

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2020-2-60-62>
УДК 617.7-007.681

Технология лазерной активации гидропроницаемости склеры при открытоугольной глаукоме

А.В. Большунов¹, О.В. Хомчик¹, А.А. Гамидов¹, З.В. Сурнина¹, И.А. Велиева¹, П.Д. Гаврилина², Р.А. Гамидов²

¹ФГБНУ НИИ глазных болезней, Москва

²ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, Москва

РЕФЕРАТ

Цель. Изучение в клинике влияния лазерного импульсно-периодического излучения (длина волны 1,56 мкм) на структурные изменения фиброзной оболочки глаза и цилиарное тело, а также его влияния на гидропроницаемость и гипотензивный эффект у пациентов с рефрактерными формами открытоугольной глаукомы.

Материал и методы. В исследование вошли 76 пациентов, которые были разделены на 2 группы в зависимости от технологии ла-

зерного лечения: лазерная активация гидропроницаемости склеры ($\lambda=1,56$ мкм) – 1-я группа и традиционная транссклеральная циклофотокоагуляция ($\lambda=0,81$ мкм) – 2-я группа.

Результаты. В обеих группах через 2 месяца после лазерного вмешательства отмечалось снижение ВГД. Отмечено, что уровень ВГД к концу 6 месяца во 2-й группе начинал повышаться, тогда как в 1-й группе была зафиксирована стабилизация результата.

Ключевые слова: глаукома, склера, гидропроницаемость, лазер. ■

Точка зрения. Восток – Запад. 2020;2:60-62.

ABSTRACT

Technology for laser activation of sclera permeability in glaucoma

A.V. Bolshunov¹, O.V. Khomchik¹, A.A. Gamidov¹, Z.V. Surnina¹, I.A. Velieva¹, P.D. Gavrilina², R.A. Gamidov²

¹Research Institute of Eye Diseases, Moscow

²I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow

Purpose. Investigation of nondestructive influence of pulse-periodic laser emission (wave length 1.56 μm) on structure changes in human sclera and ciliary body, its hydropereability in sclera and also hypotensive effect in treatment of resistant form of primary open-angled glaucoma in preliminary clinical trials.

Material and methods. 76 patients with resistant form of glaucoma were included. Patients were divided into 2 groups depending on features

of laser treatment: laser activation of sclera permeability ($\lambda=1,56$ μm) – 1st gr and laser transscleral cyclophotocoagulation ($\lambda=0,81$ μm) – 2nd gr (control gr).

Results. In both groups, 2 months later the laser intervention, there was a decrease in IOP, but by the end of 6 months 2nd gr, the level of IOP began to increase, while in 1st gr, the result was stabilized.

Key words: glaucoma, sclera, permeability, laser. ■

Point of View. East – West. 2020;2:60-62.

Проблема, связанная с решением вопроса компенсации внутриглазного давления (ВГД), имеет огромное медико-социальное значение ввиду тяжести исходной глаукомной нейрооптикопатии, нередко приводящей к необратимой слепоте и инвалидизации. Большей частью это касается рефрактерных форм глаукомы (РГ) с тяжелым течением, устойчивым к проводимому лечению. При этом методы хирургического

и местного медикаментозного лечения, как правило, не имеют результата или в лучшем случае оказываются малоэффективными.

Наиболее результативными из современных лазерных методов при лечении РГ принято считать так называемые циклодеструктивные транссклеральные лазерные вмешательства, применяемые, в основном, при терминальной глаукоме с болевым синдромом и неоваскулярной

форме заболевания. Их использование оправдано также после ранее безуспешно проведенных хирургических и лазерных вмешательств в области угла передней камеры глаза [1, 2]. Циклодеструктивные лазерные технологии имеют целью снижение продукции внутриглазной жидкости (ВГЖ) за счет воздействия на отростки цилиарного тела (ЦТ).

Общеизвестно, что влага после транстрабекулярного дренирова-

ния, попадая в перихориоидальное пространство, проходит не только в сосудистую сеть увеального тракта, но и просачивается непосредственно через толщу фиброзной оболочки [3, 4]. Результаты исследований отдельных авторов [5] демонстрируют усиление транссклеральной фильтрации ВГЖ после воздействия лазерным излучением на фиброзную оболочку в проекции плоской части цилиарного тела. Вопрос возможности влияния на процессы транссклеральной фильтрации ВГЖ в условиях клиники является на сегодняшний день недостаточно решенным, а потому сохраняет свою актуальность.

В более ранних экспериментальных работах [6-8] была предложена технология нормализации ВГД за счет эффекта усиления гидропроницаемости склеры (ГПС), связанного с транссклеральным термомеханическим воздействием импульсно-периодического излучения, а также обосновано применение данной технологии в клинической практике. В экспериментальном исследовании изучалась ГПС аутопсийных образцов фиброзной оболочки глаза человека и подопытных животных (кроликов) после облучения излучением (длина волны 1,56 мкм) Er-glass волоконного лазера. Проводилось гистологическое исследование склеральной оболочки изолированных глаз животных и изучение ее пористости в аутопсийных образцах с помощью метода атомно-силовой микроскопии (АСМ). Также определялась гидропроницаемость склеры, определялись оптимальные режимы воздействия. Результаты показали наличие вновь образованных пор без признаков денатурации склеральной ткани и увеличение ГПС по сравнению с интактными участками склеры, не подвергавшихся воздействию. Были установлены оптимальные параметры, при которых достигался максимальный результат.

ЦЕЛЬ

Изучение в клинике лазериндуцированного гипотензивного эффекта, связанного с гидропроницаемостью склеры после воздействия им-

пульсно-периодическим излучением лазера с длиной волны 1,56 мкм.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Использовали офтальмокоагулятор (Милон, С.-Петербург, Россия) на основе волоконного лазера с излучением на длине волны 1,56 мкм в импульсно-периодическом режиме. Для сравнения применяли излучение полупроводникового диодного лазерного офтальмокоагулятора OcuLight SLx (Iridex, США) на длине волны 0,81 мкм в непрерывном режиме. Доставка лазерного излучения обеспечивалась в обоих случаях через оптоволоконно с одинаковым внешним диаметром (600 мкм). Контрольное измерение мощности излучения проводили с помощью измерителя Fieldmaster (Coherent, США). Ультразвуковую биомикроскопию (УБМ) тканей переднего отдела глаза выполняли с помощью ультразвукового биомикроскопа ОТИ HF 35–50 Ultrasound System (UBM) – ОТИ (Канада).

Все пациенты (76 человек) были разделены на 2 группы. В зависимости от вида используемой в работе лазерной офтальмологической установки и технологии (оригинальная – лазерная активация гидропроницаемости склеры; традиционная – лазерная циклодеструкция) проведения лазерного вмешательства, выделяли, соответственно, две группы пациентов. Пациентам 1-й (основной) группы (49 глаз) выполняли лазерную активацию ГПС, используя лазерное излучение 1,56 мкм; пациентам 2-й (группа сравнения) группы (27 глаз) выполняли классическую транссклеральную циклокоагуляцию с помощью лазерного излучения 0,81 мкм. Исходный средний уровень ВГД составлял: в 1-й группе – 43,6±7,9 мм рт.ст.; во 2-й группе – 44,0±6,8 мм рт.ст.

Техника проведения лазерных транссклеральных вмешательств в 1-й и 2-й группах не имела отличий.

Вмешательство выполняли под местной инстилляционной (раствор алкаина 1%) и ретробульбарной анестезией (раствор лидокаина 2%). Торцев световолокна помещали на склеру в проекции плоской части цилиарного тела на расстоянии 1,5-2 мм

от хирургического лимба (с небольшой компрессией). Всего на склеру по всей окружности, за исключением горизонтальных меридианов (3 и 9 ч), наносили около 40 лазерных аппликаций на расстоянии 0,2 мм друг от друга.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В ходе операции и в течение первых суток после нее почти все пациенты отмечали незначительную болезненность в зоне воздействия. У большинства пациентов 1-й группы отмечалось умеренное побледнение конъюнктивы и точечное, с сероватым оттенком разрежение склеры в зоне вмешательства. Данные изменения исчезали самостоятельно в течение 3-5 дней. Во 2-й группе указанных изменений не было. В обеих группах на протяжении 2 суток сохранялась конъюнктивальная инъекция сосудов и в единичных случаях наблюдалось субконъюнктивальное кровоизлияние.

Через сутки средний уровень ВГД в обеих группах оставался в пределах прежних значений. Спустя неделю в двух случаях у пациентов 2-й группы отмечали значительное повышение ВГД. В ряде случаев потребовалось дополнительное лазерное вмешательство. Решение о его проведении принималось в том случае, если ВГД не снижалось в течение первого месяца. Повторная операция потребовалась у 8 пациентов 2-й группы и 2 пациентов 1-й группы.

Лазерные вмешательства не сопровождались развитием серьезных осложнений ни в одном случае. Гипотензивный эффект без дополнительной медикаментозной терапии ко 2-му месяцу наблюдений составил 78% в 1-й группе и 56% – во второй. Имело место повышение ВГД у шести пациентов 2-й группы, что потребовало назначения дополнительного гипотензивного режима в каплях. К концу 6-го месяца полная компенсация ВГД наблюдалась у 73% пациентов основной – 1-й группы и у 54% пациентов 2-й группы.

Статистический анализ с использованием двустороннего критерия Стьюдента показал, что ВГД в группах 1-й и 2-й до лечения имело сопоставимые значения (43,6±7,9 мм

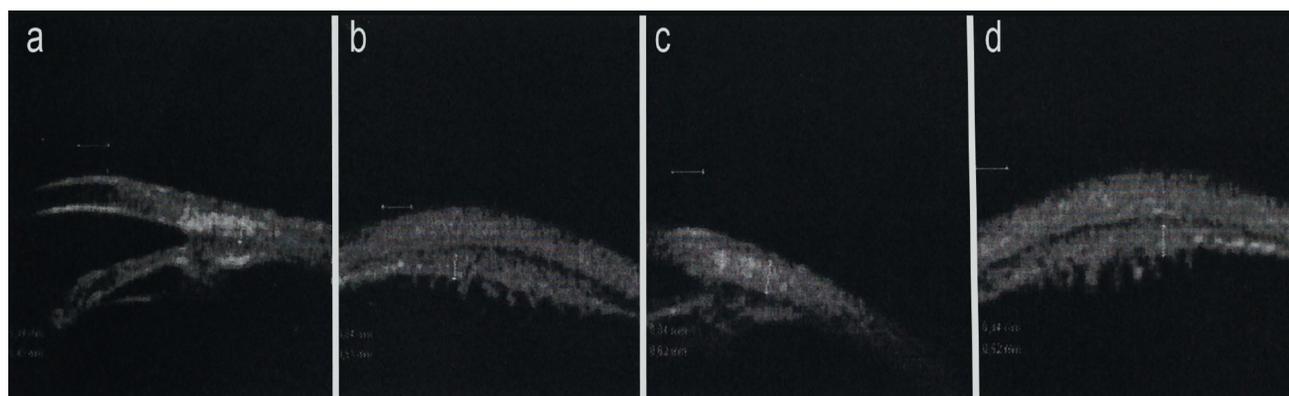


Рис. УБМ картина переднего отдела глаза: а), с) – продольный срез (меридиональный); б), д) – толщина склеры в меридиане 12 ч – 530 мкм, толщина цилиарного тела в меридиане 12 ч – 483 мкм. Толщина склеры в меридиане 6 ч – 524 мкм, толщина цилиарного тела в меридиане 6 ч – 442 мкм. Увеосклеральная щель дифференцируется по всей окружности, широкая

рт.ст. и $44,0 \pm 6,8$ мм рт.ст. соответственно, $p > 0,82$). Спустя 2 месяца после лечения во 2-й группе ВГД имело более высокие значения, чем в группе 1-й ($25,3 \pm 4,7$ мм рт.ст. и $19,4 \pm 2,2$ мм рт.ст. соответственно, $p < 0,001$). Через 6 месяцев значения ВГД во 2-й группе также оставались статистически значимо выше, чем в 1-й группе ($28,1 \pm 4,9$ мм рт.ст. и $19,2 \pm 2,3$ мм рт.ст. соответственно, $p < 0,001$).

В обеих группах уровень ВГД через 2 месяца после лазерного вмешательства сохранял тенденцию к снижению, однако к концу 6 месяца во 2-й группе отмечено повышение ВГД, тогда как в группе 1-й (основной) зафиксирована стабилизация ранее полученного результата.

Результаты УБМ-исследования. Данное исследование проводилось до вмешательства, через 2 месяца и полгода после него. Оно включало следующие параметры: а) определение увеосклеральной щели (УСЩ); б) измерение толщины склеры; в) измерение толщины цилиарного тела (ЦТ). Обнаруженное в результате клинических исследований с использованием УБМ утолщение склеральной ткани в зоне лазерного воздействия одновременно с незначительным истончением ЦТ убедительно подтвердило экспериментальные данные о формировании в склере новых пор (рис.). При этом указанные УБМ-изменения впол-

не соотносятся с полученными результатами и позволяют объяснить механизм выраженного продолжительного гипотензивного эффекта в основной группе пациентов. В обеих группах сравнительное исследование размеров увеосклеральной щели до и после лазерного воздействия не выявило каких-либо значимых изменений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Механизм гипотензивного действия оригинальной транссклеральной лазерной технологии активации гидропроницаемости склеры с воздействием на склеру в проекции pars-plana импульсно-периодическим излучением волоконного Er-glass-лазера на длине волны 1,56 мкм в лечении больных рефрактерной глаукомой связан со значительным усилением (в 2 раза) транссклерального просачивания ВГЖ за счет формирования в склере новых пористых структур. Полученные результаты применения данной технологии в клинике подтверждают результаты ранее проведенных экспериментальных исследований. Безопасность и эффективность предложенной технологии указывает на возможность ее использования при далекозашедших и развитых формах глаукомы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бессмертный А.М., Робустова О.В. Клиническая оценка эффективности комбинированного метода лечения неоваскулярной глаукомы. Глаукома: проблемы и решения. М.; 2004: 273-275.
2. Еричев В.П., Петров С.Ю., Асламазова А.Э. и др. Первичная открытоугольная глаукома. Учебное пособие для ординаторов, врачей курса повышения квалификации. – М., 2019. 84 с.
3. Inomata H, Bill A. Exit sites of uveoscleral flow of aqueous humor in cynomolgus monkey eyes. Eye Res. 1977; 25:113-118.
4. 4. roscopy of uveoscleral drainage routes after gelatine injections into the suprachoroidal space. Acta. Ophthalmol. Scand. 1998; 76: 521-527.
5. Schubert HD, Agarwala A. Quantitative CW Nd: YAG pars plana transscleral photocoagulation in postmortem eyes. Ophthalmic Surg. 1990; 21(12): 835-839.
6. Большунов А.В., Хомчик О.В., Соболев Э.Н. и др. Возможности применения неразрушающего лазерного воздействия для увеличения гидропроницаемости склеры при лечении глаукомы. Фёдоровские чтения. М.; 2011: 250.
7. Большунов А.В., Соболев Э.Н., Фёдоров А.А. и др. Изучение возможности усиления фильтрации внутриглазной жидкости при неразрушающем лазерном воздействии на склеру в проекции плоской части цилиарного тела (экспериментальное исследование). Вестник офтальмологии. 2013;129(1):22-26.
8. Baum OI, Yuzhakov A, Bolshunov AV, et al. New methods in ophthalmology. International symposium FLAMN-16 Lasers&Photonics. St. Petersburg, 2016.