Вестник оториноларингологии
2019, Т. 84, №4, с. 44-47
https://doi.org/10.17116/otorino20198404144

Vestnik Otorinolaringologii
2019, vol. 84, №4, pp. 44-47
https://doi.org/10.17116/otorino20198404144

Диафаноскопия нёбных миндалин с применением диодного лазера

© Засл. деятель науки РФ, проф., д.м.н. А.И. КРЮКОВ[1,2], проф., д.м.н. Н.Л. КУНЕЛЬСКАЯ[1,2], Е.В. ГОРОВАЯ[1], д.м.н. Г.Ю. ЦАРАПКИН[1], д.м.н. Е.И. ЗЕЛИКОВИЧ[1], к.м.н. Ю.В. ЛУЧШЕВА[1], д.м.н. Е.А. КИРАСИРОВА[1]

[1]ГБУЗ «Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии им. Л.И. Свержевского» ДЗ Москвы, Москва, Россия, 117152;
[2]Кафедра оториноларингологии лечебного факультета ФГБОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия, 117997

РЕЗЮМЕ

С целью снижения интраоперационной кровопотери во время тонзиллэктомии разработана методика лазерной диафаноскопии (ДС) небной миндалины (НМ) и паратонзиллярного пространства. В условиях трансиллюминации тканей глотки визуализируются сосуды паратонзиллярного пространства, которые превентивно коагулируются гольмиевым лазером. В проведении ДС структур глотки был применен «пилотный» красный лазер хирургической лазерной системы LUMENIS Versa Pulse Power Suite 20W. В исследовании было 60 пациентов с хроническим тонзиллитом. Лазерную ДС проводили перед началом тонзиллэктомии, при этом просвечиванию было подвергнуто 120 НМ. В результате проведенного исследования установили, что 60% НМ (*n*=72) анатомически были глубоко погружены в боковую стенку глотки, 44,2% НМ (*n*=53) имели выраженный верхний полюс, 0,8% НМ (*n*=1) — добавочную дольку. Также было установлено, что лазерная трансиллюминация паратонзиллярного пространства возможна в условиях инфильтрации тканей изотоническим физиологическим раствором NaCl 0,9%. Проведение превентивной коагуляции сосудов паратонзиллярного пространства Ho:YAG-лазером в условиях ДС позволяет снизить объем интраоперационной кровопотери до 4,17±0,37 мл, что в 10,1 раза меньше по сравнению с тонзиллэктомией, проведенной по традиционной методике.

Ключевые слова: диафаноскопия, небная миндалина, красный лазер, гольмиевый лазер, хронический тонзиллит.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Крюков А.И. — e-mail: info@mnpco.mosgorzdrav.ru; https://orcid.org/ 0000-0002-0149-0676
Кунельская Н.Л. — e-mail: nlkun@mail.ru; https://orcid.org/ 0000-0002-1001-2609
Горовая Е.В. — e-mail: e.v.gorovaya@gmail.com; https://orcid.org/0000-0003-2072-5415
Царапкин Г.Ю. — e-mail: tsgrigory@mail.ru; https://orcid.org/0000-0003-2349-7438
Зеликович Е.И. — e-mail: grkur@mail.ru; https://orcid.org/0000-0003-1859-0179
Лучшева Ю.В. — e-mail: jluchsheva@mail.ru; https://orcid.org/0000-0002-8412-710X
Кирасирова Е.А. — e-mail: 43lor@mail.ru
Автор, ответственный за переписку: Царапкин Г.Ю. — e-mail: tsgrigory@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Крюков А.И., Кунельская Н.Л., Горовая Е.В., Царапкин Г.Ю., Зеликович Е.И., Лучшева Ю.В., Кирасирова Е.А. Диафаноскопия нёбных миндалин с применением диодного лазера. *Вестник оториноларингологии*. 2019;84(4):44-47. https://doi.org/otorino20198404144

Diaphanoscopy palatal tonsils with use of the diode laser

© A.I. KRYUKOV[1,2], N.L. KUNELSKAYA[1,2], E.V. GOROVAYA[1], G.YU. TSARAPKIN[1], E.I. ZELIKOVICH[1], YU.V. LUCHSHEVA[1], E.A. KIRASIROVA[1]

[1]The Sverzhevskiy's Otorhinolaryngology Healthcare Research Institute, Moscow, Russia, 117152
[2]Department of otorhinolaryngology medical faculty of Russian National Research Medical University n.a. N.I. Pirogov, Moscow, Russia, 117997

ABSTRACT

For the purpose of decrease in intraoperative blood loss during a tonsillectomy the technique of a laser diaphanoscopy (DS) of the palatal tonsil (PT) and paratonsil space is developed. In the conditions of a transillumination of tissues of throat vessels paratonsil space which are preventively coagulated by the holmium laser are visualized. In carrying out DS of structures of a throat the «pilot» red laser of the surgical laser LUMENIS Versa Pulse Power Suite 20W system was used. In a research there were 60 patients with chronic tonsillitis. Laser DS was carried out before tonsillectomy, at the same time 120 PT were subjected to raying. As result of the conducted research established that 60% of PT (n=72) anatomic were deeply shipped in a sidewall of a throat, 44,2% of PT (n=53) — had the expressed top pole, 0,8% of PT (n=1) — an additional segment. Also it was established that laser transillumination of paratonsil space is possible in the conditions of infiltration of fabrics isotonic physiological NaCl solution of 0,9%. Carrying out preventive coagulation of vessels of paratonsil space of Ho:YAG laser in the conditions of DS allows to reduce the volume of intraoperative blood loss to 4,17±0,37 ml that is 10,1 time less in comparison with the tonsillectomy which is carried out on traditional techniques.

Key words: diaphanoscopy, palatal tonsil, red laser, holmium laser, chronic tonsillitis.

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Kryukov A.I. — e-mail: info@mnpco.mosgorzdrav.ru; https://orcid.org/ 0000-0002-0149-0676
Kunelskaya N.L. — e-mail: nlkun@mail.ru; https://orcid.org/ 0000-0002-1001-2609

Gorovaya E.V. — e-mail: e.v.gorovaya@gmail.com; https://orcid.org/0000-0003-2072-5415
Tsarapkin G.Yu. — e-mail: tsgrigory@mail.ru; https://orcid.org/0000-0003-2349-7438
Zelikovich E.I. — e-mail: grkur@mail.ru; https://orcid.org/0000-0003-1859-0179
Luchsheva Yu.V. — e-mail: jluchsheva@mail.ru; https://orcid.org/0000-0002-8412-710X
Kirasirova E.A. — e-mail: 43lor@mail.ru
Corresponding author: Tsarapkin G. Yu. — e-mail: tsgrigory@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Kryukov A.I., Kunelskaya N.L., Gorovaya E.V., Tsarapkin G.Yu., Zelikovich[1] E.I., Luchsheva Yu.V., Kirasirova E.A. Diaphanoscopy palatal tonsils with use of the diode laser. *Vestnik Otorinolaringolii*. 2019;84(4):44-47. (In Russ.). https://doi.org/otorino20198404144

Актуальность

В профессиональном сообществе хирургов, в том числе и оториноларингологов, не принято делить операции на «простые» и «сложные», так как любое хирургическое вмешательство чревато интра- и послеоперационными осложнениями. За видимой простотой в выполнении даже несложной на первый взгляд манипуляции всегда стоят знания и опыт врача. Безупречное знание анатомии и отработанные годами навыки — это одна из составляющих залога безопасности для пациента. Возможность предупредить развитие нежелательных последствий хирургического вмешательства базируется на скрупулезном анализе результатов обследования больного.

Тонзиллэктомия — одна из самых коварных операций в оториноларингологии. Небную миндалину (НМ) можно сравнить с айсбергом, у которого есть видимая и скрытая под водой части. Зевная поверхность НМ хорошо обозрима при фарингоскопии. Боковые ее отделы частично покрыты псевдокапсулой и находятся в толще мышц ротоглотки. Между боковой стенкой глотки и псевдокапсулой НМ располагается паратонзиллярная клетчатка. От верхнего полюса НМ могут отходить добавочные дольки, которые залегают в толще мягкого неба (синусы Туртюаля). НМ отличается хорошим кровоснабжением. К ней подходят конечные ветви сосудов из бассейна наружной сонной артерии. НМ и анатомические структуры, скрытые от взора хирурга в толще глотки, отличаются высокой степенью индивидуальной синтопии, которая в большинстве случаев выявляется хирургом только после проведенного разреза. Конечно же, современные методы обследования позволяют изучить у конкретного больного особенности анатомического строения структур ротоглотки и топику крупных сосудов шеи по отношению к боковой поверхности НМ, что значительно снижает возможные риски, которые могут сопровождать тонзиллэктомию. При допплеровском исследовании в основном визуализируются магистральные сосуды шеи (*a. carotis interna et externa* и *v. jugularis interna*). Применив оригинальный метод МРТ-диагностики сосудов шеи, описанный А.И. Крюковым и соавт., можно выявить особенности расположения таких региональных ветвей *a. carotis interna*, как *a. maxillaris*, *a. lingualis*, *a. facialis*, *a. occipitalis* и *aa. tonsillaris*. [1]. Но следует отметить, что на сегодняшний день в арсенале оториноларинголога нет простых методик интраоперационной — внутритканевой визуализации, которые бы позволяли проводить исследование bedside (у постели больного) и вносить дополнительные коррективы в ход проводимой операции по удалению НМ. На наш взгляд, в решении этого вопроса могла бы помочь диафаноскопия (ДС). Но этот простой и в то же время эффективный метод внутритканевой визуализации незаслуженно забыт и стал уже частью истории оториноларингологии.

ДС — это диагностическая процедура, основанная на способности света проникать сквозь мягкие ткани. Ткани разной плотности пропускают свет по-разному. Воздух и жидкость обладают повышенной трансиллюминацией, тогда как более плотные ткани непроницаемы для светового луча. Если в органе содержится инкапсулированная или свободная жидкость (жидкостное образование), то она частично проницаема для светового излучения, и орган будет окрашиваться в красные оттенки. При этом чем более прозрачна жидкость, тем ярче будет окрашивание тканей. Гнойные и геморрагические жидкости менее проницаемы для света, в то время как серозные — прозрачные. В медицинской практике ДС применялась при исследовании околоносовых пазух, глазных яблок и тканей вокруг глаз, а также мошонки и молочных желез. При ДС применяли сфокусированный пучок света, который не обладал высокой нагревающей способностью. В оториноларингологии для проведения трансиллюминации применяли такие устройства, как лампа Геринга, Вернике, В.И. Воячека. В то время показанием для проведения ДС являлась диагностическая необходимость выявления заболеваний анатомических образований и органов, которые были доступны для просвечивания. На наш взгляд, неоспоримым достоинством ДС является ее неинвазивность. Также следует отметить, что этот метод прост в проведении и не оказывает отрицательного местного или системного действия на организм человека. Конечно, нельзя обойти вопрос о недостатках ДС, основным из которых является относительный субъективизм в проведении исследования и оценки полученных результатов [2].

Современные технологии значительно расширили наши возможности в выборе качественных источников светового излучения. На сегодняшний день медицине доступны миниатюрные лампы накаливания, газоразрядные приборы, приборы, использующие люминесцентное излучение, светодиоды и источники когерентного излучения (лазеры). Лазер — это устройство, преобразующее энергию накачки (световую, электрическую, тепловую, химическую или др.) в узконаправленный поток излучения. Существует большое количество различных типов лазеров. Их можно разделять на группы по источнику накачки, рабочему элементу и области применения. Излучение лазера отличается от излучения обычных источников света следующими характеристиками: высокой спектральной плотностью энергии, монохроматичностью, высокой временно́й и пространственной когерентностью, высокой стабильностью интенсивности лазерного излучения в стационарном режиме, возможностью генерации очень коротких световых импульсов. Лазеры нашли широкое примене-

ние в медицинской практике и прежде всего в хирургии, онкологии, офтальмологии, дерматологии, стоматологии и других областях. Механизм взаимодействия лазерного излучения с биологическим объектом еще до конца не изучен, но можно отметить, что имеют место либо тепловые воздействия, либо резонансные взаимодействия с клетками тканей [3, 4]. Важное для хирургии свойство лазерного излучения — способность коагулировать кровенасыщенную (васкуляризированную) биоткань. В основном коагуляция происходит за счет поглощения кровью лазерного излучения, ее сильного нагрева до вскипания и образования тромбов. Таким образом, поглощающей мишенью при коагуляции могут быть гемоглобин или водная составляющая крови. Это означает, что хорошо коагулировать биоткань будет излучение лазеров в области оранжево-зеленого спектра (KTP-лазер, на парах меди) и инфракрасных лазеров (неодимовый, гольмиевый, эрбиевый в стекле, CO_2-лазер). Способность поглощения излучения биотканью различна у каждого лазера. Это надо учитывать при проведении того или иного хирургического вмешательства [5].

В связи с тем, что большинство хирургических лазеров невидимы человеческому глазу, оптический контроль места их воздействия осуществляют путем совмещения оптических осей с диодным лазерным излучением, работающих в видимом диапазоне, с длиной волны 532 (зеленый поток) и 650 нм (красный поток). Крайне низкие значения мощности этих лазеров позволяют проводить локальное освещение предметов без температурного воздействия. На наш взгляд, эти свойства диодных лазеров могут быть применены при проведении ДС.

Цель исследования — повышение эффективности хирургического лечения пациентов с хроническим тонзиллитом за счет снижения кровоточивости тканей во время операции посредством превентивной лазерной коагуляции сосудов, выявленных при диафаноскопии паратонзиллярного пространства.

Задачи исследования:

1) разработать методику лазерной диафаноскопии структур глотки и, применив ее интраоперационно у больных с хроническим тонзиллитом, изучить анатомические особенности небных миндалин и структур паратонзиллярного пространства в режиме трансиллюминации;

2) оценить эффективность превентивного гемостаза в хирургическом лечении больных хроническим тонзиллитом с применением гольмиевого лазера в условиях лазерной диафаноскопии.

Пациенты и методы

Под нашим наблюдением находились 60 пациентов в возрасте от 16 до 47 лет (34 женщины, 26 мужчин) с хроническим тонзиллитом токсико-аллергической формы I и II степени, находившиеся на плановом хирургическом лечении в НИКИО им. Л.И. Свержевского ДЗ Москвы. Тонзиллэктомию всем больным мы проводили под комбинированным эндотрахеальным наркозом. Оборудование: хирургическая лазерная система LUMENIS Versa Pulse Power Suite 20W — гольмиевый (Ho: YAG) лазер мощностью 20 Вт и с частотой 20 Гц, совмещенный с диодным лазером 650 нм (LumenisLtd., США). На первом этапе нашего исследования мы разрабатывали методику лазерной ДС и изучали трансиллюминационные особенности структур глотки. На втором этапе проводили тонзиллэктомию и оценивали интраоперационную кровопотерю.

Методика и результаты лазерной ДС

Лазерное просвечивание тканей глотки мы проводили перед началом тонзиллэктомии по оригинальной методике, разработанной нами [6]. В условиях отсутствия освещения мы вводили трансорально кремниевый световод гольмиевого лазера с включенным «красным пилотом» в глотку и изучали характер свечения следующих анатомических структур: заднюю стенку глотки, мягкое небо, переднюю небную дужку в области проекции паратонзиллярного пространства (граница латеральной поверхности НМ) и свободную (медиальную) поверхность НМ.

В результате проведенного исследования нами было установлено, что при лазерной ДС у всех 60 пациентов трансиллюминация тканей задней стенки глотки, мягкого неба и передней небной дужки характеризовалась ограниченным свечением в виде интенсивно окрашенного «красного пятна», размер которого был одинаков в сравнении со световым пятном при дистанционном (на расстоянии 5 мм) лазерном освещении тканей глотки **(рис. 1, на цв. вклейке)**.

При лазерной ДС НМ (n=120) во всех случаях нами было зафиксировано ее свечение с четкой визуализацией ее контуров, в том числе и скрытых в толще тканей глотки **(рис. 2, на цв. вклейке)**. Оценивая тонзиллярную анатомию, нами было отмечено, что у 24 пациентов (n=48) латеральный край НМ находился в пределах контура передней нёбной дужки, у 36 больных (n=72) — «глубокое залегание» НМ, т.е. контур ее латеральной поверхность мы определяли лишь при ее медиальной тракции. У 47 человек (n=53) верхний полюс НМ был выражен и располагался в толще мягкого неба. Изучив 120 НМ при помощи лазерной ДС, мы только при 1 исследовании отметили оптические признаки добавочной дольки НМ. Это было подтверждено во время операции.

Внутритканевая лазерная ДС и превентивная коагуляция сосудов

В зависимости от примененной нами методики тонзиллэктомии всех больных мы разделили на 2 группы. В I клинической группе (30 человек) мы проводили тонзиллэктомию с лазерной ассистенцией по методике, описанной А.И. Крюковым и соавт. [7]: паратонзиллярно вводили 10,0 мл изотонического физиологического раствора NaCl 0,9%; в образовавшуюся «водную подушку» вводили кремниевый световод гольмиевого лазера и воздействовали лазером на ткани паратонзиллярного пространства. Режим работы Ho:YAG-лазера во время операции: E=0,8 Дж, R=8 Гц, t=2—5 с. У пациентов II клинической группы (30 больных) после проведенной инъекции изотонического физиологического раствора (10,0 мл) НМ удаляли общепринятым инструментальным способом. Учитывая особенности в проведении тонзиллэктомии, интраоперационную лазерную ДС НМ (n=60) мы проводили только у пациентов I клинической группы.

В результате проведенного исследования нами было отмечено, что контактная ДС в области передней небной дужки характеризуется ограниченным свечением в виде интенсивно окрашенного «красного пятна», которое окружено ареалом стекловидной люминесценции **(рис. 3, а, на цв. вклейке)**. «Прозрачность» тканей при такой методике лазерного просвечивания поверхностная и не выходит за грани-

цы введенного изотонического физиологического раствора NaCl 0,9%. После того как мы внедряли световод гольмиевого лазера в паратонзиллярное пространство, внутритканевая лазерная трансиллюминация принимала равномерный характер **(см. рис. 3, б, на цв. вклейке)** и в стекловидном свечении тканей можно было визуализировать тени сосудов **(см. рис. 3, в, на цв. вклейке)**. К сосуду паратонзиллярного пространства, выявленного в результате интраоперационной ДС, мы подводили световод гольмиевого лазера и проводили превентивную коагуляцию.

В результате проведенного анализа результатов интраоперационной кровопотери при тонзиллэктомии нами было установлено, что у пациентов I клинической группы интраоперационная кровопотеря составила 4,17±0,37 мл, у пациентов II группы — 42,08±2,01 мл (p<0,05). При этом у 26 пациентов II клинической группы мы применяли дополнительные способы остановки кровотечения из миндаликовой ниши: инфильтрацию места кровотечения растворами анестетиков у 16 (53,3%) больных, сжатие сосуда браншами гемостатического зажима — у 8 (26,7%) человек, лигирование кровоточащего сосуда — у 2 (6,7%) пациентов. У пациентов I клинической группы послеоперационный гемостаз не требовал применения дополнительных мер воздействия.

Таким образом, лазерная ДС глотки у больных, которым планируется проведение двусторонней тонзиллэктомии, позволяет хирургу получить больше информации об анатомических особенностях НМ у конкретного пациента. Одновременное применение диодных лазеров с гольмиевым лазером позволяет повысить эффективность хирургического лечения хронического тонзиллита.

Выводы

1. Разработанная нами методика диафаноскопии глотки при помощи диодного лазера с длиной волны 650 нм эффективна при просвечивании небной миндалины: 60% небных миндалин глубоко погружены в толщу миндаликовой ниши, 44,2% имеют выраженный верхний полюс, 0,8% — добавочную дольку.

2. Сосуды паратонзиллярного пространства визуализируются при диафаноскопии, проведенной в условиях инфильтрации тканей изотоническим физиологическим раствором NaCl 0,9%. Превентивная лазерная коагуляция сосудов небных миндалин, выявленных при лазерной диафаноскопии, позволяет снизить объем интраоперационной кровопотери до 4,17±0,37 мл, что в 10,1 раза меньше по сравнению с таковым при тонзиллэктомии, проведенной по традиционной методике.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Крюков А.И., Колесников Л.Л., Царапкин Г.Ю., Иванчиков А.А., Товмасян А.С., Арзамазов С.Г., Панасов С.А., Горовая Е.В., Какорин А.С. Идентификация особенностей топографии сосудов шеи в профилактике кровотечений при хирургических вмешательствах на глотке. *Морфологические ведомости*. 2016;4 (24):53-63.
Kryukov AI, Kolesnikov LL, Tsarapkin GYu, Ivanchikov AA, Tovmasyan AS, Arzamazov SG, Panasov SA, Gorovaya EV, Kakorin AS. The identification of features topography of neck's vessels in the prevention of bleedings at surgical interventions on a pharynx. *Morfologicheskie Vedomosti*. 2016;4 (24):53-63. (In Russ.).
https://doi.org/10.20340/mv-mn.16(24)04.06
2. Большая Медицинская Энциклопедия (БМЭ) под редакцией Петровского Б.В. 1977. 3-е издание. Т. 7. — 548 с.: ил.
The Big Medical Encyclopedia (BME) under Petrovsky B.V. edition — 1977. 3rd edition. T. 7. 548 pages: silt. (In Russ.).
3. Наседкин А.Н., Зенгер В.Г. Лазеры в оториноларингологии. М., ТОО «Фирма "Техника"», 2000. — 140 с.
Nasedkin AN, Zenger VG. Lasers in otorhinolaryngology. Moscow, «"Tekhnika" Firm» LLP, 2000. 140 pages. (In Russ.).
4. Oswal V, Remacle M, co-editors Jovanovic S, Krespi J. Principles and practice of lasers in otorhinolaryngology and head and neck surgery. Kugler Publications, The Hague, The Netherlands. 2002.
5. Крюков А.И., Царапкин Г.Ю., Арзамазов С.Г., Панасов С.А. Лазеры в оториноларингологии. *Вестник оториноларингологии*. 2016;81(6):62-66.
Kryukov AI, Tsarapkin GYu, Arzamazov SG, Panasov SA. The application of lasers in otorhinolaryngology. *Vestnik otorinolaringologii*. 2016; 81(6):62-66. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/otorino20168162-66
6. Крюков А.И., Царапкин Г.Ю., Чумаков П.Л., Товмасян А.С., Арзамазов С.Г., Горовая Е.В., Панасов С.А. Способ интраоперационной диафаноскопии паратонзиллярного пространства. Официальный бюллетень федеральной службы по интеллектуальной собственности «Изобретения. Полезные модели». ФИПС. М.: 2017: 16. Патент на изобретение № 2621950 (ф).
Kryukov AI, Tsarapkin GYu, Chumakov PL, Tovmasyan AS, Arzamazov SG, Gorovaya EV, Panasov SA. Way of intraoperative diaphanoscopy of paratonsillar space. Official bulletin of Federal Service for Intellectual Property «Inventions. Useful models». FIPS. M.: 2017: 16. Patent for an invention № 2621950 (f). (In Russ.).
7. Крюков А.И., Царапкин Г.Ю., Горовая Е.В., Селезнева Л.В. Лазерная тонзиллэктомия. *РМЖ*. 2012;20(27):1347-1351.
Kryukov AI, Tsarapkin GYu, Gorovaya EV, Selezneva LV. Laser tonsillectomy. *RMJ*. 2012;20(27):1347-1351. (In Russ.).

Поступила 18.10.18
Received 18.10.18
Принята в печать 12.03.19
Accepted 12.03.19