

# Лазерная хирургия в оториноларингологии

С.А.Карпищенко, М.А.Рябова, М.Ю.Улупов  
ГБОУ ВПО Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова  
Минздрава России

## Резюме

Лазеры ближнего инфракрасного диапазона (диодные лазеры с длиной волны 810–980 нм, лазер на неодим-иттрий-алюминиевом гранате – 1060 нм) являются чрезвычайно удобным хирургическим инструментом. Излучение с длиной волны 810–1060 нм преимущественно поглощается гемоглобином, поэтому для этих лазеров характерны прекрасные гемостатические свойства. Это излучение может эффективно передаваться по тонким кварцевым световодам и доставляться в самые труднодоступные области организма. Такие особенности часто востребованы в хирургии обильно кровоснабжаемых и недоступных для прямого осмотра ЛОР-органов. В статье представлен обзор вариантов применения хирургических лазеров ближнего инфракрасного диапазона в оториноларингологии, описаны режимы и методики лазерного воздействия при разных заболеваниях.

Ключевые слова: лазерная хирургия, лазерная хирургия ЛОР-органов.

## Laser surgery in otolaryngology

S.A. Karpischenko, M.A. Ryabova, M.Y. Ulupov

## Summary

Near-infrared lasers (diode lasers with a wavelength of 810–980 nm, laser NIAG - 1060 nm) are an extremely convenient surgical instrument. Radiation with a wavelength of 810–1060 nm is preferentially absorbed by hemoglobin, so excellent hemostatic properties are a typical characteristic of these lasers. This radiation can be effectively transmitted over a thin silica fibers and delivered in the most remote areas of the body. These features are particularly in demand in surgery of richly perfused and inaccessible for direct inspection of upper respiratory tract areas. The article provides an overview of applications of surgical lasers in the near infrared range of otorhinolaryngology, describing modes and methods of laser action in various diseases.

**Key words:** laser surgery, surgery laser, laser surgery otorhinolaryngology.

## Сведения об авторах

Карпищенко Сергей Анатольевич – д-р мед. наук, проф., зав. каф. оториноларингологии ГБОУ ВПО ПСПбГМУ им. акад. И.П.Павлова. E-mail: karpischenkos@mail.ru

Рябова Марина Андреевна – д-р мед. наук, проф. каф. оториноларингологии ГБОУ ВПО ПСПбГМУ им. акад. И.П.Павлова. E-mail: marinaryabova@mail.ru

Улупов Михаил Юрьевич – канд. мед. наук, врач-оториноларинголог Клиники оториноларингологии ГБОУ ВПО ПСПбГМУ им. акад. И.П.Павлова. E-mail: mike.ulupov@gmail.com

Лазерные методы хирургического лечения заболеваний ЛОР-органов получили широкое распространение неслучайно: возможность оперировать бескровно, точно, при наличии малого операционного угла, с минимальными реактивными явлениями в послеоперационном периоде создают не только клинические, но и экономические неоспоримые преимущества, так как позволяют лечить большинство заболеваний ЛОР-органов амбулаторно. В мировой практике для хирургии ЛОР-органов используются лазерные аппараты, излучающие электромагнитную энергию разной длины волны. Соответственно используемой длине волны и характеру патологического процесса должны применяться различные параметры и методы лазерного хирургического воздействия. Четкое понимание биологических эффектов воздействия лазерной энергии на ткани человека позволяет получить желаемый эффект безопасно, бескровно, с хорошим заживлением в послеоперационном периоде. Игнорирование методик использования лазеров с той или иной длиной волны, неправильное использование параметров воздействия, недооценка качественных свойств обработки световода могут привести к развитию осложнений, низкой эффективности лечения.

Для эндоскопической хирургии более удобны оптоволоконные системы доставки лазерного излучения к тканям. Хорошо зарекомендовали себя полупроводниковые приборы с длинами волн 810 и 970 нм, а также лазер на неодим-иттрий-алюминиевом гранате с длиной волны 1,06 мкм. Лазерное излучение с длиной волны 0,8–1,06 мкм практически не поглощается кварцем и может без потерь проводиться по стекловолокну. Это открывает перед эндоскопической хирургией, прежде всего в оториноларингологии, широкие перспективы. Так, тонкое световолокно (400 или 600 мкм), заключен-

ное в эластическую пластмассовую оболочку, может быть легко введено во все труднодоступные зоны ЛОР-органов. Это достигается не только за счет малого диаметра волокна, но и за счет определенного запаса гибкости, позволяющего повторять многие особенности рельефа ЛОР-органов. Световод может быть введен в рабочий канал большинства современных фиброскопов. Кроме того, для работы в конкретной зоне световод может быть введен в просвет специальных наколичников для придания необходимой жесткости и изгиба. Лазерное излучение с длиной волны 0,8–1,06 мкм преимущественно поглощается гемоглобином, что обуславливает их прекрасные гемостатические свойства, особенно востребованные в хирургии богато кровоснабжаемых ЛОР-органов.

На кафедре оториноларингологии с клиникой ГБОУ ВПО «ПСПбГМУ им. акад. И.П.Павлова» в течение 30 лет используются лазерные аппараты в лечении разной патологии ЛОР-органов [1]. Проведены исследования биологических эффектов лазерного воздействия разных длин волн при различной мощности, экспозиции, периодичности воздействия на разных тканях, что позволило разработать эффективные и безопасные методики лечения патологии ЛОР-органов (М.А.Рябова, 2008). Совершенствование лазерных аппаратов, вспомогательного оборудования, например эндоскопической техники, мощных аспираторов и т.д. привело и к совершенствованию хирургических методов лечения, позволило сделать их менее инвазивными и трудоемкими, при этом более эффективными, безопасными.

При использовании традиционного инструментария хирургическое вмешательство на структурах полости носа всегда сопровождается кровотечением и тампонадой ввиду богатого кровоснабжения. Лазерная хирургия носовых раковин давно стала амбулаторной про-

цедурой, не требующей тампонады, госпитализации, больничного листа. Доказана эффективность лазерного воздействия на носовые раковины не только при катаральном, вазомоторном, гипертрофическом, но и при аллергическом рините [2]. Применение эндоскопической техники позволяет более точно осуществлять лазерное воздействие в области задних концов нижних носовых раковин, осуществлять эффективную элиминацию ткани при гиперплазии задних концов носовых раковин без риска кровотечения. Сочетание эндоскопической техники с преимуществами лазерной хирургии позволяет (с изменением в рамках одного вмешательства параметров воздействия) в один этап проводить не только воздействие на носовых раковинах, но и рассекать синехии, vaporизировать искривленные участки перегородки носа. Лазерная коррекция перегородки носа не предусматривает препарирования костно-хрящевой основы, проводится выпаривание наиболее значимых в функциональном отношении выступающих участков перегородки. Не стоит думать, что лазерная коррекция перегородки носа может заменить классическую операцию, однако она позволяет восстановить носовое дыхание у пожилых пациентов, лиц с нарушениями свертывания крови и другими противопоказаниями к обычной операции.

### Полипозный риносинусит

Рецидивирующий характер течения полипозного риносинусита приводит к необходимости повторных вмешательств, что существенно нарушает качество и ритм жизни пациентов. При рецидивировании полипов после хирургического лечения полипозного риносинусита оптимальным является удаление полипов с помощью лазерных методов [3]. Различные варианты лазерного воздействия могут быть осуществлены в зависимости от размеров, расположения и количества полипов. При определенных ситуациях используется контактное, дистантное или интерстициальное лазерное воздействие в диапазоне мощностей от 1,5–2 Вт до 30 Вт. Лазерная полипотомия бескровна, не требует тампонады полости носа и может быть реализована без госпитализации, что создает неоспоримые преимущества метода у больных с сопутствующей бронхальной астмой и другими соматическими заболеваниями.

### Удаление аденоидов

Применение эндоскопической техники существенно расширило возможности диагностики и лазерной хирургии заболеваний полости носа и носоглотки. Кисты, доброкачественные новообразования могут быть удалены под контролем эндоскопии с помощью лазерной хирургической техники, особенно привлекательным для хирурга и пациента стало ее использование при удалении аденоидов. Под контролем эндоскопии лазерное волокно вводится в ткань носоглоточной миндалины, и при низкой мощности осуществляется интерстициальный разогрев ткани, что приводит к коагуляции и денатурации белка и разрушению клеток. Подвергнутая лазерному низкотемпературному воздействию ткань носоглоточной миндалины элиминируется через 2–3 дня бескровно и безболезненно без воспалительной реакции. Операция проводится под местной анестезией и хорошо переносится пациентами. Носоглоточная миндалина может быть полностью элиминирована за 3–4 сеанса. Метод лазериндуцированной интерстициальной термотерапии позволяет радикально элиминировать патологическую ткань без риска кровотечения из самых труднодоступных отделов [4].

### Биопсия

Лазерная коагуляция полезна при проведении биопсии новообразований полости носа и носоглотки.

При подозрении на злокачественную опухоль полости носа или околоносовых пазух хирургический лазер позволяет бескровно и прицельно производить биопсию достаточно объемных фрагментов опухоли, что существенно повышает информативность гистологического исследования. Абластичность разреза, отсутствие реактивных явлений после манипуляции являются дополнительными преимуществами данного метода.

### Стриктуры слуховой трубы

Особенностью хирургии носоглотки и серьезным ограничением для манипуляций всегда была сложность ее анатомического строения и труднодоступность, в том числе и для визуального контроля. Одной из наиболее сложных ситуаций в лечении патологических состояний глоточного устья слуховой трубы, приводящих к ее дисфункции, являются рубцовые стриктуры. Рубцовые сужения глоточного устья слуховых труб чаще всего являются результатом хирургической травмы. Адекватное лазерное воздействие на рубцовую ткань может быть произведено непосредственно в устье слуховой трубы, впереди от него, в области тубарного валика и в розенмюллеровой ямке. Для обеспечения стойкого эффекта используется низкая мощность лазерного воздействия, не более 3 Вт. Экспозиция зависит от объема удаляемой рубцовой ткани. В контактном режиме производится поэтапная деструкция патологической ткани. Критерием адекватности вмешательства является появление просвета в области входного отверстия в момент глотания. Существенных воспалительных явлений в послеоперационном периоде не отмечается. Эпителизация раневой поверхности проходит 4 нед – стандартный срок заживления раневой поверхности после лазерного воздействия [5].

### Тонзиллэктомия

Мы не используем лазерную лакунотомию в лечении хронического тонзиллита, понимая, что коагуляция отдельно взятых лакун не избавляет пациента от заболевания. При наличии показаний к тонзиллэктомии мы применяем высокоэнергетический лазер на большинстве этапов операции. Безопасность лазерного вмешательства обеспечивается выбором правильных параметров лазерного воздействия и скорости передвижения волокна, при которых не происходит глубокого разогрева тканей миндаликовой ниши, карбонизации их. В противном случае возникает риск кровотечения в послеоперационном периоде при отторжении фибрина из миндаликовой ниши. Использование оптимальных параметров лазерного воздействия и соблюдение правильной техники выделения миндалины позволяет оперировать бескровно, а стерилизующий эффект лазерного воздействия и отсутствие механической травмы обеспечивают минимальные реактивные явления в послеоперационном периоде.

### Лечение храпа

Уже в середине XX в. были предложены первые способы хирургического лечения храпа [6]. В начале 1990-х годов были предложены методы лазерных операций на мягком небе, которые могут быть реализованы в условиях местной анестезии. Методы лазерной увулопалатопластики получили широкое распространение из-за технической простоты, бескровности, малоболезненности, отсутствия грубых реактивных явлений в послеоперационном периоде, возможности проведения под местной анестезией амбулаторно. Самым важным в выборе уровня лазерной резекции мягкого неба является удаление вибрирующей части мягкого неба при сохранении его замыкательной функции: при высокой резекции избытка мягких тканей возникают открытая ринолалия, нарушение глотания. При недостаточном удале-

нии мягких тканей храп сохраняется. Необходимо учитывать, что после проведения лазерного разреза раневой процесс протекает таким образом, что в результате коагуляции белка и некроза клеток происходит некоторое сокращение оставшейся ткани. Кроме того, при грубом воспалении в послеоперационном периоде могут наблюдаться некроз и лизис ткани по краю разреза, что увеличивает послеоперационный дефект тканей. С использованием лазерной техники могут быть выполнены разные типы увулопалатоластики. Предложенные на кафедре оториноларингологии ГБОУ ВПО «СПбГМУ им. акад. И.П.Павлова» новые виды лазерной увулопалатоластики выполняются с использованием лазеров с длиной волны 0,8–1,06 мкм в контактном режиме под местной анестезией и позволяют добиться стойкого положительного результата при строгом соблюдении показаний и критериев отбора больных [7]. Использование контактного режима лазерного хирургического воздействия позволяет избежать нежелательных биологических эффектов, наблюдаемых при дистантном лазерном излучении, нивелирует риск травмы задней стенки глотки во время операции. Контактная методика обеспечивает точность удаления гиперплазированных тканей глотки и быстрое заживление раны с образованием нежной рубцовой ткани. Хирургический лазер обладает важным преимуществом перед радиочастотным скальпелем при проведении увулопалатоластики, так как обеспечивает лучший гемостатический эффект [8]. У пациентов с начальной степенью гиперплазии мягкого неба выполняется первый вариант лазерной увулопалатоластики, при котором лазером контактно при мощности 7 Вт наносятся вертикальные насечки длиной до 5–7 мм по краю мягкого неба на всем его протяжении и на всю глубину без повреждения слизистой оболочки задней поверхности мягкого неба. Оперативное вмешательство при необходимости может сопровождаться иссечением небного язычка. Представленная операция позволяет изменить конфигурацию мягкого неба без иссечения большого объема тканей. Истончение свободного края мягкого неба происходит за счет формирования мягкой рубцовой ткани по его свободному краю. Мягкое небо в результате этого подтягивается по направлению к твердому небу, становится более ригидным, что исключает его флотацию во время сна и возникновение храпа. У больных с выраженной степенью гиперплазии мягкого неба выполняется второй вариант, при котором на первом этапе наносятся контуры предстоящей резекции мягкого неба. Удаляемый отрезок мягкого неба оттягивается зажимом спереди и иссекается на всем протяжении шириной 5–7 мм с иссечением небного язычка или без него. В некоторых случаях эта операция сочетается с нанесением насечек на участки слизистой оболочки мягкого неба по линии разреза. При «парусном» мягком небе у больных иссекается часть верхнего полюса задних дужек небных миндалин, дубликатуры слизистой оболочки мягкого неба на всем ее протяжении шириной 5–7 мм с небным язычком или формированием нового небного язычка. Послеоперационный период длится примерно 2,5–3 нед.

### Лазерная микрохирургия гортани

Лазерная микрохирургия гортани обладает рядом несомненных преимуществ перед традиционными методами: точность воздействия в труднодоступной зоне, бескровность хирургического вмешательства, отсутствие необходимости в превентивном наложении трахеостомы, минимальная реакция тканей в послеоперационном периоде, функциональность в сочетании с радикализмом вмешательств. Лазерные хирургические вмешательства на гортани выполняются при прямой микроларингоскопии в условиях общей анестезии с миорелаксацией и высокочастотной вентиляцией лег-

ких через ларинготрахеальный или чрескожный трахеальный катетер. Метод позволяет обеспечить адекватную вентиляцию легких и освободить гортань для манипуляций. Доброкачественные образования голосовых складок, узелки певцов, полипы, доброкачественные неэпителиальные опухоли, неспецифические гранулемы и т.д. могут быть успешно удалены с помощью лазерной техники с хорошим функциональным результатом. На кафедре оториноларингологии ГБОУ ВПО «СПбГМУ им. акад. И.П.Павлова» в течение 30 лет успешно используется методика лазерной хирургии для восстановления голоса: точечным воздействием коагулируются приводящие сосуды доброкачественного образования, далее контактно проводится окаймляющий поверхностный разрез слизистой оболочки по верхней поверхности складки, образование захватывается щипчкообразными щипцами, слегка оттягивается и лазером контактно отсекается ножка. Оттягивание щипцами удаляемого образования предотвращает травматизацию подлежащей ткани при пересечении ножки, что выгодно влияет на качество голоса после операции. Если небольшое образование голосовой складки имеет тонкую ножку, то окаймляющий разрез не нужен, просто отсекается ножка после захватывания ткани щипцами.

При отечном ларингите Рейнке на нашей кафедре применяется одноэтапная методика лазерной хирургии. Контактным лазером проводится разрез слизистой оболочки по верхней поверхности голосовой складки. Через разрез производится аспирация желеобразного содержимого, затем при необходимости лазером экономно удаляется избыток слизистой оболочки голосовой складки. При сформировавшихся фиброзных гиперпластических изменениях не удается восстановить форму голосовой складки при помощи аспирации желеобразной субстанции, в этом случае производится лазерная резекция баллотирующего края слизистой оболочки голосовой складки. Слизистая оболочка передней комиссуры оставляется интактной для профилактики рубцевания. При использовании данной техники хирургического вмешательства возможно одномоментное воздействие на двух голосовых складках.

Эндоскопическая лазерная хирургия паралистических стенозов гортани разработана R.Ossoff и соавт. (1984 г.) [9] с применением CO<sub>2</sub>-лазера. Лазерная хордариноидэктомия в контактном режиме с применением высокочастотной вентиляции легких обладает рядом следующих преимуществ: возможность оперировать без превентивного наложения трахеостомы, бескровность вмешательства, точность воздействия, минимальное повреждение окружающих тканей, а значит, отсутствие реактивных явлений в послеоперационном периоде, стерильность воздействия. При хордариноидэктомии осуществляется экономная резекция задних отделов голосовой складки с голосовым отростком черпаловидного хряща, лазерная резекция тела черпаловидного хряща с сохранением его мышечного отростка. Данный метод операции обеспечивает удовлетворительную голосовую функцию за счет сохранения передних отделов голосовых складок и существенное улучшение дыхательной функции при сохранении разделительной функции гортани. Непродолжительность операции, эндоскопический доступ, отсутствие кровопотери позволяют применять этот метод лечения у пожилых и соматически ослабленных больных.

Папилломатоз гортани, являясь доброкачественной опухолью, протекает с частыми рецидивами, принуждая больных к повторным хирургическим вмешательствам, а нередко инвалидизирует пациента при формировании рубцового стеноза или стойкого нарушения голоса. Применение эндоскопической лазерной микрохирургии папилломатоза гортани открыло но-

вые возможности: бескровность и точность хирургического вмешательства, отсутствие реактивных явлений в послеоперационном периоде позволяет оперировать больных без превентивного наложения трахеостомы, что существенно влияет на прогноз заболевания. Возможность удаления папилломы без нарушения целостности базальной мембраны с минимальным повреждающим действием на окружающие ткани предотвращает избыточное рубцевание в послеоперационном периоде. Различные варианты лазерной хирургии, такие как дистантное воздействие при мощности 30 Вт, лазерная интерстициальная термодеструкция папиллом при низкой мощности, вапоризация папиллом с одномоментной аспирацией денатурированной ткани и др., разработаны нами для разных вариантов роста папиллом и могут быть успешно реализованы при массивных распространенных процессах, солитарных папилломах, мелких или распространенных стелющихся процессах [10]. В ряде случаев лазерная хирургия может быть дополнена фотодинамической терапией с использованием отечественных фотосенсибилизаторов и лазеров соответствующей длины волны [4].

### Удаления доброкачественных образований наружного уха

Высокоэнергетическое лазерное излучение может быть с успехом применено для удаления доброкачественных образований (папиллом, фибром, ангиофибром и т.д.) наружного уха. При локализации образования в области ушной раковины техника их удаления не отличается от техники удаления новообразований кожи других локализаций. При расположении новообразования в наружном слуховом проходе использование хирургического лазера является методом выбора, так как обеспечивает радикальность удаления образования в узком операционном поле с максимальным щажением окружающих тканей. Максимальные технические удобства предоставляет контактная техника лазерной операции. Для эвакуации дыма из операционного поля удобно использовать электроаспиратор, установленный у входа в наружный слуховой проход. В зависимости от площади основания новообразования в послеоперационном периоде может быть применен открытый способ ведения раны с применением латексного клея.

### Стеноз гортани

Использование хирургических лазеров позволяет проводить большинство оперативных вмешательств при рубцовых стенозах гортани эндоскопически, избегая наружного рассечения передней стенки гортани, что существенно сокращает период реабилитации больного, уменьшает риск инфицирования. При сочетании лазерной хирургии рубцовых стенозов с баллонной дилатацией суженного участка гортани или трахеи можно исключить установку стента, сократить сроки лечения, в ряде случаев избежать наложения трахеостомы. Выбор параметров лазерного воздействия и типа вмешательства зависят от характера имеющегося рубцового процесса в гортани, локализации и его про-

тяженности. Необходимо избегать формирования обширных раневых поверхностей, лучше использовать небольшие насечки с помощью лазера, позволяющие при натяжении тканей обойтись без формирования зон глубокой карбонизации и некроза, что существенно снижает воспалительный фон в послеоперационном периоде и является профилактикой повторного стенозирования. Понимание фоновых состояний, влияющих на течение послеоперационного периода, позволяет составить индивидуальную медикаментозную программу лечения для профилактики рестенозирования.

### Заключение

Применение высокоэнергетических лазеров в оториноларингологии позволило повысить эффективность лечения многих заболеваний ЛОР-органов. Бескровная малоблезненная лазерная хирургия с минимальными реактивными явлениями в послеоперационном периоде может осуществляться амбулаторно. Возможность подведения лазерной энергии по световоду расширила возможности эндоскопической щадящей функциональной хирургии при разных заболеваниях ЛОР-органов.

#### Список использованной литературы

1. Плужников М.С., Лопотко А.И., Рябова М.А. Лазерная хирургия в оториноларингологии. Минск: АНАЛИМ-БДП, 2000.
2. Колесникова О.М. Роль вазомоторной формы дисфункции эндотелия в патогенезе вазомоторного и аллергического ринитов. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2008.
3. Карпищенко С.А., Шавгулидзе М.А., Зубарева А.А. Лазерная интерстициальная термотерапия в хирургии поллиноза полости носа. *Рос. ринология*. 2014; 22 (3): 57–8.
4. Плужников М.С., Рябова М.А., Улюпов М.Ю. О применении фотодинамической терапии при рецидивирующей папилломатозе гортани. *Рос. оториноларингология*. 2007; 5: 140–4.
5. Карпищенко С.А., Скиданова И.А. Методика лазериндуцированной интерстициальной термотерапии в хирургическом лечении заболеваний носоглотки. *Folia Otorhinolaryngol Pathol Respirator* 2011; 4 (17): 30–8.
6. Ikematsu T. Clinical study of snoring for the past 30 years. In: E.Meyer, ed. *New dimensions in otorhinolaryngology – head and neck surgery*. Vol. 1. North Holland: Elsevier Science Publishers, 1985; p. 199–202.
7. Блоцкий А.А., Плужников М.С. Феномен храпа и синдром сонного апноэ. СПб., 2002.
8. Плужников М.С., Рябова М.А., Плоткина О.В. Сравнение гемостаза при проведении увулопалатопластики с помощью хирургического лазера (Nd:YAG, полупроводникового) и радиочастотного скальпеля. *Материалы научно-практической конференции «Применение полупроводниковых лазеров в медицине»*. СПб: Балтика, 2006; с. 38–9.
9. Ossoff RH, Sisson GA, Duncavage JA et al. Endoscopic laser arytenoidectomy for the treatment of bilateral vocal cord paralysis. *Laryngoscope* 1984; 94 (10): 1293–7.
10. Плужников М.С., Рябова М.А., Карпищенко С.А. и др. Патент №2221611 «Способ лечения папилломатоза гортани». 20.01.2004.
11. Плужников М.С., Карпищенко С.А., Рябова М.А. Контактная лазерная фонохирургия. СПб: Эскулап, 2005.
12. Карпищенко С.А., Рябова М.А., Верещагина О.Е., Улюпов М.Ю. Лазерная хирургия в оториноларингологии. Учеб. пособие. СПб: Эскулап, 2012.

