

# Оценка эффективности контактной трансклеральной диод-лазерной циклокоагуляции после дренажной хирургии неоваскулярной глаукомы

© Д.В. Липатов, Т.А. Чистяков, А.Г. Кузьмин, А.А. Толкачева

ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии Минздрава России, Москва

**Актуальность.** В последнее время все большее распространение в лечении неоваскулярной глаукомы получают дренажные операции. К сожалению, их эффективность, по данным различных авторов, не превышает 70–80%. И перед лечащим врачом в послеоперационном периоде снова встает вопрос о поиске средств для нормализации повышенного офтальмотонуса.

**Цель.** Оценить эффективность контактной трансклеральной диод-лазерной циклокоагуляции после дренажной хирургии неоваскулярной глаукомы, которая не привела к нормализации повышенного внутриглазного давления.

**Материал и методы.** В исследование вошли 8 пациентов, наблюдавшихся в офтальмологическом отделении ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» Минздрава России. У всех них ранее была проведена дренажная операция по поводу некомпенсированной вторичной неоваскулярной глаукомы на фоне диабетической ретинопатии. В послеоперационном периоде внутриглазное давление стабилизировать не удалось и была выполнена контактная трансклеральная диод-лазерная циклокоагуляция по оригинальной методике.

**Результаты.** У всех пациентов после выполнения контактной трансклеральной диод-лазерной циклокоагуляции внутриглазное давление было компенсировано, каких-либо осложнений в период наблюдения до полугода отмечено не было.

**Заключение.** Контактную трансклеральную диод-лазерную циклокоагуляцию можно использовать для нормализации некомпенсированного офтальмотонуса после дренажной хирургии неоваскулярной глаукомы у пациентов с сахарным диабетом.

**Ключевые слова:** контактная трансклеральная диод-лазерная циклокоагуляция; неоваскулярная глаукома; сахарный диабет

## Evaluation of effectiveness of contact transscleral diode laser cyclocoagulation drainage after neovascular glaucoma surgery

© Dmitry V. Lipatov, Timofey A. Chistyakov, Anatoly G. Kuzmin, Anna A. Tolkacheva

Endocrinology Research Centre, Moscow, Russia

**Relevance.** Recently, drainage surgery has gained prevalence in the treatment of neovascular glaucoma. Unfortunately, studies have reported that their effectiveness does not exceed 70%–80%. During the postoperative period, the attending physician's major concern is the normalisation of high IOP.

**Aim.** To evaluate the effectiveness of contact transscleral diode laser cyclocoagulation drainage after neovascular glaucoma surgery, which did not lead to the normalisation of elevated intraocular pressure.

**Materials and methods.** This study enrolled eight patients in the ophthalmic branch of the Endocrinology Research Center. All patients previously underwent a drainage operation for uncompensated secondary neovascular glaucoma with a history of diabetic retinopathy. During the postoperative period, because intraocular pressure failed to stabilise, we performed contact transscleral diode laser cyclocoagulation as per the original methodology.

**Results.** After the execution of contact transscleral diode laser cyclocoagulation, intraocular pressure was compensated in all patients, and any complication was noted for up to 6 months.

**Conclusion.** Contact transscleral diode laser cyclocoagulation can be used to normalise abnormal IOP after drainage surgery for the treatment of neovascular glaucoma in patients with diabetes mellitus.

**Keywords:** contact transscleral diode laser cyclocoagulation; neovascular glaucoma; diabetes mellitus

**В**торичная неоваскулярная глаукома (НГ), наряду с тракционной отслойкой сетчатки, является одной из наиболее тяжелых форм проявления диабетической ретинопатии (ДР) [1]. Пролiferативная ДР характеризуется окклюзией капилляров, что приводит к возникновению обширных зон нарушения кровоснабжения (неперфузии) сетчатки [2]. Ишемизированная сетчатка выделяет особые вазопротерогенные вещества, которые запускают рост новообразованных сосудов — неоваскуляризацию. Неоваскуляризация в организме обычно выполняет защитную функцию, но при ДР она оказывает неблагоприятное действие. Новообразованные сосуды характеризуются быстрым ростом, массивной трансудацией плазмы и повышенной ломкостью, которая приводит к возникновению внутриглазных кровоизлияний [3, 4, 5]. Небольшие кровоизлияния в сетчатку и стекловидное тело подвергаются самопроизвольному рассасыванию, массивные кровоизлияния в полость стекловидного тела (гемофтальм) приводят к возникновению необратимой пролиферации [6].

Тяжелый гемофтальм — не единственная причина потери зрения. В развитии слепоты существенно большее значение имеет просачивание из новообразованных сосудов белковых фракций плазмы крови, которые запускают процессы рубцевания сетчатки и стекловидного тела [7, 8]. Постепенное сокращение этих фиброваскулярных образований повышает вероятность разрыва новообразованных сосудов, приводит к рецидивам гемофтальма. Это еще более усиливает процессы рубцевания в стекловидном теле, что в конечном счете может быть причиной тракционной отслойки сетчатки.

Неоваскуляризация переднего отрезка глаза приводит к рубцеванию радужки и нарушению оттока внутриглазной жидкости из-за блока угла передней камеры [9, 10]. Все это ведет к развитию вторичной диабетической глаукомы. По нашим данным [11], эффективность использования дренажной хирургии в лечении неоваскулярной глаукомы у пациентов с сахарным диабетом (СД) колеблется в пределах 75–79%. Данные зарубежных авторов также находятся в пределах 70–80% успеха [12, 13]. Таким образом, почти у каждого четвертого пациента [14] в послеоперационном периоде после дренажной хирургии надо решать вопрос о способах компенсации повышенного внутриглазного давления (ВГД).

Возможно и рекомендуется использование комбинированных медикаментозных средств, однако гипотензивный эффект наступает не всегда [15, 16]. Проведение лазерных вмешательств на радужке и углу передней камеры затруднено из-за выраженного рубеоза (неоваскуляризации) этих структур [17]. Выполнение классических антиглаукомных вмешательств (операции типа синустрабекулоэктомии) неэффективно из-за повышенного рубцевания тканей и зарастания путей оттока внутриглазной жидкости в послеоперационном периоде из-за особенностей метаболизма у пациентов с СД [18].

Многими авторами показано, что использование контактной трансклеральной диод-лазерной циклокоагуляции (КТДЛЦ) бывает эффективным при лечении

различных форм рефрактерных глауком [19, 20]. Несмотря на тот факт, что циклодеструкция связана с рядом осложнений как в раннем (болевого синдром, временный послеоперационный подъем ВГД, воспалительные реакции, гифема, гемофтальм), так и в позднем периоде (стойкая гипотония и атрофия глазного яблока), она продолжает оставаться методом выбора нормализации давления у достаточно большого количества пациентов [21].

## Цель

В связи с этим была поставлена цель — оценить эффективность КТДЛЦ после дренажной хирургии некомпенсированной НГ у пациентов с СД, которая не привела к нормализации повышенного ВГД в послеоперационном периоде.

## Материал и методы

У пациентов с некомпенсированным ВГД после ранее выполненной дренажной хирургии по поводу НГ и СД через 2–4 нед после безуспешной попытки медикаментозной компенсации проводится КТДЛЦ на импульсном полупроводниковом диодном лазере «АЛОД-01» фирмы «Алком» (Санкт-Петербург, Россия). Все пациенты подписывали информированное согласие на участие в эксперименте (протокол заседания этического комитета ФГБУ ЭНЦ МЗ РФ №9 от 18.05.2016). Указанный аппарат работает в непрерывном режиме с длиной волны 810 нм, мощностью излучения от 0,6 до 1,8 Вт, длительностью импульса 0,1–4,0 секунды и диаметром стандартного рабочего наконечника 2,5 мм.

Какой-то специфической предоперационной медикаментозной подготовки не проводилось. Пациентам закапывали только ранее назначенные препараты, снижающие ВГД. Вмешательство проводилось в условиях стандартной стерильной операционной, с обработкой операционного поля 10% раствором повидон-йода и местной обработкой глазного яблока тем же раствором 2% концентрации. После этого в конъюнктивальный мешок закапывали 2–3 раза какой-либо местный анестетик (например, «Алкаин» фирмы «Alcon»).

На глазное яблоко накладывали стандартный офтальмологический векорасширитель. Глазным циркулем отмечали зону в 1,5–2,0 мм от лимба в верхнем (от 10 до 14 часов по циферблату часов или от 300 до 60 градусов по окружности) и нижнем (от 4 до 8 часов по циферблату часов или от 120 до 240 градусов по окружности) квадрантах. В указанных выше зонах, оказывая давление на склеру и таким образом уменьшая рассеивание излучения, равномерно наносили аппликации диодным лазером. Экспозиция одного лазерного воздействия составляла 3,0 секунды, мощность — 1200 мВт, энергия воздействия — 3,6 Джоулей, а общее количество аппликаций — от 16 до 24 (в зависимости от размеров глазного яблока, но так, чтобы зоны аппликаций не перекрывали друг друга). Область проекции трубочки от ранее установленного дренажа или клапана (Ахмед, Мольтено

и т.п.) не затрагивали и аппликации лазером там не наносили. Поэтому количество лазерных аппликаций сверху и снизу может количественно отличаться [22].

Процедура заканчивалась инъекцией 0,3 мл кортикостероида (например, раствора «Дексаметазона») под конъюнктиву, снятием векорасширителя и наложением монокулярной асептической повязки на 30–45 минут. Затем повязку снимали, производили биомикроскопию и назначали капельно нестероидные противовоспалительные глазные капли (например, «Неванак» фирмы «Alcon») последовательно 3–4 раза в день на 3–4 дня или до снятия воспалительной реакции. Контроль уровня ВГД осуществляли через 1, 3, 7 и 14 дней после выполнения воздействия, затем – по мере необходимости, но не реже 1 раза в 2–3 мес (при условии нормального уровня ВГД).

Если в раннем послеоперационном периоде уровень ВГД находится выше 25 мм рт.ст., то указанная выше процедура может быть повторена по той же методике и с теми же параметрами воздействия. К слову, такая необходимость возникла у 2 наших пациентов (25%).

Диагностические исследования и лазерное лечение у всех пациентов были выполнены в офтальмологическом отделении ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» Минздрава России. По вышеуказанной методике были прооперированы 8 пациентов (8 глаз). Среди них было 6 мужчин (75%) и 2 женщины (25%). Это были пациенты с СД 2-го типа, в анамнезе у которых уже были панретинальная лазерная коагуляция сетчатки и дренажная хирургия по поводу некомпенсированной НГ. Данные по возрасту, длительности СД, уровню гликированного гемоглобина (HbA<sub>1c</sub>) и времени выполнения КТДЛЦ после ранее выполненной имплантации дренажа представлены в табл. 1.

Средний возраст пациентов составил 74,0±5,6 года, длительность СД – 12,1±2,7 лет, уровень гликированного гемоглобина – 9,3±1,1% (выраженная декомпенсация СД), а среднее время, прошедшее от предыдущей дренажной хирургии, – 16,5 мес. Обращает на себя внимание один пациент, где от момента имплантации клапана прошло около 5 лет, причем есть документально подтвержденные данные о том, что в течение 4,5 лет после операции ВГД у него было компенсированным. Только

3 пациентам из 8 (37,5%) предыдущая операция имплантации клапана выполнялась в ФГБУ ЭНЦ МЗ России, остальные были оперированы в других медицинских учреждениях Российской Федерации.

Данные по остроте зрения представлены в табл. 2. Средняя острота зрения (ОЗ) без коррекции составила 0,075 (диапазон значений от 0,01 до 0,2), а ОЗ с коррекцией – 0,17 (диапазон от 0,02 до 0,4).

Кинетическая периметрия выполнялась на автоматическом периметре «Humphry Field Analyzer 750» (США) на белый цвет. Оценивалась сумма в градусах по 8 основным меридианам. Средняя сумма у пациентов такого же возраста, но без признаков глаукомы в норме составляет около 500–520 градусов.

Тонометрия проводилась на бесконтактном тонометре «СТ-80» фирмы «Торсон» (Япония). Тонометрия по Маклакову не использовалась из-за того, что некоторые пациенты имели проблемы с эпителием роговицы (отек разной степени выраженности) по причине повышенного ВГД. Средний уровень ВГД до выполнения КТДЛЦ составил 31,4±2,3 мм рт.ст. При этом 6 из 8 пациентов (75%) пользовались комбинированными глазными каплями, а 2 (25%) были без какой-либо медикаментозной терапии.

#### Этические принципы

Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБУ «Эндокринологический научный центр» Минздрава России (протокол №9 от 18 мая 2016 г.). Все пациенты подписывали информированное согласие.

#### Статистическая обработка материала

Статистический анализ результатов проводили с использованием программы математической статистики Microsoft Excel 2013. Количественные данные представлены в виде  $M \pm \sigma$ , где  $M$  – среднее значение, а  $\sigma$  – стандартное отклонение. Для расчета достоверности различий использовали непараметрический критерий Манна-Уитни. Различия между выборками считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

Таблица 2

Офтальмологические показатели пациентов, включенных в исследование

Пациенты	Острота зрения без коррекции	Острота зрения с коррекцией	Поле зрения*, градусов	ВГД**, мм рт. ст.
Пациент 1	0,1	0,2	310	28,4
Пациент 2	0,05	0,05	300	31,4
Пациент 3	0,2	0,4	340	29,2
Пациент 4	0,1	0,3	300	30,6
Пациент 5	0,02	0,05	290	33,5
Пациент 6	0,02	0,02	270	35,2
Пациент 7	0,1	0,3	310	28,6
Пациент 8	0,01	0,05	290	34,6
среднее	0,075	0,17	301,25	31,4

Примечания: \* – сумма градусов по 8 основным меридианам на белый цвет. \*\* – среднее ВГД за 2 дня пребывания в стационаре до оперативного вмешательства.

Таблица 1

Общие данные по пациентам, включенным в исследование

Пол	Возраст, лет	Длительность СД, лет	Уровень HbA <sub>1c</sub> %	Дата дренажной хирургии, мес назад
Муж.	67	12	8,9	6
Муж.	72	15	9,1	3
Жен.	71	14	8,7	12
Муж.	78	11	10,2	36
Муж.	72	12	9,7	6
Жен.	81	15	8,9	60
Муж.	73	14	8,5	3
Муж.	76	18	10,1	6

Таблица 3

Офтальмологические показатели пациентов после проведения КТДЛЦ

Пациенты	Острота зрения без коррекции	Острота зрения с коррекцией	Поле зрения, градусов
Пациент 1	0,1	0,15	300
Пациент 2	0,1	0,05	310
Пациент 3	0,2	0,4	350
Пациент 4	0,1	0,3	300
Пациент 5	0,05	0,05	300
Пациент 6	0,02	0,05	270
Пациент 7	0,1	0,3	300
Пациент 8	0,01	0,05	310
среднее	0,085	0,17	305

## Результаты

Выполнение КТДЛЦ не повлияло на степень компенсации углеводного обмена. На всем сроке наблюдения пациенты находились на одном и том же (ранее подобранном) режиме инсулинотерапии. Если до оперативного вмешательства средний уровень гликиро-

ванного гемоглобина составил  $9,3 \pm 1,1\%$ , то через 3 мес после оперативного вмешательства он был  $9,2 \pm 1,2\%$ , а через 6 мес –  $9,1 \pm 1,3\%$ . Эти изменения статистически недостоверны относительно исходного уровня ( $p > 0,05$ ).

Данные по некоторым офтальмологическим показателям после проведения КТДЛЦ представлены в табл. 3. Результаты по ОЗ и полям зрения представлены спустя 1 мес после вмешательства, когда у прооперированных пациентов практически полностью исчезала конъюнктивальная инъекция и глазное яблоко «успокаивалось».

Анализируя эти данные в сравнении с дооперационными значениями, можно сделать вывод о том, что они немного улучшились, но эти изменения были статистически недостоверны (табл. 4).

А вот показатели послеоперационного уровня ВГД существенно отличались от дооперационных значений. Если не принимать во внимание данные пациентов №№5 и 6 (они через месяц после вмешательства были повторно прооперированы), то ВГД уже на 1-й день после вмеша-

Таблица 4

Сравнение средних офтальмологических показателей до и после КТДЛЦ

	Острота зрения без коррекции	Острота зрения с коррекцией	Поле зрения, градусов	ВГД, мм рт. ст.
До проведения вмешательства	0,075	0,17	101,25	31,4
После проведения вмешательства	0,085	0,17	105	12,3
Коеф. корреляции	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p < 0,05$

Таблица 5

Динамика уровня ВГД в послеоперационном периоде, в мм рт. ст.

Пациенты	Исходное ВГД	Через 1 день	Через 7 дней	Через 14 дней	Через 1 мес	Через 3 мес
Пациент 1	28,4	12,5	14	12	13	13
Пациент 2	31,4	15,5	15	15,5	14	14
Пациент 3	29,2	10	11	11	10	10,5
Пациент 4	30,6	10	9	9,5	10	11
Пациент 5	33,5	18	22	26,5	27,5	-
Пациент 6	35,2	19	23	27	26,5	-
Пациент 7	28,6	11	10	10	11,5	11
Пациент 8	34,6	14	15	17	15,5	14,5
среднее*	31,4	12,2	12,3	12,5	12,3	12,3
корреляция**		$p < 0,05$	$p < 0,05$	$p < 0,05$	$p < 0,05$	$p < 0,05$

Примечания: \* – среднее значение ВГД за исключением пациентов №5 и №6. \*\* – корреляция со средним значением ВГД до оперативного вмешательства.

Таблица 6

Динамика уровня ВГД в послеоперационном периоде, в мм рт. ст.

Пациенты	Через 1 мес после первой КТДЛЦ	Через 1 день после повторной КТДЛЦ	Через 7 дней после повторной КТДЛЦ	Через 14 дней после повторной КТДЛЦ	Через 1 мес после повторной КТДЛЦ	Через 3 мес после повторной КТДЛЦ
Пациент 5	27,5	21	16	12,5	10,5	11
Пациент 6	26,5	19	16,5	13	12	12
Среднее*	27,0	20,0	16,25	12,75	11,75	11,5
Корреляция**		$p < 0,05$	$p < 0,05$	$p < 0,05$	$p < 0,05$	$p < 0,05$

Примечания: \* – среднее значение ВГД только у этих двух пациентов. \*\* – корреляция со средним значением ВГД после первого оперативного вмешательства.



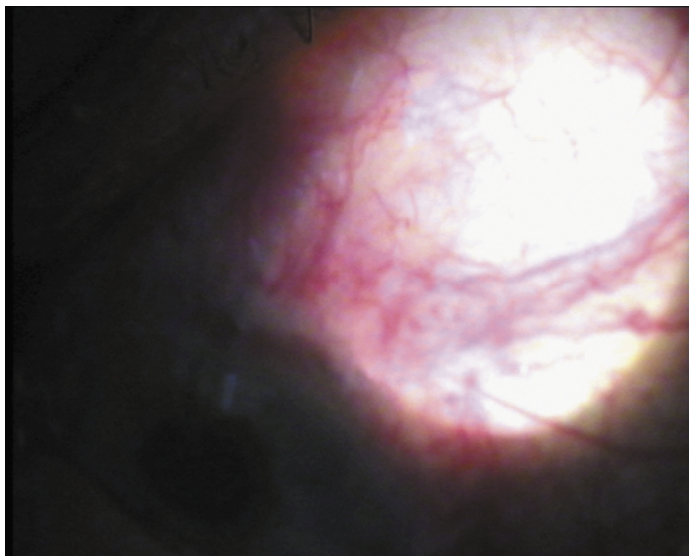


Рис. 1. Состояние конъюнктивы на 1-й день после выполнения КТДЛЦ.

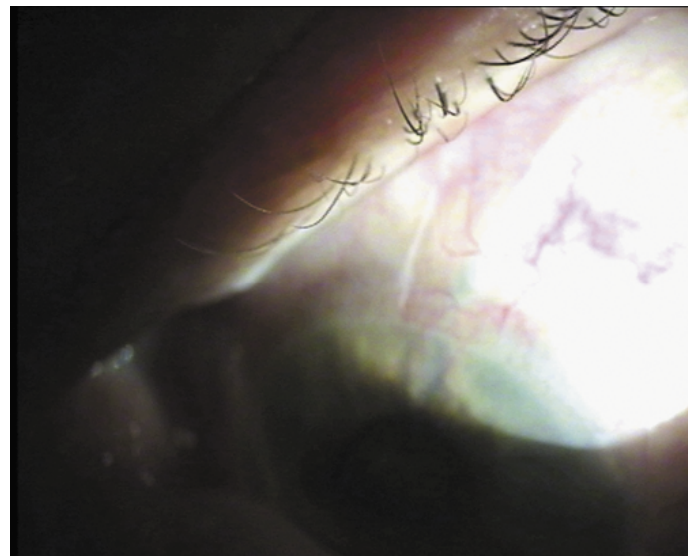


Рис. 2. Состояние конъюнктивы на 14-й день после выполнения КТДЛЦ.

тельства уменьшилось в 2,5 раза и составило 12,2 мм рт.ст. (табл. 5).

В дальнейшем уровень ВГД держался на средних цифрах 12,2–12,5 мм рт.ст., что говорит о стабильности выработки цилиарным телом уменьшенного объема внутриглазной жидкости.

Особняком стоят случаи пациентов №5 и №6, у которых уровень ВГД в течение месяца после выполнения КТДЛЦ компенсирован не был и потребовалась повторная процедура. Она была выполнена по тем же параметрам, что и первое вмешательство. Уровень динамики ВГД представлен в табл. 6.

Выполнение процедуры КТДЛЦ у некоторых пациентов (6 глаз, 75%) сопровождалось неприятными субъективными ощущениями в форме покалывания, жжения и чувства дискомфорта. В раннем послеоперационном периоде при биомикроскопии наблюдалась гиперемия конъюнктивы глазного яблока (рис. 1), которая проходила в течение 2–4 нед (рис. 2) при использовании препаратов из группы нестероидных противовоспалительных средств (например, «Неванак» фирмы «Alcon»).

## Заключение

У всех пациентов была получена стойкая компенсация ВГД на уровне 11–13 мм рт.ст., которая стабильно держалась не менее 3 мес после выполнения процедуры. Срок наблюдения за некоторыми пациентами приближа-

ется к году, и уровень ВГД у них был стабилен без дополнительной медикаментозной терапии.

Такие показатели, как острота зрения и поле зрения в результате проведения КТДЛЦ, существенно не менялись (небольшое расширение поля зрения было статистически недостоверно).

Таким образом, КТДЛЦ можно рассматривать как средство выбора для нормализации повышенного ВГД у пациентов с СД после ранее выполненной дренажной хирургии НГ.

## Дополнительная информация

### Финансирование работы

Работа выполнена за счет бюджетных средств ФГБУ ЭНЦ Минздрава России.

### Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с написанием данной статьи.

### Участие авторов

Липатов Д.В. — выполнение хирургических вмешательств, написание статьи и ее финальная правка; Чистяков Т.А. — ассистирование при выполнении хирургических вмешательств, ведение пациентов в стационаре, написание статьи; Кузьмин А.Г. и Толкачева А.А. — дооперационная подготовка и послеоперационное наблюдение за пациентами, выполнение различных методов исследования, написание статьи.

## Список литературы | References

1. Сахарный диабет. Острые и хронические осложнения / Под ред. Дедова И.И., Шестаковой М.В. — М: МИА; 2011. [Saharnyj diabet. Ostrye i hronicheskie oslozhnenija. Ed by Dedov II, Shestakova MV. Moscow: MIA; 2011. (in Russ.)]
2. Кузьмин А.Г., Липатов Д.В., Чистяков Т.А., и др. Сосудистый эндотелиальный фактор роста у больных диабетической ретинопатией, катарактой и неоваскулярной глаукомой // Сахарный диабет. — 2010. — Т. 14. — №3. — С. 32–36. [Kuz'min AG, Lipatov DV, Chistyakov TA, et al. Vascular endothelial growth factor in the fluid of the anterior chamber of the eye in patients with

- diabetic retinopathy, cataract and neovascular glaucoma. *Diabetes mellitus*. 2010;13(3):32–36 (in Russ.) doi: 10.14341/2072-0351-5485
3. Липатов Д.В., Чистяков Т.А., Кузьмин А.Г. Использование комбинированной терапии в снижении ВГД у пациентов с вторичной рубцозной глаукомой при сахарном диабете // Глаукома. — 2010. — №4. — С. 29–31. [Lipatov DV, Chistyakov TA, Kuz'min AG. Ispol'zovanie kombinirovannoj terapii v snizhenii VGD u pacientov s vtorichnoj rubeoznoj glaukomoj pri saharnom diabete. *Glaukoma*. 2010;(4):29–31. (in Russ.)]

4. Schacknow P, Samples J. *The Glaucoma Book: A Practical, Evidence-Based Approach to Patient Care*. New York: Springer; 2010.
5. Wang JW, Zhou MW, Zhanq X, et al. Short-term effect of intravitreal ranibizumab on intraocular concentrations of vascular endothelial growth factor-A and pigment epithelium-derived factor in neovascular glaucoma. *Clin Exp Ophthalmol*. 2014;25(7):657-662.
6. Nakamura Y, Takeda N, Mochizuki M. A case of vasoproliferative retinal tumor complicated by neovascular glaucoma. *Retin Cases Brief Rep*. 2013;7(4):338-342. doi: 10.1097/ICB.0b013e3182598ee4
7. Робустова О.В. Комбинированное хирургическое лечение неоваскулярной глаукомы: Дис. канд. мед. наук. – Москва; 2006. [Robustova OV. *Kombinirovannoe hirurgicheskoe lechenie neovaskul'arnoj glaukomy*. [dissertation] Moscow; 2005. (in Russ.)] Доступно по: <http://search.rsl.ru/ru/record/01004293908>. Ссылка активна на 12.12.2006.
8. Tang M, Fu Y, Wanq Y, et al. Efficacy of intravitreal ranibizumab combined with Ahmed glaucoma valve implantation for the treatment of neovascular glaucoma. *BMC ophthalmol*. 2016;16(1):1-7. doi: 10.1186/s12886-016-0183-7
9. Sahyoun M, Azar G, Khoeir Z, et al. Long-term results of Ahmed glaucoma valve in association with intravitreal bevacizumab in neovascular glaucoma. *J Glaucoma*. 2015;24(5):383-388. doi: 10.1097/JG.0000000000000234
10. Netland PA, Ishida K, Boyle JW. The Ahmed Glaucoma Valve in patients with and without neovascular glaucoma. *J Glaucoma*. 2010;19(9):581-586. doi: 10.1097/JG.0b013e3181ca7f7f
11. Липатов Д.В. Диабетическая глаукома. – М.: МИА; 2013. [Lipatov DV. *Diabeticheskaja glaukoma*. Moscow: MIA; 2013. (in Russ.)]
12. Coleman AL, Hill M, Wilson MR, et al. Initial clinical experience with the Ahmed Glaucoma Valve implant. *Am. J. Ophthalmology*. 1995;120(1):23-31.
13. Kook MS, Yoon J, Kim J, Lee MS. Clinical results of Ahmed glaucoma valve implantation in refractory glaucoma with adjunctive mitomycin C. *Ophthalmic Surg Lasers*. 2000;31(2):100-106.
14. Робустова О.В., Бессмертный А.М., Червяков А.Ю. Циклодеструктивные вмешательства в лечении рефрактерной глаукомы // Глаукома. – 2003. – Т. 2. – №3. – С. 4-11. [Robustova OV, Bessmertnyj AM, Chervjakov AY. *Ciklodestrukтивnye vmeshatel'stva v lechenii refrakternoj glaukomy*. *Glaukoma*. 2004;2(3):3-11. (in Russ.)]
15. Centofanti M, Oddone F, Vetruigno M. Efficacy of the fixed combinations of bimatoprost or latanoprost plus timolol in patients uncontrolled with prostaglandin monotherapy: a multicenter, randomized, investigator-masked, clinical study. 2009;19(1):66-71.
16. Nixon DR, Yan DB, Chartrand JP, et al. Three-month, randomized, parallel-group comparison of brimonidine-timolol versus dorzolamide-timolol fixed-combination therapy. *Curr Med Res Opin*. – 2009;25(7):1645-1653. doi: 10.1185/03007990902994041
17. Балашевич Л.И., Гацу М.В., Измайлов А.С., Качанов А.Б. Лазерное лечение глаукомы. – СПб: изд. дом СПбМАПО; 2006. [Balashevich LI, Gacu MV, Izmailov AS, Kachanov AB. *Lazernoe lechenie glaukomy*. Saint Petersburg: izd. dom SPbMAPO; 2006 (in Russ.)]
18. Алексеев И.Б. Современные технологии хирургического лечения тяжелых форм глаукомы: Дис. док. мед. наук. – Москва; 2006. [Alekseev IB. *Sovremennye tehnologii hirurgicheskogo lechenija tjazhelyh form glaukomy*. [dissertation] Moscow; 2006. (in Russ.)] Доступно по: <http://search.rsl.ru/ru/record/01004303775>. Ссылка активна на 12.12.2006.
19. Светлова О.В., Балашевич Л.И., Засеева М.В., и др. Физиологическая роль ригидности склеры в формировании уровня внутриглазного давления в норме и при глаукоме // Глаукома. – 2010. – №1. – С. 26-40. [Svetlova OV, Balashevich LI, Zaseeva MV, et al. *Physiological function of the sclera in the formation of the intraocular pressure level in norm and in glaucoma*. *Glaucoma*. 2010;(1):26-40. (in Russ.)]
20. Егорова Э.В., Соколовская Т.В., Узунян Д.Г., Дробница А.А. Оценка результатов контактной трансклеральной диод-лазерной циклокоагуляции с учётом изменений цилиарного тела при исследовании методом ультразвуковой биомикроскопии у больных с терминальной глаукомой // Офтальмохирургия. – 2013. – Т. 1. – №3 – С. 72-77. [Egorova EV, Sokolovskaya TV, Uzunyan DG, Drobnitsa AA. *Optimization of contact transscleral diode laser cyclophotocoagulation technique in patients with terminal glaucoma on the basis of ultrasound biomicroscopy*. *The Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery*. 2013;1(3):72-77 (in Russ.)]
21. Егорова Э.В., Бессарабов А.Н., Дробница А.А. Расчёт параметров контактной трансклеральной диод-лазерной циклофотокоагуляции на основе оценки методом ультразвуковой биомикроскопии исходного состояния цилиарного тела у больных с терминальной глаукомой // Офтальмология. – 2014. – Т. 11. – №1. – С. – 45-51. [Egorova JV, Drobnitsa AA, Bessarabov AN. *Calculation of contact transscleral diode laser cyclophotocoagulation parameters on the basis of ciliary body original state assessment using ultrasound biomicroscopy in terminal glaucoma patients*. *Ophthalmology in Russia*. 2014;11(1):45-51. (in Russ.)] doi: 10.18008/1816-5095-2014-1-45-51
22. Патент РФ №2625595/ 17.07.17. Бюл. №20. Дедов И.И., Шестакова М.В., Липатов Д.В. Способ нормализации повышенного внутриглазного давления после дренажной хирургии вторичной неоваскулярной глаукомы у пациентов с сахарным диабетом. [Patent RUS №2625595/ 17.07.17. Byul. №20. Dedov II, Shestakova MV, Lipatov DV. *Sposob normalizacii povyshennogo vnutriglaznogo davlenija posle drenazhnoj hirurgii vtorichnoj neovaskul'arnoj glaukomy u pacientov s saharnym diabetom* (in Russ.)] Доступно по: [http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru#1506533310900](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#1506533310900). Ссылка активна на 20.07.2017.

## Информация об авторах [Authors Info]

**Липатов Дмитрий Валентинович**, д.м.н., профессор [Dmitry V. Lipatov, MD, PhD, Professor]; адрес: Россия, 117036, Москва, улица Дм. Ульянова, д. 11 [address: 11 Dm. Ulyanov str., 117036 Moscow, Russia]; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2998-3392>; eLibrary SPIN: 9601-3993; e-mail: [glas1966@rambler.ru](mailto:glas1966@rambler.ru)  
**Чистяков Тимофей Александрович**, научный сотрудник [Timofey A. Chistykov, MD, research associate]; e-mail: [chistykov@endocrincentr.ru](mailto:chistykov@endocrincentr.ru). Кузьмин Анатолий Геннадиевич, к.м.н., старший научный сотрудник [Anatoly G. Kuzmin, MD, PhD, senior research associate]; <http://orcid.org/0000-0003-1387-8536>; eLibrary SPIN: 7804-2128; e-mail: [kuzmin@endocrincentr.ru](mailto:kuzmin@endocrincentr.ru). Толкачева Анна Анатольевна, врач-офтальмолог [Anna A. Tolкачеva, MD]; eLibrary SPIN: 9601-3996; e-mail: [tolkacheva@endocrincentr.ru](mailto:tolkacheva@endocrincentr.ru).

## Цитировать:

Липатов Д.В., Чистяков Т.А., Кузьмин А.Г., Толкачева А.А. Оценка эффективности контактной трансклеральной диод-лазерной циклокоагуляции после дренажной хирургии неоваскулярной глаукомы // Сахарный диабет. – 2017. – Т.20. – №4. – С. 257-262. doi: 10.14341/DM8256

## To cite this article:

Lipatov DV, Chistyakov TA, Kuzmin AG, Tolkacheva AA. Evaluation of effectiveness of contact transscleral diode laser cyclocoagulation drainage after neovascular glaucoma surgery. *Diabetes mellitus*. 2017;20(4):257-262. doi: 10.14341/DM8256