

Перспективы применения полупроводниковых высокоэнергетических лазеров в лечении хронических ринитов.

Плужников М.С., Рябова М.А., Карпищенко С.А.

Кафедра оториноларингологии с клиникой СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова.

В последние годы хирургические вмешательства в полости носа имеют четкую тенденцию в сторону щадящего отношения к слизистой оболочке носовых раковин. Описано много вариантов хирургических и полухирургических методов лечения, среди которых прочное место занимает лазерная хирургия носовых раковин, привлекая возможностью оперировать эффективно, бескровно, не прибегая к тампонаде носа. Разнообразие длин волн, излучаемых различными типами лазеров, определяют и разнообразие биологических эффектов, что необходимо учитывать при выборе хирургического инструмента. CO₂ лазер относительно недорогой, его излучение поглощается водой и не проникает глубоко в ткани. С другой стороны, невозможность передавать энергию CO₂ лазера через световод и плохой коагулирующий эффект делают CO₂ лазер неудобным для интраназальной хирургии. Только хорошо видимые, доступные заболевания преддверия носа, полости носа и соответствующие участки перегородки носа могут быть прооперированы CO₂ лазером (R.W.Ruckley 1998). Среди осложнений CO₂ лазерной эндоназальной хирургии S.G.Selkin (1986) в 11 случаях из 102 описывает кровотечения, в 2 случаях – ожоги кожи преддверия носа. Кроме того, CO₂ лазер нельзя использовать для деструкции кости: из-за низкого содержания воды в костной ткани для ее разрушения требуется много энергии, что ведет к перегреву кости, ее секвестрации. Многие другие типы лазерного излучения могут передаваться по световоду и могут быть успешно применены в эндоназальной хирургии при введении световода в жесткий наконечник малого диаметра, что позволяет использовать этот тип лазера при конхотомии, FESS, для остановки носовых кровотечений и т.д. Гемостатический эффект более выражен у Nd:YAG-лазера, KTP-лазер не дает глубокого проникновения энергии в ткани и более выгоден для прецизионной резки. Созданы лазерные системы, которые позволяют менять длину волны в процессе работы, переключать с KTP на Nd:YAG излучение в зависимости от желаемого эффекта: прецизионного разреза или гемостаза.

Гольмиевый лазер может быть использован для абляции тканей с довольно хорошим гемостатическим эффектом, но при его воздействии происходит «разбрызгивание» и кровь покрывает эндоскоп, нарушая визуализацию. Кроме того, по мнению N.Jones (1999) недостатком гольмиевого лазера является то, что луч особенно легко расфокусируется, луч расходящийся и плотность мощности быстро падает при изменении положения световода. Nd:YAG-лазер может быть использован контактно, что намного эргономичней и безопасней, чем дистантная методика, лазер дает хороший коагулирующий, аблирующий и гемостатический эффекты. Эрбиевый лазер позволяет хорошо аблировать мягкие ткани, но дает плохой гемостаз, что ограничивает его применение в ринологии.

Различные лазерные системы были использованы для вмешательств на носовых раковинах: CO₂, аргоновый, Ho:YAG, KTP, полупроводниковый, Nd:YAG-лазеры.

Большой опыт накоплен в применении CO₂ лазера для этой цели. CO₂ лазерная коагуляция слизистой носовых раковин осуществляется дистантно (П.В. Винничук 1985, Г.Э.Тимен 1987, N.Sudo et al 1983, N.Fukutake et al 1986, Wolfson et al 1996).

S.Elwany, M.N.Abdel – Moneim (1997) для объяснения хорошего клинического эффекта CO₂ лазерной хирургии хронических ринитов у 10 больных с неаллергическим ринитом после лазерного воздействия производили биопсию в момент операции и через месяц. С помощью трансмиссионной электронной микроскопии выявлено, что первоначальная дезэпителизация сопровождалась регенерацией здорового эпителия, уменьшением количества и активности слизисто – муциновых желез, фиброзом соединительнотканной стромы, уменьшением застоя крови в кавернозных сплетениях. Выявленные ультраструктурные изменения объясняют хороший клинический эффект процедуры.

Необходимость оперировать дистантно CO₂ лазером определила и особенности хирургической техники: в основном это абляция или вапоризация передних отделов раковины. R.W.Ruckley (1998) предлагает вапоризировать CO₂ лазером всю нижнюю часть носовой раковины до задних ее отделов. Медиальный контур раковины оставляют интактным для предотвращения образования спаек между раневой поверхностью и перегородкой носа. Латеральную поверхность сохраняют чтобы не допустить повреждения носослезного канала. Верхней границей вапоризации является кость. Такой объем удаления ткани нижней носовой раковины, на наш взгляд, избыточен и допустим лишь при выраженной гиперплазии раковин. Но, естественно, дистантным методом лазерного воздействия невозможно вапоризировать задние отделы раковин, не удалив передние и средние отделы раковины, а именно гиперплазия задних концов носовых раковин встречается чаще всего. Для более удобного манипулирования CO₂ лазером в полости носа Mittleman (1982) предлагает использовать дополнительное устройство, позволяющее оперировать с фокусного расстояния 5 см, однако, задние концы носовых раковин при использовании данного устройства остаются недоступными.

В.М. Lippert, J.A.Werner (1997.1998) применили иную методику: несколько CO₂ лазерных воздействий (1 –2 Вт по 1 сек) наносили на увеличенный передний конец нижней носовой раковины под операционным микроскопом с микроманипулятором (диаметр пятна 0,25 мм). Резэпителизация происходит за счет островков неизменной слизистой между лазерированными пятнами. Этот метод уменьшает риск развития дистрофических изменений слизистой, образования корок в послеоперационном периоде, однако, позволяет воздействовать только на передние концы носовых раковин.

М. Englander (1995) считает вполне достаточным лазерное воздействие только на передние отделы носовых раковин. Указывая на то, что основную часть носового сопротивления воздушному потоку создают передние 2 –3 см нижней носовой раковины. Автор наносит под микроскопом сканирующим устройством CO₂ лазерное аблирующее воздействие (15Вт в постоянном режиме), не допуская карбонизации тканей. В послеоперационном периоде формируется рубец, распространяющийся на весь объем носовой раковины, уменьшая ее размеры. Через год после операции улучшение носового дыхания отмечено в 93% случаев, но не проведен анализ транспортной и защитной функций слизистой оболочки носа.

Рубцевание носовой раковины на всем ее протяжении в функциональном отношении не оправдано.

У.Р.Krespi et al (1994) использовал CO₂ лазер 7 Вт с суперкороткими импульсами 100мксек., максимальная мощность импульса 350 Вт. Для абляции 30% объема передних отделов нижней носовой раковины с хорошими результатами. При необходимости аблировать задние отделы носовой раковины предлагает использовать Nd:YAG лазер (8 Вт экспозиция 3 сек) для интерстициальной фотокоагуляции нижних носовых раковин. Волокно вводится через передний конец раковины в ее толщу. В результате воздействия образуется канал 2,5 мм в диаметре на всем протяжении раковины. Кровотечения не бывает, тампонада носа не требуется. В.М.Lippert, J.A.Werner (1980 также использовали для турбинэктомии Nd:YAG лазер, но в дистантном режиме (5 – 10 Вт) и, естественно, отметили более длительные сроки заживления, чем после CO₂ лазерного воздействия, хотя отдаленные функциональные результаты после Nd:YAG и CO₂ лазерного воздействия одинаковы.

S.G.Selkin, C.L.Roussos (1994) использовали CO₂ лазер (20Вт постоянный режим) для вапоризации передне-нижней части нижних носовых раковин как этапа риносептопластики. Хорошие функциональные результаты в представленных 250 случаях нельзя объяснить только лазерной конхотомией, так как всем больным одномоментно проводилась риносептопластика. В 2,4% случаев в послеоперационном периоде отмечено развитие синехий.

R.Mladina et al (1991) осуществляли 1 или несколько CO₂ лазерных воздействия (10 Вт 7-10 сек, диаметр луча 3 мм) в области медиально-верхнего квадранта переднего конца нижней носовой раковины. Хорошие функциональные результаты получены в 69 случаях из 78 и подтверждены функциональными пробами.

Итак, CO₂ лазер позволяет манипулировать только в области переднего конца нижней носовой раковины, полностью не исключает риск развития кровотечения. Необходимость оперировать дистантно требует применения громоздких манипуляторов и средств защиты пациента и даже хирурга, например, предлагается оперировать в мокрых хлопчатобумажных перчатках.

H.L.Levine(1992) использует для конхотомии КТР лазер, слегка расфокусированным лучом при 5-8 Вт наносит перекрещивающиеся линии по всей поверхности раковины. Небольшие участки эпителия между нанесенными линиями вапоризации являются источником реэпителизации при заживлении.

P.Rosles et al (1999), P.Janda et al (1999) с успехом использовали для конхотомии Ho:YAG лазер с длиной волны 2100нм. Энергия лазера доставляется по световоду. Наконечник позволяет получить изгиб концевой части от 5 до 50 градусов.

Lenz Н. и соавт. в 1984 году применили при лечении хронических гипертрофических и вазомоторных ринитов излучение аргонового лазера с мощностью на выходе манипулятора 4 Вт. Дистантно наносили до 10 точечных коагулирующих воздействий на слизистую оболочку нижних носовых раковин в течение 2 - 5 мин.

Описан и более радикальный способ лечения вазомоторного ринита, заключающийся в лазерной эктомии видиева нерва трансмаксиллярным доступом (Williams J.D. 1983).

В ЛОР - клинике СПбГМУ им. акад. И.П.Павлова лазерное излучение аппарата "Радуга - 1" при лечении хронических ринитов используется с начала 80-х годов. При хронических ринитах параметры и техника лазерного воздействия предопределялись формой патологии и эффективностью предшествующего лечения. Лечение хронических гипертрофических ринитов проводится путем лазерного иссечения гиперплазированных тканей, включая полипы, контактным способом при выходной мощности на кососколоте торце моноволокна до 4-6 Вт. При данной форме ринита может быть использован метод лазерной подслизистой коагуляции носовых раковин с мощностью на выходе волокна 6-8 Вт. Метод хорошо себя зарекомендовал, и позволяет оперировать больных в амбулаторных условиях, поскольку не сопровождается кровотечением и выраженным послеоперационным воспалением. При анализе результатов лазерной хирургии нейро-вегетативной формы вазомоторных ринитов у 126 больных через 2 года в 100 случаях сохранялся хороший эффект лечения, через 2 года - у 88 больных сохранялся стойкий положительный результат (А.М.Гагауз 1988).

К сожалению, в литературе мы не нашли данных об эффективности полупроводниковых лазеров в лечении хронических ринитов. Полупроводниковый лазер, длина волны которого близка к инфракрасным волнам, абсорбируется кровью. Глубина проникновения в мягкие ткани существенно больше, чем СО₂ лазера, с его помощью можно осуществить разрез, вапоризацию, коагуляцию тканей.

Мы применили для воздействия на слизистую нижних носовых раковин полупроводниковый высокоэнергетический лазер «АТКУС-15». Установка разработана и выполнена фирмой «Полупроводниковые приборы» и предназначена для малоинвазивной контактной коагуляции тканей. Аппарат состоит из двух блоков – оптического блока и электронного блока управления, оптического инструмента и педали. Оптический блок представляет собой оптико-механическую сборку, состоящую из 8-ми 3-х ваттных лазерных диодов с фокусирующими объективами, отражающей пирамиды, оптического разъема, 8-ми Пельтье-элементов с расположенными на них термисторами. Аппарат позволяет работать как в импульсном, так и в непрерывном режиме. Диапазон регулирования выходной мощности лазерного излучения аппарата в непрерывном режиме от 0,5 до 15 Вт, длина волны излучения – $0,81 \pm 0,03$ мкм, длительность импульсов лазерного излучения от 0,05 до 10 секунд.

При вазомоторных ринитах целесообразно придерживаться последовательной тактики "step by step". На первом этапе наносят 1-2- кратное точечное воздействие (контактно или дистантно) на рефлексогенные зоны слизистой оболочки полости носа расфокусированным лучом диодного лазера с выходной мощностью на торце световода 4 Вт (рефлексогенные зоны образуются из суб- и интраэпителиальных сплетений тройничного, симпатического и парасимпатического нервов в области передних, задних и отчасти средних отделов нижних и средних носовых раковин). Если данная схема лечения не приводит к должному клиническому эффекту, необходимо реализовать второй методический прием, заключающийся в проведении коагулирующего контактного лазерного воздействия вдоль всей нижней или средней раковины при мощности на выходе моноволоконного световода с кососрезанным торцом до 6 Вт и скорости его передвижения 1,0 - 1,5 см/с. Если через месяц и этот прием не приводит к желаемым результатам,

необходимо осуществлять подслизистую лазерную коагуляцию при помощи излучения на выходе моноволоконного световода до 8 Вт. Для этого симметрично срезанным торцом моноволоконного световода производится пункция слизистой оболочки переднего конца нижней носовой раковины, а затем моноволоконно проводится вдоль всей раковины со скоростью 0,5 - 1,5 см/с, не доходя 0,5 см до ее заднего конца.

В послеоперационном периоде наблюдается некоторое обострение в течении ринита, связанное с реактивным воспалением слизистой оболочки полости носа. В течение недели показано применение сложных капель, включающих растительное масло, сосудосуживающие капли, антибиотик. В этот же период для уменьшения реактивных явлений в полости носа целесообразно использовать лазерную гелий - неоновую физиотерапию в противовоспалительных дозах. С применением полупроводникового лазера было прооперировано 46 больных хроническими ринитами. Ни в одном случае не наблюдалось формирование корок в полости носа после операции, не было кровотечений. Все операции проводились амбулаторно и не приводили к потере трудоспособности.

Таблица.

Отдаленные результаты лазерной конхотомии

Тип лазера	автор	% хороших отдаленных результатов
CO ₂	N.Sudo 1983	81
CO ₂	Д.Г.Чирешкин 1990	92
CO ₂	R.Mladina 1991	88,4
CO ₂	S.G.Selkin 1994	93
CO ₂	M.Englender 1995	93
CO ₂	B.M.Lippert 1998	79,6
КТР	H.L.Levine 1992	92
Ho:YAG	P. Janda 1999	86
Nd:YAG	B.M.Lippert 1998	68,3
Nd:YAG	М.С.Плужников 1991	79,3
Nd:YAG	А.М.Гагауз 1988	80
«АТКУС-15»	М.С.Плужников 2000	83,2

Лазерная хирургия хронических ринитов обладает рядом очевидных преимуществ: операция проводится бескровно, безболезненно, не требует тампонады полости носа и пребывания больного в стационаре. В послеоперационном периоде в меньшей степени образуются корки, раньше наблюдается заживление.

Лазерная хирургия является надежным методом лечения гипертрофического и вазомоторного ринитов. Необходимо заметить, что есть определенная зависимость между эффективностью различных методов лазерной хирургии и давностью заболевания. Наибольшее предпочтение, на наш взгляд, следует отдать контактному лазерному воздействию, поскольку оно оптимально сочетает в себе высокую эффективность и удобство для хирурга. Примененный нами в последнее время полупроводниковый лазер показал эффективность сопоставимую с контактным Nd:YAG лазером. Кроме того, установка «АТКУС-15» обладает рядом преимуществ облегчающих работу хирурга: компактность прибора, отсутствие водяной помпы, соответственно возможность работать в различных помещениях, бесшумность, простота эксплуатации, возможность в процессе работы поменять

режим (импульсный, непрерывный) и мощность излучения, наличие датчика, фиксирующего общую продолжительность импульсов, что позволяет в дальнейшем анализировать проведенные вмешательства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гагауз А.М. НИАГ – лазер в лечении вазомоторного ринита. Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Ленинград. 1988. 20 с.
2. Наседкин А.Н., Грачев С.В., Зенгер В.Г., Шестаков А.В., Исаев Н.П., Талалаев А.Г. Экспериментальное и клиническое обоснование применения хирургического гольмиевого лазера в оториноларингологии. // Лазерная Медицина. 1997. т. 1, в. 2, с.18-22.
3. Пискунов С.З. Функциональная диагностика и лечение различных форм ринита. Автореф. Дисс... докт.мед.наук. М.-1986.
4. Плужников М.С., Иванов Б.С., Гагауз А.М. НИАГ-лазер в лечении вазомоторных ринитов // Актуальные вопр. оториноларингол. Эстонской ССР.- Таллин, 1986.- С.57-58.
5. Плужников М.С., Лопотко А.И., Гагауз А.М. Лазеры в ринофарингологии.- Кишинев, 1991.- С160.
6. Плужников М.С., Лопотко А.И., Рябова М.А. Лазерная хирургия в оториноларингологии. Минск-2000.- С103-113.
7. Elwany S., Abdel-Moneim M.N. Carbon dioxide laser turbinectomy. An electron microscopic study. J.Laryngol Otol (UK) Oct 1997 111 (10) p 931-934.
8. Englender M. Nasal laser mucotomy (L-mucotomy) of the inferior turbinates. // The Journal of Laryngol. And Otology. April 1995, v. 109, p. 296-299.
9. Grossenbacher R. Laserchirurgie in der Oto-Rhino-Laryngology. Stuttgart. New York. Thiewe. 1885.79s.
10. Grymer L.F., Illum P., Hilberg P. Septoplasty and compensatory inferior turbinate hypertrophy. A randomized study evaluated by acoustic rhinometry. // 1993. - J. Laryngol. Otol. V. 107, p. 413-417.
11. Janda P., Sroka R., Baumgarter S., Cirevers G., Leuning A. Holmium: YAG - Laser treatment of hiperplastic inferior nasal turbinates. // Las. Surg. Med. 1999, suppl. 11, p. 48, №205.
12. Jones N. Lasers in rhinology. // Lasers in ENT. 1999, v.8, №4, Sept./Oct., p.19.
13. Levine H.L. Rhinologic surgery. // KTP/YAGTM clinical Updates in Otorhinolaryngology, 1992. -p.6-8.
14. Levine H.L. Rhinologic surgery. // KTP/YAGTM clinical Updates in Otorhinolaryngology, 1992. -p.6-8.
15. Mirante J.P., Munier M.A. Combined CO₂ Laser Septoplasty, Turbinate Resection and Laur // Las. Surg. Med., 1999, Suppl 11, p 48, №200.
16. Mittleman H. Carbon dioxide laser turbinectomy for chronic obstructive rhinitis. // Lasers Surg. Med., 1982, v. 2, p. 29-36.
17. Mladina R., Risavi R., Subaric M. CO₂ laser anterior turbinectomy in the treatment of non-allergic vasomotor rhinopathia. A prospective study upon 78 patients. // Rhinology 29, 267-272, 1991.
18. Ossoff R.H., Hotaling A.J., Karlan M.S., Sisson G.A. CO₂ laser in otolaryngology - Head and Neck Surgery: a retrospective analysis of complications. // Laryngoscope. 1983, v. 93, №10, p. 1287-89.
19. Rosles P., Sroka R., Leunig A., Janda P. Development of a new tool for application of lasers in nasal turbinate surgery. // Las. in Surg. and Med., 1999, suppl. 11, p 48, №207.

20. Ruckley R.W., The nose, the pharynx and the ear. p.141-151. In: The CO₂ Laser in Otolaryngology and Head and Neck Surgery Ed. Oswal V.H., Kashima H.K., Flood L.M. publ.Wright . 1988. 200p.
21. Selkin S.A., Roussos C.L. Rhinoseptoplasty and partial superior turbinectomy. The CO₂ laser and bipolar cautery compared. // International Journal of Aesthetic Surgery., v.2, №2, 1994, p. 119-124.
22. Selkin S.G. Pitsalls in intranasal laser surgery and how to avoid them. // Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg. -v. 112, March 1986.
23. Williams J.D. Laser vidian neurectomy. Ann. Otol. St. Lous. 1983. 92 (3) p.281-283.
24. Wolfson S., Wolfson L.R., Kaplan I. CO₂ laser inferior turbinectomy: a new surgical approach. J. Clin. Laser. Med. Surg. (US) Apr 1996 14 (2) p 81 – 83.