 % пациентов уменьшились проявления ТАСГП в ответ на гипотензивное лечение, что имело значение в отношении возможности снижения частоты инстилляций. **Заключение.** Применение мТЦФН у пациентов с субкомпенсированной открытоугольной глаукомой и ТАСГП позволяет на фоне статистически значимого снижения ВГД ($p < 0,01$) уменьшить интенсивность режима инстилляций с максимального до 1–2 раза в день или полностью их отменить. Это, в свою очередь, уменьшает проявления ТАСГП на 47 % и повышает качество жизни пациентов в послеоперационном периоде. Кроме того, применение трансклеральной циклофотокоагуляции в микроимпульсном режиме приводит к стабилизации показателей остроты зрения, данных периметрии и томографии зрительного нерва, позволяет предупредить функциональные и структурные изменения. Описанная методика отличается безопасностью, высокой эффективностью и широким диапазоном показаний к выполнению, а также позволяет компенсировать ВГД с минимальным процентом осложнений и стабильными послеоперационными результатами.

Ключевые слова: внутриглазное давление, глаукома, токсико-аллергический синдром глазной поверхности, трансклеральная циклофотокоагуляция, открытоугольная глаукома.

Для цитирования: Швайликова И.Е., Беликова Е.И., Корнеева А.В. Результаты применения трансклеральной диодлазерной циклофотокоагуляции в микроимпульсном режиме у пациентов с первичной субкомпенсированной открытоугольной глаукомой и токсико-аллергическим синдромом глазной поверхности. *Офтальмология*. 2021;18(1):77–82. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2021-1-77-82>

Прозрачность финансовой деятельности: Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

Конфликт интересов отсутствует



The Results of Transscleral Diode Laser Cyclophotocoagulation in Micropulse Mode Treatment in Patients with Primary Subcompensated Open-Angle Glaucoma and Toxic-Allergic Syndrome of the Ocular Surface

I.E. Shvailikova, E.I. Belikova, A.V. Korneeva

Eye clinic of Doctor Belikova
Budennogo ave., 26/2, Moscow, 105118, Russian Federation

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2021;18(1):77–82

Purpose: to analysis the results of microimpulse transscleral diode laser cyclophotocoagulation (DCPC) technique as a method of choice in patients with open-angle subcompensated glaucoma (OAG) with toxic allergic syndrome of the ocular surface (TASOS). **Methods.** The retrospective analysis of patients' case reports with subcompensated open-angle glaucoma and TASOS was performed. Transscleral diode laser cyclophotocoagulation (DCPC) in a microimpulse mode was used in their treatment. A total of 19 patients' case reports were analyzed. **Results.** In the postoperative period, its course, patient's complaints, ophthalmological status, visual acuity indicators were determined. The level of intraocular pressure was measured. Almost all patients (84.2 %) reached the target level of IOP. The frequency of side effects was low. In 36.84 % of patients, symptoms of TASOS decreased in response to hypotensive treatment due to reduction of instillation frequency. **Conclusion.** The use of micro-pulse cyclophotocoagulation in patients with subcompensation form of OAG and toxic-allergic ocular surface syndrome (TASOS) reduces the intensity of the drop regime of antihypertensive drugs. As a result, the manifestations of TASOS are reduced, which increases the patients' quality of life in the postoperative period. In addition, the use of DCPC in microimpulse mode leads to stabilization of functional and structural indicators, helps to prevent a decrease in visual functions. Thus, the described method is characterized by safety, high efficiency and a wide range of indications for its performance. It allows to compensate the IOP with a minimum percentage of complications and stable postoperative results.

Keywords: intraocular pressure, glaucoma, toxic-allergic syndrome of the ocular surface, diode transscleral cyclophotocoagulation, open-angle glaucoma

For citation: Shvailikova I.E., Belikova E.I., Korneeva A.V. The Results of Transscleral Diode Laser Cyclophotocoagulation in Micropulse Mode Treatment in Patients with Primary Subcompensated Open-Angle Glaucoma and Toxic-Allergic Syndrome of the Ocular Surface. *Ophthalmology in Russia*. 2021;18(1):77–82. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2021-1-77-82>

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

There is no conflict of interests

ВВЕДЕНИЕ

Современная фармакотерапия глаукомы заключается в применении лекарственных препаратов различных групп, целью ее является компенсация внутриглазного давления (ВГД). При неэффективности или невозможности достижения толерантного уровня ВГД у больных первичной открытоугольной глаукомой (ПОУГ) с помощью монотерапии применяют фиксированные комбинации гипотензивных средств, различающихся составом и механизмом действия, что позволяет значительно повысить эффективность гипотензивной терапии [1].

В то же время многие гипотензивные препараты содержат в своем составе консерванты, которые вызывают повреждение клеток глазной поверхности, в том числе эпителия роговицы и бокаловидных клеток конъюнктивы, что негативно влияет на липидный слой слезной пленки. Негативное влияние на состояние глазной поверхности может оказывать и само действующее вещество гипотензивного средства [2]. При этом каждая дополнительная капля гипотензивного средства статистически достоверно (примерно на четверть) повышает так называемый индекс патологии глазной поверхности (Ocular Surface Disease Index, OSDI). Особенно страдают пациенты с фоновым синдромом сухого глаза [3, 4].

Таким образом, длительная гипотензивная терапия приводит к дозо- и экспозиционнозависимой метаплазии конъюнктивального эпителия [5], уменьшению числа бокаловидных клеток, увеличению популяции и активности фибробластов и, как следствие, конденсации синтезируемых ими коллагеновых волокон соединительной ткани, т.е. к субконъюнктивальному фиброзу [6]. Отчасти с этим обстоятельством в настоящее время связывают неудовлетворительные результаты так называемой «конъюнктивальной» хирургии глаукомы. В частности, частота рецидива офтальмогипертензии после подобных вмешательств прямо пропорциональна кратности инстилляций «консервантных» форм гипотензивных глазных капель. При этом также закономерно сокращается и продолжительность гипотензивного эффекта оперативного вмешательства [7–9].

Кроме токсического повреждения глазной поверхности длительная инстиляция гипотензивных препаратов приводит к постепенному повышению сенсibilизации слизистой оболочки, снижению комплаенса и, как следствие, невозможности добиться «давления цели». В случаях, когда регулярное использование консервативного лечения не может привести к компенсации ВГД, прибегают к хирургическому лечению глаукомы. К сожалению,

И.Е. Швайликова, Е.И. Беликова, А.В. Корнеева

до настоящего времени отсутствуют четкие показания для данного вида лечения, а относительно высокий риск возникновения интра- и послеоперационных осложнений, нередко приводящих к ухудшению зрения, значительно снижает его привлекательность для пациентов и офтальмохирургов. Это приводит к тому, что среди больных, перенесших антиглаукомные операции, значительную долю составляют пациенты с развитой и далеко зашедшей стадией заболевания [10].

Широкое внедрение в клиническую практику лазерной циклофотокоагуляции позволило по-новому взглянуть на проблему лечения глаукомы. Данная методика становится все более популярна среди офтальмохирургов.

Лазерное трансклеральное воздействие на цилиарное тело направленно на подавление продукции водянистой влаги и снижение ВГД. Данные методики отличаются малой инвазивностью и минимальным процентом осложнений [11]. Неинвазивность и простота техники выполнения определили неоспоримость преимущества трансклеральной циклофотокоагуляции (ТЦФК) перед другими энергетическими методиками [12].

Тем не менее по мере накопления клинического опыта выявлены и существенные недостатки стандартной ТЦФК, к которым относится незначительный гипотензивный эффект в послеоперационном периоде и развитие послеоперационного воспаления. По данным Т.Н. Соколовой, возможно развитие стойкого мидриаза при случайном воздействии на корень радужки [10]. По данным зарубежных авторов, может возникнуть стойкая гипотония (в 15 % случаев), субатрофия глазного яблока (6,9–9 %), снижение остроты зрения (19–40 %), отслойка сетчатки [10]. По данным М. Ugam, который проанализировал результаты эндоскопической циклофотокоагуляции у более чем 1000 пациентов, были выявлены следующие осложнения: ирит (3–8 %), реактивный синдром, макулярный отек, геморрагические осложнения и субатрофия глазного яблока. Прогрессирование катаракты отмечалось в 29 % случаев [13]. Достаточно редко (<1 %) наблюдались эндофтальмит, отслойка сетчатки, супрахориоидальная геморрагия. Такие серьезные осложнения многие авторы связывают с передозировкой лазерной энергии.

В связи с этим все больший интерес вызывает проведение циклофотокоагуляции в микроимпульсном режиме. Отличие от стандартной ТЦФК заключается в том, что при применении микроимпульсного режима не возникает деструктивный коагулирующий эффект в отношении структуры трабекулярной сети в проекции шлеммова канала, что обуславливает щадящее действие метода и его безопасность. Гипотензивный эффект операции связан с деструкцией цилиарных отростков, активацией путей оттока внутриглазной жидкости, снижением ее выработки, а также вазодилататорным действием, которое обусловлено выбросом медиаторов воспаления. Это позволяет минимизировать появление осложнений в послеоперационном периоде, таких, например,

как нестабильность гипотензивного эффекта, выраженная гипотония в результате полного деструктивного воздействия на волокна цилиарного тела [14].

Данный вид хирургического воздействия привлекает своими преимуществами перед хирургическим вмешательством тем, что мтЦФК может быть выполнена амбулаторно, а также у больных с различными соматическими заболеваниями, имеющих противопоказания к полостным операциям [15].

Существует проблема, которая до сих пор не решена в мировом сообществе. Имеется группа пациентов, которым не показана «конъюнктивальная» хирургия, но которые имеют выраженные проявления ТАСГП. Таким образом, применение мтЦФК может оказаться методом выбора для такой группы пациентов.

Обладающую рядом неоспоримых преимуществ методику мтЦФК продолжают изучать с целью оптимизации режима воздействия на волокна цилиарного тела и уменьшения кратности проведения процедуры. Несмотря на то что механизм микроимпульсного воздействия на цилиарные волокна остается не до конца изученным, мтЦФК является важным подспорьем в выборе тактики лечения открытоугольной субкомпенсированной глаукомы у пациентов с ТАСГП, находящихся на максимальном гипотензивном режиме.

В связи с вышесказанным, целью исследования явился анализ результатов применения микроимпульсной трансклеральной диодлазерной циклофотокоагуляции как метода выбора у пациентов с открытоугольной субкомпенсированной глаукомой при наличии токсико-аллергического синдрома, возникающего в ответ на использование гипотензивных препаратов.

МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Выполнен ретроспективный анализ амбулаторных карт пациентов с диагнозом «субкомпенсированная открытоугольная глаукома с наличием ТАСГП», которым была выполнена мтЦФК. Всего проанализировано 19 амбулаторных карт пациентов (19 глаз), средний возраст которых составил $74,95 \pm 5,50$ года, мужчин в группе наблюдения было 8, женщин — 11. Средний возраст мужчин составил $73,13 \pm 5,40$ года, женщин — $76,27 \pm 5,15$ года (табл. 1).

Из сопутствующих заболеваний у 9 пациентов (9 глаз — 47,3 %) диагностирована неполная осложненная катаракта, у 8 пациентов (8 глаз — 42,1 %) — артериальная гипертония, у 4 пациентов в анамнезе была выполнена НСГЭ (4 глаза — 21 %).

Таблица 1. Возрастные и гендерные характеристики пациентов

Table 1 Age and gender characteristics of patients

Пол / Sex	Возраст, лет / Age, years
Мужчины / Men (n = 8)	73,13 ± 5,40
Женщины / Women (n = 11)	76,27 ± 5,15
Всего / In total (n = 19)	74,95 ± 5,50

У всех пациентов диагностирована первичная субкомпенсированная открытоугольная глаукома с наличием ТАСГП в ответ на гипотензивную терапию: пациенты предъявляли жалобы на покраснение, чувство инородного тела (песка), иногда боль, слезотечение, светобоязнь; при биомикроскопическом обследовании была выявлена смешанная либо легкая инъекция конъюнктивы, хемоз конъюнктивы, эпителиопатия, легкая сосочковая реакция, незначительное слизистое отделяемое.

Все пациенты находились на максимальном гипотензивном режиме. До операции уровень ВГД варьировал от 19 до 43 мм рт. ст. (в среднем $31,30 \pm 5,17$ мм рт. ст.). Острота зрения находилась в пределах 0,03–0,70 (в среднем $0,12 \pm 0,09$). Среднее количество инстилляций составило $2,73 \pm 0,41$ раза в сутки. Толщина роговицы варьировала от 460 до 583 нм (средняя толщина роговицы составила 526 ± 28 нм).

Перед операцией было выполнено полное диагностическое обследование, включавшее визометрию, бесконтактную тонометрию, пахиметрию, биомикроскопию, офтальмоскопию и гониоскопию, компьютерную периметрию и оптическую когерентную томографию зрительного нерва и макулярной зоны.

Критерием исключения из исследования являлись пациенты с отсутствием зрительных функций, острым приступом глаукомы, травматической глаукомой и набухающей катарактой, так как все вышеперечисленное затрудняет оценку результатов исследования.

Хирургическое лечение методом мтЦФК осуществляли следующим образом: в течение трех дней до процедуры в оперируемый глаз с противовоспалительной целью инстиллировали нестероидное противовоспалительное средство Неванак 3 раза в день, с целью анестезии — двукратно 1 % раствор Алкаина в положении лежа, введение в субтеноново пространство 2 мл 2 % раствора Лидокаина. Для защиты от перегрева на роговицу наносили вискоэластик Viscoat.

С помощью диодного офтальмокоагулятора отечественного производства «АЛОД-Алком» трансконъюнктивально в проекции цилиарного тела в верхней и нижней половинах глазного яблока в 2–3 мм от лимба, за исключением меридиана 3 и 9 часов, выполняли ЦФК в микроимпульсном режиме. После окончания хирургического воздействия с целью предупреждения развития воспалительной реакции субконъюнктивально вводили 1 мл Дексаметазона и 1 мл Гентамицина, в послеоперационном периоде — антисептические капли Витабакт

по 1 капле 3 раза в день в течение 7 дней. С целью увлажнения и реэпителизации роговицы в послеоперационном периоде инстиллировали Теалоз по 1 капле 3 раза в день в течение трех месяцев после операции, в течение 5 дней после операции с целью гигиенической обработки кожи век использовали салфетки Блефаклин.

МЕТОДЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Обработку полученных данных проводил один исследователь с использованием программы Statistica 8 (StatSoft Inc., США) с последующей системной проверкой полученных результатов. Приводимые параметры, имеющие нормальное распределение, представлены в формате $M \pm m$, где M — среднее значение, m — стандартная ошибка среднего значения. При нормальном распределении параметров для сравнения двух независимых групп или повторных внутригрупповых изменений использовали t -критерий Стьюдента. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимали как $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В послеоперационном периоде оценивали особенности его течения, жалобы пациента, офтальмологический статус, показатели остроты зрения, измеряли уровень ВГД на следующий день после проведения процедуры, через неделю, месяц и три месяца после операции.

Во время проведения мтЦФК у 9 пациентов (47,3 %) была зафиксирована временная реактивная гиперемия конъюнктивы, которая проходила самостоятельно через 30 минут после операции.

В раннем послеоперационном периоде у восьми пациентов в передней камере была выявлена гифема (в 42,1 % случаев), которая рассасывалась ко вторым суткам после операции без применения дополнительного лечения.

У пяти пациентов (в 26,3 % случаев) были выявлены явления фибринозного иридоциклита, что потребовало применения лечения в течение 5–7 дней в виде субконъюнктивальных инъекций антибактериальных и гормональных препаратов. У всех пациентов выявлено достоверное снижение уровня ВГД, случаев гипотонии не было зафиксировано (табл. 2).

Уровень ВГД на следующий день после операции в пределах до 14 мм рт. ст. отмечен на 2 глазах (10,5 %), 14–20 мм рт. ст. — на 13 глазах (68,4 %), 21–23 мм рт. ст. — у трех пациентов (15,78 %). В среднем ВГД составило $17,89 \pm 2,34$ мм рт. ст.

Таблица 2. Осложнения после выполнения циклофотокоагуляции в микроимпульсном режиме

Table 2. Complications after performing cyclophotocoagulation in micro-pulse mode

	Число пациентов с осложнениями / Number of patients with complications	% от общего количества / % from total
Реактивная гиперемия / Reactive hyperemia	8	47,3
Гифема / Hyphema	4	42,1
Иридоциклит / Iridocyclitis	4	26,3
Гипотония / Hypotension	0	0

Через неделю после операции уровень ВГД в пределах до 14 мм рт. ст. отмечен на 9 глазах (47,36 %), 14–21 мм рт. ст. — на 8 глазах (42,10 %), свыше 22 мм рт. ст. — на двух глазах (10,5 %). В среднем снижение ВГД в раннем послеоперационном периоде составило $14,31 \pm 3,20$ мм рт. ст.

Через 1 месяц после операции было проведено контрольное обследование. Уровень ВГД до 14 мм рт. ст. отмечен на 7 глазах (36,84 %), 14–21 мм рт. ст. — на 11 глазах (57,89 %), свыше 22 мм рт. ст. — на одном глазу (5,26 %). В среднем уровень ВГД через 1 месяц составлял $15,00 \pm 2,94$ мм рт. ст.

Через 3 месяца уровень ВГД в среднем составил $14,80 \pm 3,11$ мм рт. ст. ВГД снизилось на 16,47 мм рт. ст. от исходного. Общий процент снижения уровня ВГД через 3 месяца составил 47,39 % (рис. 1).

Острота зрения через 3 месяца сохранялась в пределах $0,10 \pm 0,07$ (рис. 2).

Количество инстилляций гипотензивных капель через 3 месяца снизилось до $1,52 \pm 0,81$ раза в сутки. Трое пациентов применяли гипотензивные капли три раза в сутки (15,78 % случаев), семеро пациентов — 2 раза в сутки (10,52 % случаев), шесть пациентов — один раз в сутки (31,57 %). У трех пациентов гипотензивный режим был отменен (15,78 % случаев) (рис. 3).

У большей части анализируемых пациентов (84,2 %) добились целевого уровня ВГД, а частота побочных эффектов оказалась низкой. У 7 пациентов (36,84 %) уменьшилась выраженность ТАСГП (рис. 4).

Выводы

Применение мТЦФК у пациентов с субкомпенсированной открытоугольной глаукомой позволяет на фоне статистически значимого снижения ВГД ($p < 0,01$) уменьшить кратность капельного режима гипотензивных препаратов с максимального до 1–2 раза в день или полностью их отменить. Это, в свою очередь, уменьшает проявления токсико-аллергического синдрома на 47 % и повышает комфортность пациентов в послеоперационном периоде. Кроме того,

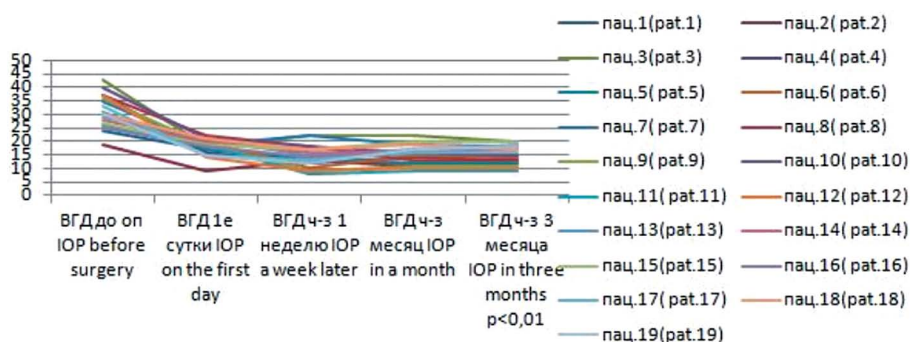


Рис. 1. Показатели внутриглазного давления до и после выполнения циклофотокоагуляции в микроимпульсном режиме

Fig. 1. Intraocular pressure indicators before and after cyclophotocoagulation in micro-pulse mode

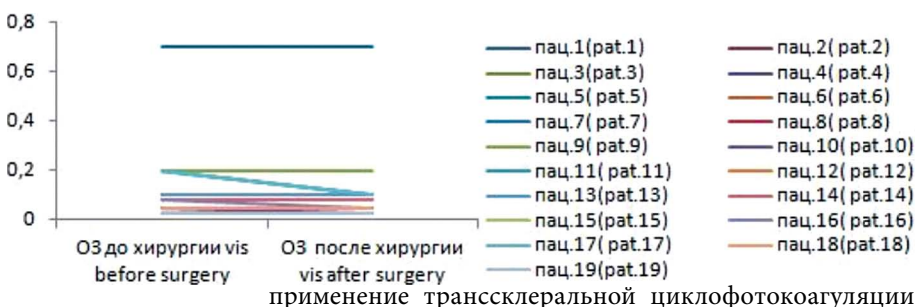


Рис. 2. Показатели остроты зрения до и после хирургического вмешательства

Fig. 2. indicators of visual acuity before and after surgery

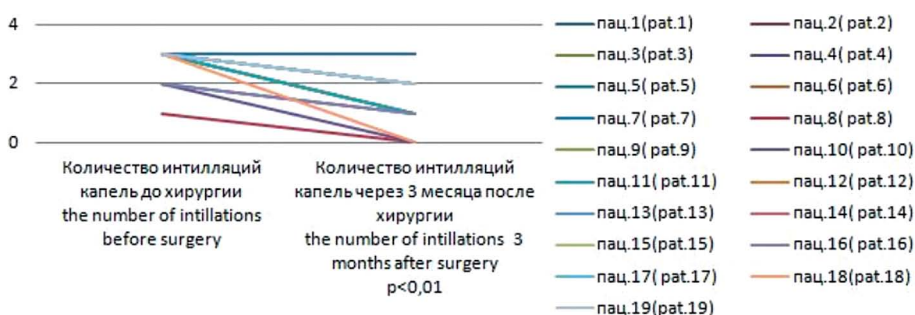


Рис. 3. Количество инстилляций гипотензивных капель до и после выполнения циклофотокоагуляции в микроимпульсном режиме

Fig. 3. The number of hypotensive instillation before and after cyclophotocoagulation in micro-pulse mode



Рис. 4. Проявления токсико-аллергического синдрома глазной поверхности у пациентов до и после выполнения циклофотокоагуляции в микроимпульсном режиме

Fig. 4. Manifestations of toxic-allergic syndrome of the ocular surface in patients before and after cyclophotocoagulation in microimpulse mode

в микроимпульсном режиме приводит к стабилизации показателей остроты зрения и позволяет предупредить снижение зрительных функций.

Описанная методика отличается безопасностью, высокой эффективностью и широким диапазоном показаний к ее выполнению. Она является важным подспорьем в лечении пациентов с субкомпенсированной глаукомой и токсикоаллергическим синдромом, у которых нет показаний к оперативному лечению глаукомы,

т.к. позволяет компенсировать ВГД с минимальным процентом осложнений и стабильными послеоперационными результатами. Это дает основание считать данную методику альтернативой фистулизирующей, крио- и диатермохирургии.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Швайликова И.Е. — написание текста, разработка дизайна исследования, получение данных анализа, анализ полученных данных, обзор публикаций по теме.
Беликова Е.И. — разработка дизайна исследования, научное редактирование.
Корнеева А.В. — научное редактирование.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Лоскутов И.А. Исследование точности следования больными глаукомой режиму закапывания антиглаукоматозных капель. *Клиническая фармакология и терапия*. 1997;6:18–19. [Loskutov I.A. Study of the accuracy of anti-glaucomatous instillation regimen following in glaucoma patients. *Clinical pharmacology and therapy* = *Klinicheskaja farmakologija i terapija*. 1997; 6:18–19 (In Russ.)]
2. Михайлова Т.Н. «Персонализированный подход в лечении глаукомы — «Грааль» офтальмологии...» Сателлитный симпозиум компании «Bausch&Lomb». *Российская офтальмология онлайн*. 2018;29. [Mihailova T.N. «Personalised approach to glaucoma treatment — the Grail of ophthalmology...» Bausch&Lomb Satellite Symposium. *The Russian ophthalmology online*. 2018;29 (In Russ.)]
3. Fechtner R.D., Godfrey D.G., Budenz D. Prevalence of ocular surface complaints in patients with glaucoma using topical intraocular pressure-lowering medications. *Cornea*. 2010;29(6):618–621. Doi: 10.1097/ICO.0b013e3181c325b2
4. Iyer J.V., Zhao Y., Lim F.P.M. Ocular lubricant use in medically and surgically treated glaucoma: a retrospective longitudinal analysis. *Clin. Ophthalmol*. 2017;11:1191–1196. DOI: 10.2147/OPTH.S134570
5. Cannon P.S., Spencer A.F., Lavin M. Good functional recovery following intervention for delayed suprachoroidal haemorrhage post bleb needling: a case report. *J. Med. Case Rep*. 2008; 2:81. DOI: 10.1186/1752-1947-2-81
6. Demirel S., Doganay S., Gurses I. Toxic-inflammatory effects of prostaglandin analogs on the ocular surface. *Ocul. Immunol. Inflamm*. 2013;21(1):13–18. DOI: 10.3109/09273948.2012.723106
7. Skaliky S.E., Goldberg I., McCluskey P. Ocular surface disease and quality of life in patients with glaucoma. *Am. J. Ophthalmol*. 2012;153:1–9.e2. DOI: 10.1016/j.ajo.2011.05.033
8. Baudouin C., Labbé A., Liang H. Preservatives in eye drops: the good, the bad and the ugly. *Prog. Retin. Eye Res*. 2010;29:312–334. DOI: 10.1016/j.preteyeres.2010.03.001
9. Baudouin C. Ocular surface and external filtration surgery: Mutual relationships. *Dev. Ophthalmol*. 2017;59:67–79. DOI:10.1159/000458487
10. Казанцева А.Ю. Новый патогенетически направленный метод лечения больных с глаукомой далекозашедших стадий. *РМЖ «Клиническая офтальмология»*. 2020;1:21–25. [Kazanceva A.Yu. A new pathogenetic method of treatment of patients with advanced glaucoma. *Russian ophthalmological journal* = *Rossiyskiy oftalmologicheskij zhurnal*. 2020;1:21–25. (In Russ.) DOI: 10.32364/2311-7729-2020-20-1-21-25]
11. Егоров Е.А., Астахов Ю.С., Еричев В.П., Национальное руководство по глаукоме. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2019;4:384. [Egorov E.A., Astaxov Yu.S., Eriчев V.P. National guide to glaucoma, Moscow: GEOTAR-Media; 2019;4:384 (in Russ.)]. DOI: 10.33029/9704-5242-8-2020-1-384
12. Егоров В.В., Сорокин Е.Л., Марченко А.Н. Трансклеральная диодлазер-коагуляция цилиарного тела в лечении терминальной болящей глаукомы. *РМЖ «Клиническая офтальмология»*. 2007;4:142. [Egorov V.V., Sorokin E.L.,
- Marchenko A.N., et al. Transcleral diodlaser coagulation of the ciliary body in the treatment of terminal painful glaucoma. *Russian Medical Journal. Clinical Ophthalmology* = *Rossiyskiy medicinskiy zhurnal. Klinicheskaya oftalmologiya*. 2007;4:142 (In Russ.)]
13. Uram M. Ophthalmic laser micro end endoscopes photocoagulation. *Ophthalmol*. 1992;99:1829–1832. DOI: 10.1007/s12009-002-0052-2.
14. Гаврилова И.А., Плотникова Ю.А., Чупров А.Д. Опыт применения трансклеральной диодлазерной циклофотокоагуляции на глазах с сохраненными зрительными функциями. *Точка зрения. Восток — Запад*. 2014;2:31–32. [Gavrilova I.A., Plotnikova Yu.A., Chuprov A.D. Experience in the use of transcleral diode laser cyclophotocoagulation in eyes with intact visual functions. Point of view. East — West. Point of view. East-West = *Tochka zrenija. Vostok — Zapad*. 2014;2:31–32 (In Russ.)]
15. Алешаев М.И., Голикова М.С., Зарубина О.А. Микроимпульсная лазерная трабекулопластика в лечении больных первичной открытоугольной глаукомой. *Российская офтальмология онлайн*. [Aleshaev M.I., Golikova M.S., Zarubina O.A. Micropulse laser trabeculoplasty in the treatment of patients with primary open-angle glaucoma. *Russian ophthalmology online* = *Rossiyskaja oftalmologiya onlain* (In Russ.)]. <https://eyepress.ru/article.aspx?8351>
16. Антонова А.В., Николаенко В.П., Бржеский В.В. Офтальмогипотензивная терапия и глазная поверхность больных глаукомой. Часть 1. Влияние лекарственного вещества гипотензивных препаратов на глазную поверхность. *РМЖ «Клиническая офтальмология»*. 2020;2:79–84. [Antonova A.V., Nikolaenko V.P., Brzheskiy V.V. Ophthalmic hypotensive therapy and the eye surface of patients with glaucoma. Part 1. Effect of the drug substance of antihypertensive drugs on the eye surface. *Russian Medical Journal. Clinical Ophthalmology* = *Rossiyskiy medicinskiy zhurnal. Klinicheskaya oftalmologiya*. 2020;2:79–84 (In Russ.)].
17. Нестеров А.П., Егоров Е.А., Егоров А.Е. Влияние трансклеральной лазерной циклокоагуляции на внутриглазное давление и зрительные функции у больных глаукомой с низким давлением. *РМЖ «Клиническая офтальмология»*. 2001;2:56–57. [Nesterov A.P., Egorov E.A., Egorov A.E. Effect of transcleral laser cyclocoagulation on intraocular pressure and visual functions in patients with low-pressure glaucoma. *Russian Medical Journal. Clinical Ophthalmology* = *Rossiyskiy medicinskiy zhurnal. Klinicheskaya oftalmologiya* 2001;2:56–57 (In Russ.)].
18. Schlote T., Grub M., Kynigopoulos M., Long-term results after transcleral diode laser cyclophotocoagulation in refractory posttraumatic glaucoma and glaucoma in aphakia. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2008;246(3):405–410. DOI: 10.1007/s00417-007-0708-0
19. Ansari E., Gandhewar J. Long-term efficacy and visual acuity following transcleral diode laser photocoagulation in cases of refractory and non-refractory glaucoma. *Eye*. 2007;21:936–940. DOI: 10.1038/sj.eye.6702345
20. Quigley H.A., Broman A.T., The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. *Br. J. Ophthalmol*. 2006;90(3):262–267. DOI: 10.1136/bjo.2005.081224

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ООО «Глазная клиника доктора Беликовой»

Швайликова Инна Евгеньевна

врач-офтальмолог

проспект Буденного, 26/2, Москва, 105118, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0003-1350-3443>

ООО «Глазная клиника доктора Беликовой»

Беликова Елена Ивановна

доктор медицинских наук, профессор, главный врач

проспект Буденного, 26/2, Москва, 105118, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0001-9646-4747>

ООО «Глазная клиника доктора Беликовой»

Корнеева Алина Владимировна

кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог

проспект Буденного, 26/2, Москва, 105118, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0002-4435-8114>

ABOUT THE AUTHORS

Eye clinic of Doctor Belikova

Shvailikova Inna E.

ophthalmologist

Budennogo ave., 26/2, Moscow, 105118, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0003-1350-3443>

Eye clinic of Doctor Belikova

Belikova Elena I.

MD, chief doctor

Budennogo ave., 26/2, Moscow, 105118, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-9646-4747>

Eye clinic of Doctor Belikova

Korneeva Alina V.

PhD, ophthalmologist

Budennogo ave., 26/2, Moscow, 105118, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-4435-8114>