

Оценка результатов контактной транссклеральной диод-лазерной циклокоагуляции с учётом изменений цилиарного тела при исследовании методом ультразвуковой биомикроскопии у больных с терминальной глаукомой

Э.В. Егорова, Т.В. Соколовская, Д.Г. Узунян, А.А. Дробница

ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Москва

РЕФЕРАТ

Цель. Обоснование параметров лазерного излучения при контактной транссклеральной диод-лазерной циклофотокоагуляции (КТДЦК) у больных с терминальной глаукомой с учетом изменений цилиарного тела, выявленных методом ультразвуковой биомикроскопии.

Материал и методы. Обследовано 32 пациента в возрасте 58-87 лет с терминальной болящей глаукомой, которым проведена КТДЦК с различной суммарной лазерной энергией: 1 группа (14 глаз) – «максимальная доза энергии»: выполняли 16 аппликаций лазерной энергии равномерно в 4 сегментах по окружности в пределах 270° на расстоянии 1,2-1,5 мм от лимба, при мощности 1800 мВт, экспозиции 3,0 секунды с энергией в импульсе 5,4 Дж (86,4 Дж суммарной энергии); 2 группа – «средняя доза энергии» (18 глаз): по 6 аппликаций лазерной энергии в двух сегментах с экспозицией 3,0 сек с энергией в импульсе 3,6 Дж, мощность – 1200 мВт, общая протяженность зоны воздействия – 180° (суммарная доза 43,2 Дж).

Общепринятые методы исследования, включающие тонометрию, ультразвуковое В-сканирование, биомикроскопию, офтальмоскопию, гониоскопию, были дополнены ультразвуковой биомикроскопией до и в сроки 3, 14, 28 дней, 3 и 6 мес. после операции.

Результаты. Полученные данные легли в основу дифференцированного выбора параметров КТДЦК. При выражен-

ной атрофии цилиарного тела, толщина которого была меньше средней рассчитанной (менее 0,54 мм), использовали более delicate параметры суммарной лазерной энергии (2 группа). Уменьшение толщины цилиарного тела через 6 мес. в среднем составило 0,15 мм (0,09-0,25 мм) и ни в одном случае не дошло до «критического уровня» (0,3 мм). При относительно сохранной исходной толщине цилиарного тела глаза (более 0,54 мм) с терминальной глаукомой и сохранности структуры цилиарных отростков использовались параметры большей интенсивности лазерного воздействия (1 группа). Уменьшение толщины цилиарного тела через 6 мес. было до уровня $0,48 \pm 0,14$ мм, не доходя до «критического» уровня.

КТДЦК через 6 мес. дало снижение ВГД в среднем на $9,78 \pm 4,3$ мм рт.ст. от исходного уровня. Однако даже при отсутствии его полной нормализации болевой синдром был купирован. Осложнения имели место в 5 случаях только при максимальных параметрах лазерной энергии: гифема (2), увеит (3), 1 случай цилиохориоидальной отслойки.

Заключение. Дифференцированный подход в выборе параметров лазерного воздействия КТДЦК с учетом наличия и степени атрофии цилиарного тела позволил свести к минимуму осложнения, снять болевой синдром и снизить показатели офтальмотонуса до уровня субкомпенсации.

Ключевые слова: контактная транссклеральная диод-лазерная циклофотокоагуляция, ультразвуковая биомикроскопия, терминальная глаукома, атрофия цилиарного тела. ■

Офтальмохирургия. – 2013. – № 3. – С. 72-77.

Для корреспонденции:

Егорова Элеонора Валентиновна, докт. мед. наук, профессор, зав. отделом хирургии глаукомы;

Соколовская Татьяна Викторовна, канд. мед. наук, ведущий научн. сотрудник, врач-офтальмолог;

Узунян Джульетта Григорьевна, канд. мед. наук, зав. отделом ультразвуковой диагностики, врач-офтальмолог;

Дробница Александр Алексеевич, аспирант, врач-офтальмолог

ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России

Адрес: 127486, Москва, Бескудниковский бульвар, 59а

Тел.: (499) 484-9648

E-mail: info@mntk.ru

ABSTRACT

Optimization of contact transscleral diode laser cyclophotocoagulation technique in patients with terminal glaucoma on the basis of ultrasound biomicroscopy

E.V. Egorova, T.V. Sokolovskaya, D.G. Uzunyan, A.A. Drobnitsa

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow

Purpose. Rationales for parameters of laser irradiation in contact transscleral diode laser cyclophotocoagulation (Diode CYC) taking into account ciliary body changes determined by means of ultrasound biomicroscopy (UBM) in patients with terminal glaucoma.

Material and methods. There were examined 32 patients aged 58-87 years with terminal glaucoma with pain syndrome. The contact diode CYC with different laser energy has been performed. The group 1 (14 eyes) with a «maximum energy dose» included 16 applications of laser energy in 4 segments of a 270° circumference, at a 1.2-1.5mm distance from the limbus, a 1800 mW of power, a 3-second exposition and a 5.4 J pulse (86.4 J of total energy). The group 2 (18 eyes) with a «medium energy dose»: 6 applications of laser energy in 2 segments of 180° circumference, a 1200 mW of power, a 3-second exposition and a 3.6 J pulse (43.2 J of total energy).

Usual clinical methods: tonometry, ultrasonic B-scanning, biomicroscopy, ophthalmoscopy, gonioscopy were added with the UBM, that was performed before the operation and in postoperative follow up: 3, 14, 28 days, 3 and 6 months.

Results. Obtained data was in the basis of differential choice of contact Diode CYC parameters. In case of pronounced ciliary body atrophy which thickness was less than the averaged calcu-

lated (less 0.54mm), a more delicate parameters of summary laser energy (group 2) was used.

The reduction of ciliary body thickness 6 months later averaged 0.15mm (0.09-0.25mm) (Table 2) and in no cases reached a critical level (0.3mm).

In cases of relative maintenance of ciliary body (more than 0.54 mm) the parameters of laser energy were more intensive (the first group).

The contact Diode CYC was stopped decreased the intraocular pressure (IOP) by the average of 9.78 ± 4.3 mmHg 6 months later. The pain syndrome was stopped. However, even in absence of its complete normalization IOP. Complications took place in 5 cases only of maximum parameters of laser energy: hyphaema (2 cases), uveitis (3 cases) and 1 case of cyliocho-roidal detachment.

Conclusion. A differential approach in choice of laser parameters for a contact Diode CYC taking into account the presence and degree of the ciliary body atrophy allowed to minimize complications, to remove the pain syndrome and to decrease ophthalmotonus.

Key words: *contact transscleral diode laser cyclophotocoagulation, ultrasound biomicroscopy, terminal glaucoma, atrophy of the ciliary body.* ■

Ophthalmosurgery.- 2013.- No. 3.- P. 72-77.

Удельный вес глаукомы в структуре слепоты и слабовидения неуклонно растет преимущественно за счет терминальных стадий, наиболее сложных в лечении [1, 3, 7, 10-12, 31].

Методы хирургического лечения, эффективные в начальных стадиях глаукомы, не оправдали себя в терминальной стадии, чем, возможно, объясняется повышенный интерес к лазерным методам лечения [2, 15, 19].

Возможность достижения гипотензивного эффекта контактной транссклеральной диод-лазерной циклофотокоагуляцией (КТДЦК) отражена во многих публикациях последнего десятилетия. Вместе с тем, КТДЦК нередко сопровождается серьёзными осложнениями, в том числе гипотонией с переходом в субатрофию глаза [4, 15, 19, 21-23, 25, 30].

Многие офтальмологи связывают возникновение тяжелых осложнений с чрезмерными параметрами лазерной энергии [2, 8, 24, 28,

34], поэтому изучение причин осложнений и оптимизация технологии КТДЦК требуют дальнейших углубленных исследований.

ЦЕЛЬ

Изучение реакции цилиарного тела на лазерное воздействие КТДЦК с учётом исходных изменений, выявленных методом УБМ, у больных с терминальной глаукомой.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследовано 32 пациента (32 глаза с терминальной глаукомой, 26 парных интактных и 4 парных глаза с начальной стадией ПОУГ и 2 субатрофичных глаза). Возраст колебался от 58 до 87 лет (в среднем – $73,55 \pm 6,2$). Мужчин было 13, женщин – 19. В 7 случаях (7 глаз) ранее неоднократно были выполнены опера-

ции по поводу первичной открытоугольной глаукомы в различных стадиях заболевания, не давшие стабилизации глаукомного процесса.

Внутриглазное давление до операции было высоким и колебалось от 29 до 58 мм рт.ст., составив в среднем $39,11 \pm 7,31$ мм рт.ст. на фоне максимальной гипотензивной терапии.

Острота зрения до операции в 8 случаях (8 глаз) была 0,005, у остальных больных (24 глаза) светоощущение отсутствовало. Болевой синдром различной степени интенсивности имел место у всех больных, ему сопутствовали грубые изменения переднего отрезка глаза, выявляемые при биомикроскопии глаза: эпителиально-эндотелиальная дистрофия роговицы (23 глаза), васкуляризованное бельмо роговицы (5 глаз), рубец радужки (18 глаз), псевдоэксфолиативный синдром (25 глаз), синехии УПК (15 глаз), осложнённая катаракта (26 глаз) и артификация (6 глаз).

Общепринятые методы исследования – визометрия, тонометрия, биомикроскопия, В-сканирование – были дополнены ультразвуковой биомикроскопией (УБМ), которая являлась базовым методом исследования и проводилась на аппарате фирмы «Sonomed» (США) с частотой датчика 50 МГц. Исследование проводили в иммерсионной среде под местной инстилляционной анестезией 1%-ным раствором Алкаина в положении больного лежа на спине при комнатном освещении.

Определяли толщину цилиарного тела (ТЦТ), длину и ширину цилиарных отростков, расположение цилиарных отростков относительно лимба [14]. УБМ-исследование проводили до операции и в сроки 3, 14, 28 дней, 3 и 6 мес. после операции. Дополнительно УБМ исследовано 2 глаза с субатрофией глазного яблока после ранее выполненной (9 и 13 мес.) ТДЦК.

В дооперационном периоде была использована стандартная подготовка к операции, включающая применение диуретика (Диакarb 250 мг) в сочетании с гипотензивными средствами (Альфаган 0,15% по 1 капле 3 раза в день, Азарга по 1 капле 2 раза в день) и нестероидными противовоспалительными препаратами (Индоколлир 0,1% по 1 капле 3 раза в день), дополнительно производилась блокада крыло-орбитального ганглия (КОБ) до операции и в раннем послеоперационном периоде. Для блокады крыло-небного ганглия применяли 5%-ный раствор пентамина – 2 мл и 2%-ный раствор лидокаина – 2 мл.

При проведении циклофотокоагуляции использовался диодный лазер АЛОД-1 (Россия) с длиной волны 810 нм, со стандартным рабочим

наконечником 2,5 мм, который прикладывался перпендикулярно к склеральной оболочке в 1,5-2,5 мм от хирургического лимба, при этом оказывая давление на склеру, таким образом уменьшая рассеивание излучения и вызывая ишемию цилиарного тела [6].

Выбор параметров лазерного излучения исходил из оценки наличия и степени атрофии цилиарного тела согласно данным УБМ.

По суммарной интенсивности лазерного воздействия пациенты были разделены на 2 группы. В 1 группе (14 глаз) – «максимальная доза энергии»: выполняли 16 аппликаций лазерной энергии равномерно в 4 сегментах по окружности в пределах 270° на расстоянии 1,2-1,5 мм от лимба, при мощности 1800 мВт, экспозиции 3,0 секунды с энергией в импульсе 5,4 Дж (86,4 Дж суммарной энергии).

Во 2 группе – «средняя доза энергии» (18 глаз): по 6 аппликаций лазерной энергии в двух сегментах с экспозицией 3,0 сек с энергией в импульсе 3,6 Дж, мощность – 1200 мВт, общая протяженность зоны воздействия – 180° (суммарная доза 43,2 Дж).

Статистическую обработку результатов исследования проводили, вычисляя среднее арифметическое значение (М), ошибку среднего арифметического значения (m). Различия между группами оценивали с помощью критерия Стьюдента, достоверными считались результаты при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Лазерное лечение практически с первых дней после операции устра-

нило болевой синдром у всех пациентов. К 3-4 дню после операции ВГД снизилось у всех больных в среднем на $16,45 \pm 5,5$ мм рт.ст. от исходного уровня, колебаясь в широком диапазоне – от 18 до 31 мм рт.ст. Максимальное снижение ВГД отмечено через 1 мес. после лазерного воздействия в среднем до $24,25 \pm 8,44$ мм рт.ст. В сроки наблюдения 6 мес. снижение ВГД было в среднем на $9,78 \pm 4,3$ мм рт.ст. от исходного уровня. Достоверной зависимости степени снижения ВГД от используемой суммарной мощности лазерной энергии не выявлено ($p > 0,05$).

В раннем послеоперационном периоде осложнения имели место в 5 случаях у пациентов 1 группы – при максимальных параметрах лазерной энергии: увеит (2), гифема (2), цилиохориоидальная отслойка (1).

При исследовании методом УБМ перед операцией во всех случаях на глазах с терминальной глаукомой выявлена частичная атрофия цилиарного тела, которая проявлялась уменьшением его толщины и уменьшением цилиарных отростков по длине и ширине.

Толщина цилиарного тела глаз с терминальной глаукомой составила в среднем $0,54 \pm 0,1$ мм (от 0,41 до 0,74 мм), достоверно ($p < 0,05$) отличаясь от толщины цилиарного тела парного (интактного) глаза, где его толщина в среднем составила $0,76 \pm 0,12$ мм (от 0,56 до 1,08 мм) и была на 24% меньше по сравнению со средней толщиной цилиарного тела парного глаза.

Атрофия цилиарных отростков проявлялась резким укорочением их длины вплоть до полного сегментарного отсутствия (рис. 2). В среднем длина цилиарных отростков глаза с терминальной глаукомой составила $0,42 \pm 0,09$ мм (от 0,13 до 0,71 мм), достоверно ($p < 0,05$) отличаясь от длины цилиарных отростков парного глаза, составившей $0,61 \pm 0,22$ мм (от 0,32 до 0,72 мм) (рис. 1, 2).

Толщина цилиарного тела глаз с субатрофией глазного яблока составила 0,24 и 0,31 мм с резким укорочением, вплоть до полного отсутствия цилиарных отростков.

С первых дней после лазерного воздействия методом УБМ выявлен отек цилиарного тела, который проявлялся увеличением толщины

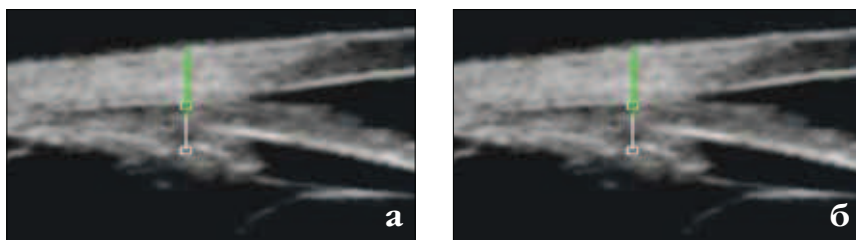


Рис. 1. УБМ-изображение цилиарного тела пациента В., 72 года. OS – интактный глаз: а) радиальный срез. Цилиарное тело без выявленной патологии, гетерогенной акустической плотности, толщина 0,75 мм; б) меридиональный срез. Цилиарные отростки сохраняют форму, расположены компактно, длина – 0,43 мм

цилиарного тела и уменьшением его акустической плотности с максимальной выраженностью изменений на 3 день после операции. При этом толщина цилярного тела увеличивалась и составила в среднем $0,87 \pm 0,15$ мм (от 0,60 до 0,95 мм), постепенно возвращаясь к исходному уровню к 3 мес. после операции, составив $0,55 \pm 0,07$ мм (от 0,43 до 0,7 мм).

Степень изменения толщины цилярного тела коррелировала с параметрами лазерного воздействия (табл.). При максимальных параметрах лазерной энергии (1 группа) к 3 дню цилярное тело увеличивалось диффузно, в среднем в 1,7-2,0 раза на всем протяжении, что составило в среднем 81% от исходного (рис. 3).

В случае применения «средних» параметров воздействия (2 группа) к 3 дню отмечено увеличение толщины цилярного тела в 1,5 раза от исходного (на 43%) соответственно сегменту воздействия лазерной энергии (рис. 4).

В последующие сроки наблюдалось уменьшение толщины цилярного тела. К 6 мес. после операции цилярное тело по толщине меньше исходного уровня на всех 14 глазах у пациентов 1 группы (100%) и на 16 из 18 глазах пациентов 2 группы (88,88%). Ни в одном случае не отмечено критического уменьшения толщины цилярного тела, имевшего место при субатрофии глазного яблока (табл.).

ОБСУЖДЕНИЕ

Контактная транссклеральная диод-лазерная циклокоагуляция (КТДЦК) получила широкое распространение в клинической практике, обладая несомненными преимуществами перед другими лазерными методиками по портативности, мобильности технического устройства. Надежность и простота в эксплуатации, возможность достижения гипотензивного эффекта и устранения болевого синдрома способствовали популяризации метода в лечении терминальной глаукомы [5, 8, 14, 16, 20, 29, 32].

Вместе с тем, согласно данным литературы, ТДЦК может сопровождаться такими осложнениями, как

Таблица

Динамика изменений толщины цилярного тела до и в различные сроки после контактной транссклеральной диод-лазерной циклофотокоагуляции у больных с терминальной глаукомой на основе данных УБМ (мм; $M \pm m$)

	До операции (1)	3 день (2)	1 мес. (3)	3 мес. (4)	6 мес. (5)	P
Цилярное тело (1 гр.), мм	$0,64 \pm 0,1$	$0,87 \pm 0,15$	$0,62 \pm 0,17$	$0,54 \pm 0,16$	$0,48 \pm 0,14$	1 и 5 <0,05
Цилярное тело (2 гр.), мм	$0,48 \pm 0,15$	$0,69 \pm 0,1$	$0,49 \pm 0,18$	$0,43 \pm 0,12$	$0,41 \pm 0,14$	1 и 5 <0,05

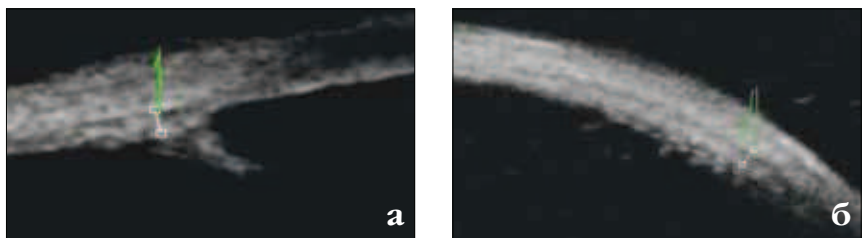


Рис. 2. УБМ-изображение цилярного тела парного глаза пациента В., 72 года. OD – глаз с терминальной глаукомой: а) радиальный срез, цилярное тело атрофично, толщина 0,41 мм; б) меридиональный срез, выраженная атрофия цилярных отростков: уменьшение в объеме, сегментарно почти полное их отсутствие

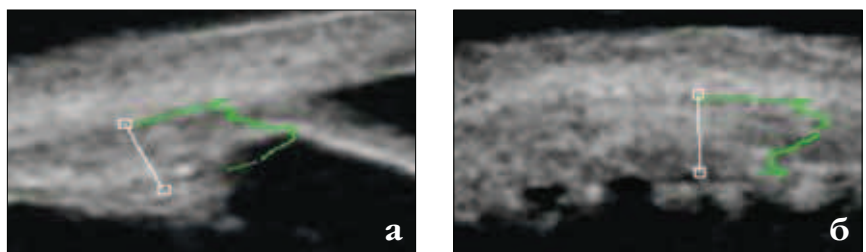


Рис. 3. УБМ-изображение цилярного тела пациента К., 62 года, на 3 день после ТДЦК (максимальные параметры лазерной энергии): а) радиальный срез, резкое диффузное увеличение толщины цилярного тела до 1,07 мм (на 0,42 мм от исходного); б) меридиональный срез, диффузное увеличение в объеме сохранных цилярных отростков

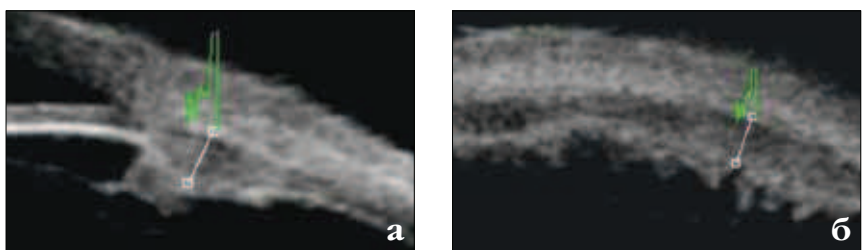


Рис. 4. УБМ-изображение цилярного тела пациента Б., 74 года, на 3 день после ТДЦК (средние параметры лазерной энергии): а) радиальный срез. Цилярное тело отечное, локальное увеличение толщины, уменьшение акустической плотности цилярного тела. Толщина 0,73 мм, увеличение на 0,25 мм от исходной толщины; б) меридиональный срез. Локальное увеличение толщины, уменьшение акустической плотности базиса цилярного тела и цилярных отростков соответственно локализации лазерных аппликаторов

увейт, гифема, стойкая гипотония и даже субатрофия глаза. По мнению ряда авторов, осложнения методики могут быть обусловлены передозировкой лазерной энергии, диапазоны которой варьируют в широких пределах по мощности, экспозиции и зоне воздействия [4, 9, 16, 26, 32, 33].

При этом отмечена неадекватность реакции глаза при применении одинаковой суммарной энергии: ареактивное течение послеоперационного периода и стойкий гипотензивный эффект – в одних случаях и выраженность послеоперационной реакции с гемофтальмом, иридоциклитом – в других. В отдаленные сроки наблюдения выраженный гипотензивный эффект с нормализацией офтальмотонуса отмечается столь же закономерно, как и рецидив гипертонии и выраженная гипотония [8, 14, 27].

Патогенетический механизм контактной диод-лазерной коагуляции цилиарного тела основывается на снижении продукции внутриглазной жидкости вследствие частичной атрофии цилиарного тела и его отростков. Однако исходное состояние, степень нарушения анатомо-топографической структуры цилиарного тела у пациентов с терминальной глаукомой может быть различной [13, 18].

Возможность прижизненной регистрации параметров цилиарного тела методом ультразвуковой биомикроскопии привлекла наше внимание и определила целесообразность настоящих исследований [17, 18]. Высокая разрешающая способность метода позволяет объективно выявить параметры цилиарного тела и их изменения после лазерного воздействия с учетом исходного состояния и суммарной лазерной энергии.

Результаты проведенных исследований позволили выявить различную степень атрофии базиса цилиарного тела и его отростков у пациентов с терминальной глаукомой, которая проявлялась при УБМ уменьшением толщины цилиарного тела при сохранности его формы. Толщина цилиарного тела глаза с терминальной глаукомой составила в среднем $0,54 \pm 0,1$ мм и была на 30% меньше толщины интактного

(парного) глаза, где его толщина составила в среднем $0,76 \pm 0,12$ мм. Обращает на себя внимание значительный диапазон колебаний (от 0,41 до 0,72 мм) толщины цилиарного тела, что расценивалось как различная степень его атрофии.

Особое внимание было уделено анализу двух случаев с клинически диагностированной субатрофией глазного яблока, возникшей через 18 и 20 мес. после проведения КТДЦК с максимально используемой лазерной энергией: экспозиция – 10 секунд, энергия – 2000 Вт, количество аппликаторов – 30. Толщина цилиарного тела в данных случаях составила 0,24 и 0,31 мм, таким образом, позволяя предположить, что толщина цилиарного тела менее 0,3 мм является критической в прогнозе развития атрофии цилиарного тела.

«Минимальная доза лазерной энергии» в данном исследовании не применялась, так как при наблюдении 3 пациентов с терминальной болящей глаукомой после ранее выполненной КТДЦК с минимальными параметрами лазерной энергии (менее 43,3 Дж) купирования болевого синдрома и компенсации офтальмотонуса не происходило. Методом УБМ отмечено незначительное (в пределах погрешности методики) изменение толщины цилиарного тела и его отростков.

Полученные данные легли в основу дифференцированного определения параметров КТДЦК. При выраженной атрофии цилиарного тела, толщина которого была меньше средней рассчитанной величины (менее 0,54 мм), использовали более деликатные параметры суммарной лазерной энергии (2 группа). Отмечено уменьшение толщины цилиарного тела через 6 мес., которое в среднем составило 0,15 мм (0,09–0,25 мм) (табл.) и ни в одном случае не дошло до «критического» значения. При относительно сохранной исходной толщине цилиарного тела глаза (более 0,54 мм) с терминальной глаукомой и сохранности структуры цилиарных отростков использовались параметры большей интенсивности лазерного воздействия (1 группа). Уменьшение толщины цилиарного тела через 6 мес. было до уровня $0,48 \pm 0,14$ мм, не доходя до «критического» уровня.

Контактная транссклеральная диод-лазерная циклофотокоагуляция через 6 мес. дала снижение ВГД в среднем на $9,78 \pm 4,3$ мм рт.ст. от исходного уровня. Однако даже при субкомпенсации ВГД болевой синдром был купирован у всех больных. Следует отметить, что появление осложнений (гифема (2 глаза), увеит (3 глаза), 1 случай цилиохориоидальной отслойки) наблюдалось при интенсивных параметрах лазерной энергии. В результате исследования нами не выявлена корреляция уровня ВГД и степени атрофии цилиарного тела по данным УБМ ($p > 0,05$). В то же время выявлена зависимость частоты осложнений и степени дальнейшего прогрессирования атрофии цилиарного тела от суммарной лазерной энергии.

Таким образом, дифференцированный подход и оптимизация суммарной лазерной энергии с учетом атрофии цилиарного тела позволили устранить болевой синдром, сократить частоту осложнений.

ВЫВОДЫ

1. Различная степень атрофии цилиарного тела и его отростков имеет место у больных с терминальной глаукомой и характеризуется акустически методом УБМ уменьшением толщины цилиарного тела, уменьшением параметров цилиарных отростков вплоть до их сегментарного исчезновения.

2. Акустически выявленная методом УБМ толщина цилиарного тела 0,31 мм и менее у больных с терминальной глаукомой является объективным признаком развития субатрофии глазного яблока и определяет противопоказания к контактной диод-лазерной коагуляции цилиарного тела при терминальной глаукоме.

3. Дифференцированный выбор параметров лазерного излучения при проведении контактной диод-лазерной коагуляции цилиарного тела с учетом исходной степени атрофии цилиарного тела позволяет купировать болевой синдром, добиться снижения офтальмотонуса, предупредить стойкую гипотонию и уменьшить частоту послеоперационных осложнений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев В.Н., Малеванная О.А. Исследование качества жизни больных с ПОУГ // Глаукома: проблемы и решения: Всероссийская науч.-практ. конф.: Сб. науч. статей. – М., 2004. – С. 389-393.
2. Балашевич Л.И., Гацу М.В., Измайлов А.С. и др. Лазерное лечение глаукомы. – СПб., 2006. – С. 55.
3. Борн Р.А. Глаукома – вторая по распространённости причина слепоты в мире // EuroTimes: Рос. изд. – 2006. – № 10. – С. 19.
4. Волков В.В., Гончаров С.Е., Даль Г.А. и др. Транссклеральное воздействие на цилиарное тело с помощью отечественного полупроводникового микролазера // Новое в лазерной медицине: Тез. докл. – М., 1991. – С. 86.
5. Волков В.В., Качанов А.Б. Диод-лазерная транссклеральная контактная циклокоагуляция (ДТКЦ) в лечении вторичных глауком с офтальмогипертензий // Офтальмол. журн. – 1993. – № 5/6. – С. 274-277.
6. Еричев В.П., Бессмертный А.М., Робустова О.В. Комбинированный метод лечения неоваскулярной глаукомы // Современные технологии лечения глаукомы: Науч.-практ. конф.: Сб. науч. статей. – М., 2003. – С. 252-256.
7. Исмаилова С.Е., Ботабекова Т.К., Краморенко Ю.С. Глаукома в структуре глазной заболеваемости // Глаукома: проблемы и решения: Всероссийская науч.-практ. конф.: Сб. науч. статей. – М., 2004. – С. 412-414.
8. Качанов А.Б. Диод-лазерная транссклеральная контактная циклокоагуляция в лечении различных форм глауком и офтальмогипертензий: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 1995. – С. 15-30.
9. Краснов М.М., Наумиди Л.П. Морфологические исследования цилиарного тела при контактной транссклеральной лазерной циклофотокоагуляции на глазах человека и кролика // Вест. офтальмологии. – 1988. – Т. 104, № 5. – С. 11-13.
10. Либман Е.С., Шахова Е.В. Слепота, слабовидение и инвалидность по зрению в Российской Федерации // Ликвидация устранимой слепоты: Всемирная инициатива ВОЗ: Материалы Российского межрегионального симпозиума. – М., 2003. – С. 38-42.
11. Либман Е.С., Шахова Е.В., Чумаева Е.А., Елькина Я.Э. Инвалидность вследствие глаукомы в России // Глаукома: проблемы и решения: Всероссийская науч.-практ. конф.: Сб. науч. статей. – М., 2004. – С. 430-432.
12. Либман Е.С., Шахова Е.В. // Съезд офтальмологов России, 7-й: Тез. докл. – М., 2005. – С. 78-79.
13. Родионова Т.А., Лекомцева М.А., Глушкова Т.А. и др. Анализ причин развития глаукомы 4 стадии // Актуальные проблемы офтальмологии: Материалы конф. – Ижевск, 2003. – С. 191-192.
14. Робустова О.В., Бессмертный А.М., Червяков А.Ю. Циклодеструктивные вмешательства в лечении рефрактерной глаукомы // Глаукома. – 2003. – № 1. – С. 40-46.
15. Семенов А.Д., Магарамов Д.А., Тимохов В.Л., Потапова Н.В. Контактная транссклеральная диодная циклофотокоагуляция в лечении неконтролируемой глаукомы // Глаукома на рубеже тысячелетий: итоги и перспективы: Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – М., 1999. – С. 249-250.
16. Скворцов В.Ю., Бойко Э.В., Куликов А.Н. Экспериментальное изучение особенностей различных режимов диод-лазерной транссклеральной контактной циклокоагуляции // Актуальные проблемы офтальмологии: Всероссийская науч.-практ. конф. молодых ученых, 6-я: Сб. науч. работ. – М., 2011. – С. 225-227.
17. Тахчиди Х.П., Егорова Э.В., Узунян Д.Г. Ультразвуковая биомикроскопия в диагностике патологии переднего сегмента глаза. – М., 2007. – 128 с.
18. Хомчик О.В., Амбарцумян А.Р., Еричев В.П. и др. Ультразвуковая биомикроскопия тканевой передней отдела глаза после транссклеральной диод-лазерной циклофотокоагуляции // Офтальмология. Восточная Европа. – Минск, 2011. – № 4. – С. 50-53.
19. Чугунова И.И., Яненко М.В., Савченко С.Ф. и др. Поэтапная селективная лазерная трабекулопластика и транссклеральная диодная циклофотокоагуляция в лечении далеко зашедшей стадии первичной открытоугольной глаукомы // Съезд офтальмологов России, 9-й: Тез. докл. – М., 2010. – С. 183.
20. Чупров А.Д., Гаврилова А.И. Анализ эффективности различных органосохраняющих операций при терминальной болящей глаукоме // РМЖ. – 2010. – № 4. – С. 135-136.
21. Шиловских О.В., Наумов К.Г., Малов И.А. Диодлазерная транссклеральная циклокоагуляция в лечении рефрактерной глаукомы у детей // Российская педиатрическая офтальмология. – 2009. – № 1. – С. 26-28.
22. Ataullab S., Biswas S., Artes P.H. et al. Long term result of diode laser cycloablation in complex glaucoma using the Zeiss Visulac II system // Br. J. Ophthalmol. – 2002. – Vol. 86, № 1. – P. 39-42.
23. Brancato R., Giovani L. Contact Transscleral Cyclophotocoagulation in Uncontrolled Glaucoma // Ophthalmic Surg. – 1989. – Vol. 20, № 8. – P. 547-551.
24. Beckman H., Kinoshita A. Transscleral rubi laser irradiation of the ciliary body in the treatment of intractable glaucoma // Trans. Am. Acad. Ophthalmol. Otolaryngol. – 1972. – Vol. 76. – P. 423-436.
25. Beckman H., Sugar H.S. Neodimium laser cyclocoagulation in glaucoma // Ann. Ophthalmol. – 1990. – Vol. 22. – P. 354-355.
26. Chang S.H., Chen Y.C., Li C.Y., Wu S.C. Contact diode laser transscleral cyclophotocoagulation for refractory glaucoma: comparison of two treatment protocols // Can. J. Ophthalmol. – 2004. – Vol. 39, № 5. – P. 511-516.
27. Egbert P.R., Fiadoyor S., Budenz D.L. et al. Diode laser transscleral cyclophotocoagulation as a primary surgical treatment for primary open-angle glaucoma // Arch. Ophthalmol. – 2001. – Vol. 119, № 3. – P. 345-350.
28. Gaasterland D.E., Pollack I.P. Initial experience with a new method laser transscleral cyclophotocoagulation for ciliary ablation in severe glaucoma // Tr. Am. Ophth. Soc. – 1992. – Vol. LXXX. – P. 225-246.
29. Iliev M.E., Gerber S. Long-term outcome of trans-scleral diode laser cyclophotocoagulation in refractory glaucoma // Br. J. Ophthalmol. – 2007. – Vol. 91. – P. 1631-1635.
30. Lin S.C., Chen M.J., Lin M.S. et al. Vascular effects on ciliary tissue from endoscopic versus trans-scleral cyclophotocoagulation // Br. J. Ophthalmol. – 2006. – Vol. 90, № 4. – P. 496-500.
31. Quigley H.A., Broman A.T. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020 // Br. J. Ophthalmol. – 2006. – Vol. 90. – P. 262-267.
32. Schlote T., Grüb M., Kynigopoulos M. Long-term results after transscleral diode laser cyclophotocoagulation in refractory posttraumatic glaucoma and glaucoma in aphakia // Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol. – 2008. – Vol. 246, № 3. – P. 405-410.
33. Walland M.J. Diode laser cyclophotocoagulation: dose-standardized therapy in end-stage glaucoma // Aust. N. Z. J. Ophthalmol. – 1998. – Vol. 26, № 2. – P. 135-139.
34. Walland M.J. Diode laser cyclophotocoagulation: longer term follow up of standardized treatment protocol // Clin. Exp. Ophthalmol. – 2000. – Vol. 26, № 2. – P. 135-139.

Поступила 04.02.2013