

УДК 616.22-089.819.5

ЛАЗЕРНАЯ ТЕРАПИЯ У БОЛЬНЫХ С ХРОНИЧЕСКИМИ СТЕНОЗАМИ ГОРТАНИ И ТРАХЕИ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ

Ж.Е. Комарова, А.В. Инкина, А.Н. Наседкин

ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М.Ф. Владимирского», Москва, Россия

Резюме

Целью работы является повышение эффективности лечения и реабилитации больных с хроническими рубцовыми стенозами гортани и трахеи путем использования лазерного излучения после проведения реконструктивно-восстановительных операций на гортани и трахее. *Материал и методы.* Пролечено 40 больных с хроническими стенозами гортани и трахеи, разделенных на две группы: I (основная) – 20 пациентов, которым в послеоперационном периоде был проведен курс лазерной терапии, и II (контрольная) – 20 пациентов, которым лазерная терапия не проводилась. Всем пациентам проводили лазерную доплеровскую флоуметрию с использованием лазерного анализатора ЛАКК 01 с одноканальным вариантом зондирования тканей. Для проведения сеансов лазерной терапии применяли лазерный терапевтический аппарат «Мустанг 2000» с использованием лазерной головки, генерирующей излучение в красном спектре с длиной волны 0,63–0,65 мкм, в импульсно-периодическом режиме с частотой 80 Гц. Средняя энергетическая плотность лазерного света составляла 1,5–3,0 Дж/см². Курс лазерной терапии состоял из 8–10 сеансов при среднем времени экспозиции 5 минут на одно облучаемое поле, а при обширных раневых дефектах общее время облучения увеличивали, облучая несколько полей на раневой поверхности. *Результаты.* Установлено, что наилучшие результаты были достигнуты у больных, которым в послеоперационном периоде был проведен курс лазерной терапии. *Заключение.* Применение красного импульсного лазера снижает риск послеоперационных осложнений у больных с хроническими стенозами гортани и трахеи.

Ключевые слова: хронические стенозы гортани и трахеи, лазерная терапия.

Для цитирования: Комарова Ж.Е., Инкина А.В., Наседкин А.Н. Лазерная терапия у больных с хроническими стенозами гортани и трахеи различной этиологии // Лазерная медицина. – 2019. – Т. 23. – Вып. 3. – С. 5–9.

Контакты: Комарова Ж.Е., e-mail: zhkomarova@icloud.com

LASER THERAPY IN PATIENTS WITH CHRONIC STENOSIS OF THE LARYNX AND TRACHEA OF VARIOUS ETIOLOGY

Komarova Zh.E., Inkina A.V., Nasedkin A.N.

M.F. Vladimirovsky Moscow Regional Research Clinical Institute, Moscow, Russia

Abstract

Purpose: To increase the efficiency of treatment and rehabilitation of patients with chronic cicatricial stenosis of the larynx and trachea using laser light after reconstructive surgery on the larynx and trachea. *Material and methods.* 40 patients with chronic stenosis of the larynx and trachea were divided into two groups: Group I (main) – 20 patients who had laser therapy sessions in postoperative period and Group II (controls) – 20 patients who had no laser therapy. All patients were examined with laser Doppler flowmetry using laser analyzer LAKK 01 with a single-channel tissue probing option. Laser therapeutic apparatus Mustang 2000 with a laser head generating in the red spectrum (wavelength 0.63–0.65 μm, pulse-periodic mode, frequency 80 Hz) was used for laser sessions. Average energy density was 1.5–3.0 J/cm². Laser therapy course consisted of 8–10 sessions with average exposure time 5 minutes per irradiated zone; and in case of extensive wound defects, total exposure time was increased by irradiating several fields on the wound surface.

Keywords: chronic laryngeal and tracheal stenosis, laser therapy.

For citations: Komarova Zh.E., Inkina A.V., Nasedkin A.N. Laser therapy in patients with chronic stenosis of the larynx and trachea of various etiology. *Lasernaya medicina*. 2019; 23 (3): 5–9. [In Russ.].

Contacts: Komarova Zh.E., e-mail: zhkomarova@icloud.com

Введение

В современной хирургии не прекращается поиск новых методов местного воздействия на раневой процесс, с помощью которых можно добиться сокращения сроков реабилитации больных при наименьших затратах. Особенно остро этот вопрос стоит при лечении больных с рубцовыми стенозами гортани и трахеи, т. к. процесс заживления у них осложняется наличием в ране слюны и мокроты, т. е. проходит в неблагоприятных условиях первичного инфицирования. Как известно, в процессе заживления раны различают три обязательных компонента: повреждение – воспаление – восстановление. Эти процессы характерны для ран любого генеза и тесно связаны [1, 16]. Особенности течения воспалительно-репаративного процесса в гортани и гортанно-трахеальном отделе обусловлены особенностями анатомического строения полых органов шеи, а также связаны со

сложными структурными взаимодействиями различных тканей переднего отдела шеи: кожа, мышцы, хрящи, слизистая оболочка [1, 18]. Перечисленные биологические ткани отличаются не только своей морфологической организацией, но и реакцией на повреждение и способностью к репаративным процессам [2, 17, 19]. Таким образом, при заживлении ран, особенно после реконструктивно-восстановительных операций, очень важно, чтобы регенерация эпителия сочеталась с отсутствием избыточного рубцевания, которое, в свою очередь, неизбежно приводит к рестенозированию и сводит на нет результаты хирургического вмешательства [18].

Результатом нарушения нервной регуляции регенераторных процессов может быть избыточное разрастание ткани и метаплазия. Известно, что при нарушении периферической иннервации воспаление, сопровождающее репаративные процессы, имеет вялый и затяжной

характер. Результаты экспериментальных и клинических исследований указывают на то, что состояние вегетативной нервной системы влияет на репаративные процессы, в частности, на изменение тканевых соотношений в сторону возрастания удельной доли соединительной ткани при десимпатизации. Именно поэтому на этапе ранней послеоперационной реабилитации целесообразно применение физиотерапевтических факторов, которые направлены на нервно-мышечный аппарат гортани [3–5]. При этом физиотерапия оказывает стимулирующее воздействие на двигательные нервы и иннервируемые ими мышцы-мишени.

В настоящее время эффективность низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) отмечена практически во всех областях медицины [13, 15]. Ряд авторов отмечает, что данный метод по своей терапевтической эффективности превосходит многие другие физиотерапевтические методы лечения [3, 6–8]. По мнению С.В. Москвина и соавторов [9–11], в терапевтическом действии лазерного излучения можно условно выделить три основных звена: 1) первичные эффекты (изменение состояния электронных уровней и стереохимическая перестройка молекул, локальные термодинамические сдвиги, возникновение повышенной концентрации кальция в цитозоле); 2) вторичные эффекты (распространение волн повышенной концентрации кальция в клетке и между клетками, стимуляция биопроцессов на клеточном уровне, изменение функционального состояния отдельных клеток и организма в целом); 3) эффекты последствий (образование продуктов тканевого обмена, отклик систем иммунного, нейрогуморального и эндокринного регулирования).

Многочисленные исследования показывают, что НИЛИ способствует восстановлению и нормализации биоэнергетического статуса тканей и регулирующих систем организма, ускорению транспортных процессов в тканях и уменьшению гипоксии за счет усиления кислородного обмена. НИЛИ стимулирует регенеративные процессы за счет увеличения количества нейтрофилов, а также за счет ускорения роста капилляров и накопления продуцируемого ими коллагена [6, 9–11].

Подтверждается неспецифическая активация иммунитета после воздействия НИЛИ.

Под влиянием НИЛИ возможно изменение физиологии тканей как в сторону усиления, так и в сторону угнетения их метаболизма, что и приводит к затуханию процессов патологического характера, нормализации физиологических реакций и восстановлению регулирующих функций нервной системы [2].

В настоящее время для лазерной терапии используют, как правило, полупроводниковые лазерные медицинские аппараты. Такая техника позволяет генерировать лазерное излучение широкого спектра (от 445 до 940 нм) и способна работать как в постоянном режиме генерации, так и в импульсном (частота от 1 до 3000 Гц) [5, 11, 12].

Практически единственным противопоказанием к проведению лазерной терапии является индивидуальная непереносимость в отношении воздействия лазерного излучения конкретной длины волны. Учитывая, что лазерная терапия хорошо зарекомендовала себя в

воздействии на раневой процесс, мы использовали лазерное излучение красного спектра (длина волны 0,63 мкм), причем в импульсном режиме, поскольку именно такое лазерное излучение (красное импульсное) является наиболее эффективным в терапии воспаления вообще и ускорении процессов регенерации тканей в раневом процессе [14, 15].

Цель исследования: повышение эффективности лечения и реабилитации больных с хроническими рубцовыми стенозами гортани и трахеи на этапах проведения реконструктивно-восстановительных операций на гортани и трахее путем использования терапевтического лазерного излучения.

Материал и методы

В оториноларингологической клинике МОНИКИ было пролечено 40 больных с хроническими стенозами гортани и трахеи различной этиологии и различного уровня локализации, из которых были 22 женщины и 18 мужчин. Возраст больных – от 18 до 69 лет, причем преобладали лица в возрасте от 25 до 50 лет.

Причинами стеноза были: ятрогенная травма у 28 пациентов, из них у 18 пациентов – после длительной ИВЛ, у 6 пациентов – после операции на щитовидной железе и у 4 пациентов с посттрахеотомическими стенозами; травма шеи (5 пациентов); специфическое воспаление (1 пациент); смешанные причины (6 пациентов).

По уровню локализации распределение стеноза было следующим: складчатый отдел гортани (6 пациентов), подскладчатый отдел (12 пациентов), гортанно-трахеальный отдел (22 пациента). Всем пациентам было проведено хирургическое вмешательство на передней поверхности шеи в виде ларинготрахеопластики. После этой операции для формирования стойкого просвета гортани и трахеи устанавливали Т-образную силиконовую трубку с резиновым напальчником на верхнем перпендикуляре в просвет гортани и трахеи. На 10-е сутки после операции напальчник удаляли, а наружный перпендикуляр Т-образной трубки закрывали для осуществления дыхания через естественные дыхательные пути. В послеоперационном периоде всем пациентам наряду с ежедневными антисептическими перевязками проводили антибактериальную и противоотечную терапию (традиционная терапия).

Пациенты были разделены на две группы: I группа (основная) – 20 пациентов, которым в послеоперационном периоде наряду с традиционной терапией с первых суток после операции был начат курс лазерной терапии в области передней поверхности шеи; II группа (контрольная) – 20 больных, которым проводили только традиционную терапию. Больные во всех группах были сопоставимы по возрасту, полу, локализации, распространенности патологического процесса и по наличию сопутствующих заболеваний.

Для проведения сеансов лазерной терапии мы применяли лазерный терапевтический аппарат «Мустанг 2000», используя лазерную головку, генерирующую излучение в красном спектре с длиной волны 0,63–0,65 мкм, в импульсно-периодическом режиме с частотой 80 Гц. Средняя энергетическая плотность лазерного

света составляла 1,5–3,0 Дж/см². Курс лазерной терапии обычно состоял из 8–10 сеансов при среднем времени экспозиции 5 минут на одно облучаемое поле, а при обширных раневых дефектах общее время облучения увеличивали, облучая несколько полей на раневой поверхности. Лазерную терапию проводили с помощью подведения лазерного луча к коже передней поверхности шеи, к краям ларинготрахеостомы и к видимой через ларинготрахеальный дефект части слизистой оболочки гортани, подскладкового отдела и трахеи. Раневые поверхности перед облучением очищали от корок и слизи. Обработку ран медикаментами проводили после сеанса лазерной терапии. Мощность излучения на выходе с лазерной головки контролировали перед каждым сеансом, а сеанс лазерной терапии старались проводить в одно и то же время (± 1 час).

Всем пациентам I и II групп с целью объективизации полученных результатов на 5-е и 10-е сутки проводили лазерную доплеровскую флоуметрию (ЛДФ), позволяющую оценить степень васкуляризации и прогнозировать конечный исход операции в области послеоперационной раны. Для проведения ЛДФ использовали

лазерный анализатор ЛАКК 01 с одноканальным вариантом зондирования тканей. Для этого всем больным в течение одной минуты в положении сидя проводили ЛДФ с помощью накожного датчика в области края ларинготрахеального дефекта. При оценке результатов ЛДФ мы ориентировались на коэффициент вариации (Kv), изменение которого указывает на ухудшение или улучшение микроциркуляции в ране, появление новых капилляров. Критериями эффективности проводимой нами лазерной терапии служили качество и сроки заживления операционной раны, а также отсутствие или наличие рестенозирования после операции.

Для статистической обработки медицинских данных мы использовали описательную статистику и корреляционный анализ, была создана база данных, в которую введены данные обследования 40 пациентов, что и явилось материалом для статистического анализа.

Результаты и обсуждение

На рис. 1–3 представлены результаты лечения пациентов основной и контрольной групп, которые оценивались по шкале субъективной оценки, включавшей в

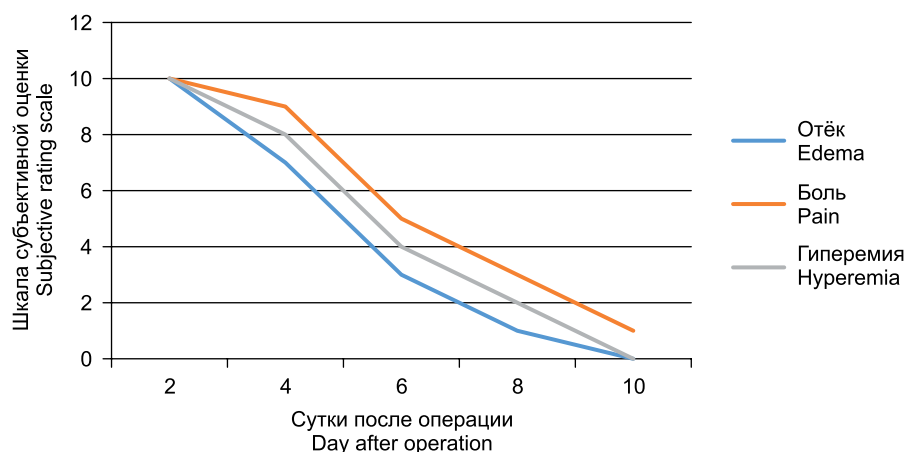


Рис. 1. Динамика интенсивности отека, боли и гиперемии у пациентов I группы, получавших в послеоперационном периоде традиционную терапию плюс лазерную терапию

Fig. 1. Dynamics of edema, pain and hyperemia intensity in patients from Group I who had conventional therapy plus laser therapy in postoperative period

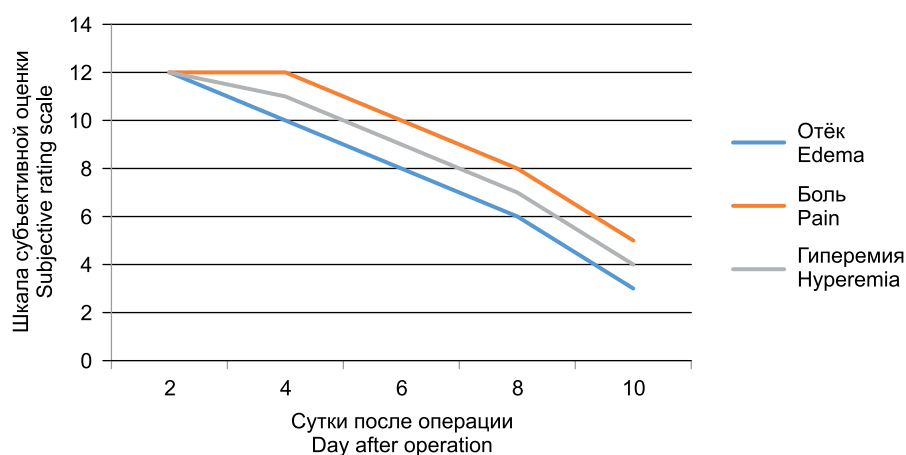


Рис. 2. Динамика интенсивности отека, боли и гиперемии у пациентов II группы, получавших в послеоперационном периоде только традиционное лечение

Fig. 2. Dynamics of edema, pain and hyperemia intensity in patients of Group II who had only traditional treatment in postoperative period

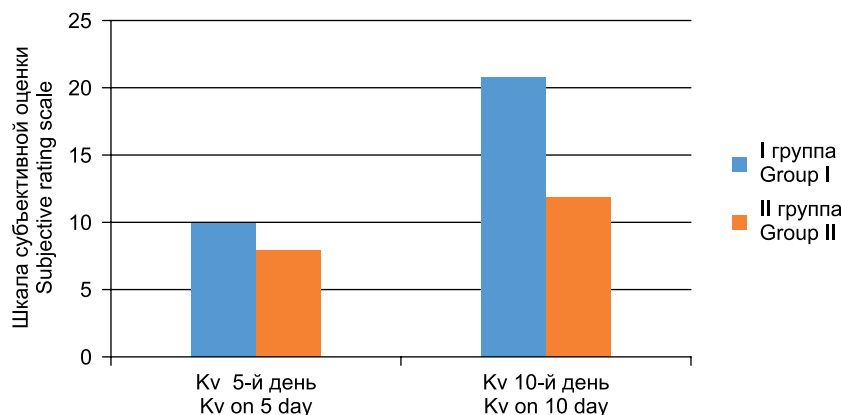


Рис. 3. Динамика коэффициента вариации (Kv) у больных I и II групп в послеоперационном периоде

Fig. 3. Dynamics of coefficient of variation (Kv) in patients of Groups I and II in postoperative period

себя степень интенсивности отека, боли и гиперемии, и изменению коэффициента вариации (Kv) в послеоперационном периоде.

Наилучшие результаты были достигнуты у пациентов I группы, получавших дополнительно лазерную терапию. Уже на 2-е сутки после операции у них нормализовалась температура и купировался болевой синдром. На 3-и сутки уменьшились гиперемия и отек тканей в послеоперационной ране, а также отсутствовало патологическое отделяемое. Коэффициент вариаций (Kv) на 5-е сутки у данных пациентов составил 10 единиц. На 10-е сутки при фиброларингоскопии у них не наблюдали явлений воспаления в послеоперационной области; субъективно больные отмечали улучшение дыхания через естественные дыхательные пути; при кашле отделялось небольшое количество слизистой мокроты; швы в послеоперационной ране были без явлений воспаления. Коэффициент вариаций на 10-е сутки у данных пациентов составил 21 единицу, что говорит об увеличении неоваскуляризации, т. е. появлении новых капилляров. У всех пациентов I группы раны зажили первичным натяжением, ни у одного из них не было явлений рестенозирования в отдаленные сроки после операции, чему способствовало усиление васкуляризации тканей в послеоперационной области.

Во II группе на 3-и сутки после ларинготрахеопластики у всех пациентов в послеоперационном периоде при фиброларингоскопии выявлен выраженный отек и гиперемия послеоперационной области, больные жаловались также на боль в послеоперационной области, что затрудняло смену Т-образной трубки в ларинготрахеальном дефекте. На 5-е сутки, по данным лазерной доплеровской флоуметрии, Kv у этих больных в среднем составил 8 единиц. На 10-е сутки у данных больных сохранялись явления воспаления в послеоперационной ране, при кашле отмечалось выраженное количество слизисто-гнойной мокроты; снятие напальчника с Т-образной трубки у этих больных проводилось на 12-е сутки в отличие от пациентов I группы, которым напальчник удаляли на 10-е сутки. Kv у пациентов II группы на 10-е сутки составил 12 единиц. В данной группе больных наблюдались следующие осложнения в отдаленном послеоперационном периоде: у 3 пациентов отмечено

рестенозирование просвета гортани и трахеи, у 2 пациентов произошло заживление раны вторичным натяжением.

Заключение

Применение красного импульсного терапевтического лазера позволило ускорить процессы заживления послеоперационной раны в среднем на 3 дня благодаря усилению микроциркуляции, что подтверждено данными лазерной доплеровской флоуметрии, а это, в свою очередь, позволило избежать у этих больных рестенозирования в отдаленном послеоперационном периоде.

Лазерная терапия у больных, перенесших ларинготрахеопластику по поводу хронического стеноза гортани и трахеи, является важным фактором активации регенеративных процессов в послеоперационной области за счет увеличения количества новых капилляров в тканях операционной зоны (на основании данных лазерной доплеровской флоуметрии), которое за счет этого сокращает сроки заживления раны в среднем на 3 дня, повышает эффективность традиционного консервативного лечения и предотвращает возникновение рестенозирования.

Литература

1. Зенгер В.Г., Наседкин А.Н. Повреждения гортани и трахеи. – М.: Медицина, 1991. – 221 с.
2. Зенгер В.Г., Наседкин А.Н., Паришин В.Д. Хирургия поврежденных гортани и трахеи. – М.: Медкнига, 2007. – 348 с.
3. Зенгер В.Г., Наседкин А.Н. Современные технологии в лечении заболеваний уха, горла и носа. – М.: Медкнига, 2008. – 335 с.
4. Козлов В.И., Буйлин В.А., Самойлов Н.Г. и др. Основы лазерной физио- и рефлексотерапии. – Самара–Киев, 1993. – 216 с.
5. Козлов В.И., Буйлин В.А. Лазеротерапия с применением АЛТ «Мустанг». – М.: Техника, 1998. – 148 с.
6. Кречина Е.К., Маслова В.В., Шидова А.В. и др. Сравнительная оценка воздействия на микроциркуляцию низкоинтенсивного импульсного и непрерывного лазерного излучения красного и инфракрасного диапазонов спектра в комплексной терапии хронического пародонтита // Лазерная медицина. – 2009. – Т. 13. – Вып. 2. – С. 22–26.
7. Крюк А.С., Мостовников В.А., Хохлов И.В. и др. Терапевтическая эффективность низкоинтенсивного лазерного излучения. – Минск: Наука и техника, 1986. – 231 с.
8. Лейдерман Н.Е., Кочетков А.В., Москвин С.В. Технология ЛАЗМИК в комплексном восстановительном лечении больных

- с хронической ишемией мозга // Вестник новых медицинских технологий. – 2009. – № 4. – С. 104–106.
9. Москвин С.В., Ачилов А.А. Основы лазерной терапии. – М.–Тверь: Триада, 2008. – 256 с.
 10. Москвин С.В., Наседкин А.Н., Кочетков А.В. и др. Терапия матричными импульсными лазерами красного спектра излучения. – Тверь: Триада, 2007. – 112 с.
 11. Наседкин А.Н., Зенгер В.Г. Лазеры в оториноларингологии. – М.: Техника, 2000. – 140 с.
 12. Наседкин А.Н., Зенгер В.Г. Оптимизация методов лазерной терапии заболеваний уха, горла и носа // Лазерная медицина. – 2000. – Т. 4. – Вып. 4. – С. 9–12.
 13. Новаковский А.Л., Горецкий К.Г. Современные лазерные медицинские технологии в оториноларингологии. – Минск: Технопринт, 2006. – 256 с.
 14. Петлев А.А., Наседкин А.Н., Москвин С.В. и др. Сравнение эффективности низкоинтенсивного импульсного и непрерывного лазерного излучения красного и инфракрасного диапазонов спектра в комплексной терапии хронического аденоидита у детей // Лазерная медицина. – 2003. – Т. 7. – Вып. 3–4. – С. 27–30.
 15. Плужников М.С., Лопотко А.И. Низкоэнергетическое лазерное излучение в оториноларингологии // Вестник оториноларингологии. – 1996. – № 2. – С. 5–14.
 16. Alves A.C.A., Vieira R.P., Leal-Junior E.C.P. et al. Effect of low-level laser therapy on the expression of inflammatory mediators and on neutrophils and macrophages in acute joint inflammation. *Arthritis Research & Therapy*. 2013; 15 (1): R116: <http://arthritis-research.com/content/15/5/R116>.
 17. Cevizci R., Dilci A., Can I.H., Kersin B., Bayazit Y. Flexible CO₂ Laser Treatment for Subglottic Stenosis. *J. Craniofac. Surg.* 2017; 28 (4): 983–984. doi: 10.1097/SCS.0000000000003549.
 18. Chen W., Gao P., Cui P., Ruan Y., Liu Z., Sun Y., Bian K. Management of Severe and Complex Hypopharyngeal and/or Laryngotracheal Stenoses by Various Open Surgical Procedures: A Retrospective Study of Seventeen Patients. *ORL. J. Otorhinolaryngol. Relat. Spec.* 2016; 78 (2): 111–118. doi: 10.1159/000430820.
 19. Zozzaro M., Harirchian S., Cohen E.G. Flexible fiber CO₂ laser ablation of subglottic and tracheal stenosis. *Laryngoscope*. 2012; 122 (1): 128–130. doi: 10.1002/lary.22164.
 5. Kozlov V.I., Builin V.A. Laser therapy with ALT «Mustang». М.: Техника, 1998: 148. [In Russ.].
 6. Krechina E.K., Maslova V.V., Shidova A.V. et al. Comparative evaluation of the effect on microcirculation of low-intensity pulsed and continuous laser irradiation in the red and infrared spectral ranges in complex therapy of chronic periodontitis. *Lasernaya medicina*. 2009; 13 (2): 22–26. [In Russ.].
 7. Hook A.S., Mostovnikov V.A., Khokhlov I.V. et al. Therapeutic efficacy of low-intensity laser irradiation. Minsk: Nauka i tekhnika, 1986: 231. [In Russ.].
 8. Leiderman N.E., Kochetkov A.V., Moskvina S.V. LASMIL technology in the complex rehabilitative treatment of patients with chronic brain ischemia. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2009; 4: 104–106. [In Russ.].
 9. Moskvina S.V., Achilov A.A. Fundamentals of laser therapy. М.–Тверь: Triada, 2008: 256. [In Russ.].
 10. Moskvina S.V., Nasedkin A.N., Kochetkov A.V. et al. Therapy with matrix pulsed lasers in the red spectrum. Tver: Triada, 2007: 112. [In Russ.].
 11. Nasedkin A.N., Senger V.G. Lasers in otorhinolaryngology. – М.: Техника, 2000: 140. [In Russ.].
 12. Nasedkin A.N., Senger V.G. Optimization of laser therapy techniques for diseases of ear, throat and nose. *Lasernaya medicina*. 2000; 4 (4): 9–12. [In Russ.].
 13. Novakovsky A.L., Goretzky K.G. Modern laser medical technologies in otorhinolaryngology. Minsk: Technoprint, 2006; 256. [In Russ.].
 14. Petlev A.A., Nasedkin A.N., Moskvina S.V. et al. Comparison of the effectiveness of low-intensity pulsed and continuous laser light in the red and infrared ranges for the complex treatment of chronic adenoiditis in children. *Lasernaya medicina*. 2003; 7 (3–4): 27–30. [In Russ.].
 15. Pluzhnikov M.S., Lopotko A.I. Low-level laser light in otorhinolaryngology. *Vestnik otorinolaringologii*. 1996; 2: 5–14. [In Russ.].
 16. Alves A.C.A., Vieira R.P., Leal-Junior E.C.P. et al. Effect of low-level laser therapy on the expression of inflammatory mediators and on neutrophils and macrophages in acute joint inflammation. *Arthritis Research & Therapy*. 2013; 15 (1): R116: <http://arthritis-research.com/content/15/5/R116>.
 17. Cevizci R., Dilci A., Can I.H., Kersin B., Bayazit Y. Flexible CO₂ Laser Treatment for Subglottic Stenosis. *J. Craniofac Surg.* 2017; 28 (4): 983–984. doi: 10.1097/SCS.0000000000003549.
 18. Chen W., Gao P., Cui P., Ruan Y., Liu Z., Sun Y., Bian K. Management of severe and complex hypopharyngeal and/or laryngotracheal stenoses by various open surgical procedures: a retrospective study of seventeen patients. *ORL. J. Otorhinolaryngol. Relat. Spec.* 2016; 78 (2): 111–118. doi: 10.1159/000430820.
 19. Zozzaro M., Harirchian S., Cohen E.G. Flexible fiber CO₂ laser ablation of subglottic and tracheal stenosis. *Laryngoscope*. 2012; 122 (1): 128–130. doi: 10.1002/lary.22164.

References

1. Zenger V.G., Nasedkin A.N. Damage to the larynx and trachea. М.: Medicina, 1991: 221. [In Russ.].
2. Zenger V.G., Nasedkin A.N., Parshin V.D. Surgery of injuries of the larynx and trachea. М.: Medkniga, 2007: 348. [In Russ.].
3. Zenger V.G., Nasedkin A.N. Modern technologies in the treatment of diseases of the ear, throat and nose. – М.: Medkniga, 2008: 335. [In Russ.].
4. Kozlov V.I., Builin V.A., Samoilov N.G. et al. Fundamentals of laser physio- and reflexology. Samara–Kiev, 1993: 216. [In Russ.].