

# СУБПороГОВАЯ МИКРОИМПУЛЬСНАЯ ИНФРАКРАСНАЯ ТРАБЕКУЛОПЛАСТИКА ШИРОКИМ ПЯТНОМ В ЛЕЧЕНИИ ПЕРВИЧНОЙ ОТКРЫТОУГОЛЬНОЙ ГЛАУКОМЫ

УДК 617.7—007.681—089.844:615.831

Поступила 6.04.2010 г.

© **С.А. Кичатая**, зав. глазным отделением<sup>1</sup>, главный детский офтальмолог Н. Новгорода;  
**И.Ю. Мазунин**, к.м.н., зав. кафедрой глазных болезней<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Городская больница №42, Н. Новгород;

<sup>2</sup> Нижегородская государственная медицинская академия, Н. Новгород

**Цель исследования** — разработка методики субпороговой микроимпульсной инфракрасной трабекулопластики широким пятном, изучение гипотензивной эффективности и определение ее места в комплексном лечении разных видов и стадий первичной открытоугольной глаукомы.

**Материалы и методы.** Методика выполнена 82 пациентам (113 глаз) с первичной открытоугольной глаукомой разных стадий на офтальмологическом лазере IQ 810 ф. IRIDEX (США). Исходный уровень внутриглазного давления колебался от 19 до 32 мм рт. ст. (в среднем 25,6 мм рт. ст.). Пациенты обследовались до операции, в ближайшем и отдаленном послеоперационном периоде (через 1 ч, 1 сут, 1 нед, 1, 3, 6 и 9 мес).

**Результаты.** Через 1 сут после субпороговой микроимпульсной инфракрасной трабекулопластики во всех глазах определялось снижение внутриглазного давления в среднем до 19 мм рт. ст., т.е. на 25,8% от исходного. Через 1, 3, 6 и 9 мес уровень офтальмотонуса составлял в среднем 21,1; 21,2; 20,4 и 19,4 мм рт. ст. соответственно, т.е. снизился на 18; 17,2; 20,3; и 24,2% от исходного. Данные электронно-цифровой тонометрии также свидетельствуют об улучшении оттока жидкости через шлеммов канал (показателя С) в среднем на 0,085 за исследуемый период.

**Заключение.** Субпороговая микроимпульсная инфракрасная трабекулопластика широким пятном является эффективной и безопасной методикой лечения, особенно на ранних стадиях первичной открытоугольной глаукомы.

**Ключевые слова:** инфракрасный диодный лазер, глаукома, микроимпульсное лазерное воздействие, трабекулопластика.

## English

## Subthreshold microimpulse infrared trabeculoplasty with a wide spot in treatment of the primary open angle glaucoma

**S.A. Kichataya**, head of the ocular department<sup>1</sup>, chief infantile ophthalmologist of N. Novgorod;  
**I.Yu. Mazunin**, c.m.s., head of the ocular disease chair<sup>2</sup>

<sup>1</sup> City hospital №42, N. Novgorod;

<sup>2</sup> Nizhny Novgorod state medical academy, N. Novgorod

**Aim of investigation** is elaboration of a subthreshold microimpulse infrared trabeculoplasty with a wide spot method, a study of a hypotensive effectiveness and detection of its place in a complex treatment of the primary open angle glaucoma different types and stages.

Для контактов: Мазунин Игорь Юрьевич, тел. моб. +7 951-901-93-53, e-mail: mazunin\_i@mail.ru.

**Materials and methods.** A method is made to 82 patients (113 eyes) with the primary open angle glaucoma of different stages at the ophthalmologic laser IQ 810 of the «IRIDEX» (USA) firm. The initial level of intraocular pressure fluctuated from 19 to 32 mm of the mercury column (25.6 mm of the mercury column in the average). The patients were examined prior to operation, in a proximate and remote postoperative period (in 1h, 1 day, 1 week, 1, 3, 6 and 9 months).

**Results.** A decrease of intraocular pressure up to 19 mm of the mercury column in the average, i.e. by 25.8% of initial one, was detected in all the eyes in a day after a subthreshold microimpulse infrared trabeculoplasty. A level of ophthalmotonus was 21.1; 21.2; 20.4 and 19.4 mm of the mercury column in the average, respectively, in 1, 3, 6 and 9 months, i.e. it was decreased by 18; 17.2; 20.3 and 24.2% of initial one. The electronic and digital tonometry data also testifies to improvement of a fluid outflow through a helmet canal (of the C value) by 0.085% in the average for investigating period.

**Conclusion.** A subthreshold microimpulse infrared trabeculoplasty with a wide spot is effective and safe method of treatment, especially at the stages of the primary open angle glaucoma.

**Key words:** infrared diode laser, glaucoma, microimpulse laser effect, trabeculoplasty.

В Российской Федерации наблюдается значительный рост уровня первичной инвалидности вследствие глаукомы (с 0,7 в 1997 г. до 2,0 в 2004 г.) на 10 000 населения. Уровень слепоты и слабовидения составил 15,2, а уровень полной слепоты — 7,1 на 10 000 населения [1]. За последние 20 лет во всем мире отмечается увеличение численности незрячих людей, главным образом за счет населения развивающихся стран [2]. Число больных различными формами глаукомы составляет 66,8 млн человек [3], а по существующим прогнозам к 2020 г. их количество возрастет до 79,6 млн человек [4]. Эта тенденция роста обуславливает актуальность разработки новых методов лечения данного заболевания.

После публикации результатов использования аргоновой линейной трабекулопластики эта методика стала основной в лазерном лечении открытоугольной глаукомы. Во всем мире также широко применяется диодная линейная трабекулопластика. Однако после проведения данных процедур достаточно часто возникают осложнения: послеоперационный реактивный синдром с рецидивом подъема внутриглазного давления (ВГД) и возникновение вторичной эпитрабекулярной мембраны. Еще один эффективный современный способ воздействия на трабекулу — селективная трабекулопластика. Существенным ее недостатком является то, что при использовании диаметра пятна 400 мкм пиковая мощность переводится в очень высокую плотность излучения (265 МВт на см<sup>2</sup>), возникает микровзрыв и выброс в переднюю камеру реактивных веществ, что иногда требует использования в послеоперационном периоде кортикостероидов.

В настоящее время эволюция лазерной трабекулопластики идет по пути снижения деструктивного воздействия на ткани трабекулы: от более радикальных к щадящим методикам, направленным на активацию биологического отклика тканей на лазерное излучение. Ведется постоянный поиск новых методик, успешно сочетающих в себе достоинства разных операций и минимальное количество недостатков, присущих каждому методу в отдельности.

Установлено, что абсорбирующая способность меланина составляет 55% по отношению к синей и 45% — к зеленой части спектра аргонового лазера и лишь 7% — по отношению к излучению диодного лазера с длиной волны 810 нм [5, 6]. Исследования по расчету мощнос-

ти воздействия в зависимости от степени пигментации ткани-мишени доказали, что значение степени пигментации является одним из самых важных факторов при выборе уровня мощности [7].

Еще одним важным свойством лазеров является их способность работать в импульсном режиме с продолжительностью импульса в наносекунды или даже меньше. В этом случае импульсы следуют друг за другом с высокой частотой (квазинепрерывный режим). В таком режиме лазерная установка генерирует излучение, экспозиция которого равняется микросекундам. Часто повторяющиеся циклы включения микроимпульсов чередуются с периодами выключения, при этом индукция тепла от поглощающего его пигментного слоя ткани не успевает распространиться на окружающие структуры и оказать повреждающее действие, так как время выключения составляет от 80 до 95% всей продолжительности импульса. Уже на расстоянии 10—15 мкм от зоны воздействия нагрев тканей на порядок слабее, чем в зоне тепловыделения. В результате этого термомеханическое повреждающее действие лазеркоагуляции сводится к минимуму, особенно при использовании субпорогового уровня энергии [8]. Эти особенности микроимпульсного режима особенно важны, так как значительно снижают риск случайной передозировки энергии. Клинические исследования подтвердили возможность лечения глаукомы с помощью микроимпульсного режима в случае использования только доли (10—15%) мощности, необходимой для получения тестового коагулята, и, соответственно, увеличенной экспозиции излучения [9—11].

Таким образом, микроимпульсное инфракрасное воздействие предпочтительнее непрерывного инфракрасного потому, что при нем легче провести определение необходимой мощности лазерного излучения, что делает лечение различной патологии тканей глаза абсолютно безопасным в отношении осложнений и предсказуемо эффективным по своим результатам [12]. Применительно к трабекулярной ткани это минимизирует выраженность послеоперационного рубцевания — формирования вторичной эпитрабекулярной мембраны в зоне воздействия — и рецидив подъема ВГД, а также вероятность развития послеоперационного реактивного синдрома. Диодная инфракрасная трабекулопластика, проводимая в микроимпульсном режиме, дает возможность значительно сократить мощность

и энергию лазерного воздействия, а также уменьшить зону термического повреждения лазерным излучением окружающих тканей, что существенно снижает вероятность возникновения послеоперационного воспаления [13]. Перспективным представляется также использование субпороговой микроимпульсной инфракрасной трабекулопластики широким пятном (СМИТП ШП) для лечения начальных стадий псевдоэксфолиативной и пигментной форм глаукомы, которые по праву считаются наиболее тяжелыми, плохо поддающимися лечению и вызывающими наибольшее число послеоперационных реактивных воспалений [14].

**Цель исследования** — разработка методики субпороговой микроимпульсной инфракрасной трабекулопластики широким пятном, изучение ее гипотензивной эффективности и определение места в комплексном лечении разных видов и стадий открытоугольной глаукомы.

**Материалы и методы.** СМНТП ШП была выполнена 82 пациентам (113 глаз) с первичной открытоугольной глаукомой разных стадий и течения (с I стадией — 37, со II — 64, с III — 12 глаз). Возраст больных варьировал от 47 до 80 лет, в среднем 66 лет. Женщин было 49, мужчин — 33 чел. Исходный уровень ВГД колебался от 19 до 32 мм рт. ст. (в среднем 25,6 мм рт. ст.). У двух пациентов (4 глаза) была диагностирована глаукома с низким давлением, у 12 (12 глаз) она сочеталась с синдромом пигментной дисперсии. Пациенты обследовались до операции, в ближайшем и отдаленном послеоперационном периоде (через 1 ч, 1 сут, 1 нед, 1, 3, 6 и 9 мес). Нестероидные противовоспалительные средства применялись у всех пациентов за два дня до проведения СМНТП ШП и в течение 14 дней после воздействия. СМНТП ШП проводилась на офтальмологическом лазере IQ 810 ф. IRIDEX (США). Количество сеансов лазерного лечения — 1—2. Диаметр пятна — 300 мкм, мощность — 1200—2000 МВт, экспозиция — 1000 мс, количество аппликаций — 120—150, рабочий цикл лазера — 10%. Всегда использовалась лазерная гониолинза Magna VG 1,3 X.

Непосредственно перед операцией проводилось обязательное тестирование в непрерывном режиме для настройки индивидуальных параметров микроимпульсного режима. В непрерывном режиме работы лазера при ширине пятна 300 мкм и экспозиции излучения 0,1 с постепенно повышая мощность, добивались легкой тракции или побледнения трабекулярной перегородки. После этого переводили лазер в микроимпульсный режим работы (10%) и увеличивали экспозицию в 10 раз — с 0,1 до 1 с. Использование широкого пятна 300 мкм позволяло воздействовать на всю площадь трабекулярной перегородки одномоментно.

Результатом успешно проведенного лечения являлось снижение ВГД уже через 1 сут после СМНТП ШП и стабилизация его в течение срока наблюдения до 9 мес.

**Результаты.** В клиническом исследовании ни в одном случае не отмечено реактивного послеоперационного подъема ВГД в ранние и отдаленные сроки после-

операционного периода. Через 1 сут после СМНТП ШП во всех глазах определялось снижение ВГД в среднем до 19 мм рт. ст., т.е. на 25,8% от исходного уровня. Через 1, 3, 6 и 9 мес офтальмотонус составлял в среднем 21,1; 21,2; 20,4 и 19,4 мм рт. ст. соответственно, т.е. снижался на 18; 17,2; 20,3 и 24,2% от исходного. Данные электронно-цифровой тонометрии свидетельствовали об улучшении оттока жидкости через шлеммов канал (показателя С) в среднем на 0,085 за исследуемый период. При гониоскопии в области трабекулы после СМНТП ШП отмечалось постепенное уменьшение ее пигментации за период наблюдения вплоть до полного исчезновения.

**Заключение.** Субпороговая микроимпульсная инфракрасная трабекулопластика широким пятном является эффективной и абсолютно безопасной методикой лечения ранних стадий открытоугольной глаукомы с умеренной и сильно выраженной пигментацией трабекулярной перегородки.

## Литература

1. Либман Е.С., Шахова Е.В., Чумаева Е.А., Елькина Я.Э. Инвалидность вследствие глаукомы в России. В кн.: Материалы Всерос. науч.-практ. конф. «Глаукома: проблемы и решения». М; 2004; с. 429—432.
2. Coleman A.L. Glaucoma. Lancet 1999; 354: 1803—1810.
3. Quigley H.A. Number of people with glaucoma worldwide. Br J Ophthalmol 1996; 80: 389—393.
4. 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.
5. Gabel V.P., Lorenz B., Obana A., Vogel A., Birngruber R. Problems of clinical of diode lasers. Lasers and Light in Ophthalmol 1992; 4(¼): 15—163.
6. Obana A. The therapeutic range of chorioretinal photocoagulation with diode and argon laser: an experimental comparison. Lasers and Light in Ophthalmol 1992; 4(¾): 147—156.
7. Connolly B.P., Redgillo C.D., Ralph C.E. The histopathologic effects of transpupillary thermotherapy in human eyes. Ophthalmology 2003; 2: 415—420.
8. Dorin G. Subthreshold and micropulse diode laser photocoagulation. Semin Ophthalmol 2003; 1(3): 147—153.
9. Kim S.Y., Sanislo S.R., Dalal R., Blumenkranz M.S. The selective effect of micropulse diode laser upon the retina. Invest Ophthalmol Vis Sci 1996; 37(3): 773—779.
10. Moorman C.M., Hamilton A.M.P. Clinical applications of the micropulse diode laser. Eye 1999; 13: 145—150.
11. Stanga P.E., Reck A.C., Hamilton A.M.P. Micropulse laser in the treatment of diabetic macular edema. Semin Ophthalmol 1999; 14(4): 210—213.
12. Friberg T.R., Roeder J. Subthreshold laser photocoagulation and criminal fraud. Arch Ophthalmol 2003; 121(9): 1343.
13. Iwach A.G. Micropulse laser trabeculoplasty. Glaucoma today 2008; 6(1): 36—38.
14. Thorburn W. The outcome of visual function in capsular glaucoma. Acta Ophthalmol 1988; 66: 132—138.