

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАЗЕРНОЙ ТЕРАПИИ В СТОМАТОЛОГИИ

А.С. Ромащенко

ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента РФ

LASER THERAPY IN DENTISTRY

A.S. Romashchenko

Central State Medical Academy of Department of Presidential Affairs, Moscow, Russia

E-mail: romashchenko_as@mail.ru

Аннотация

Представлен анализ литературы по теме применения лазерной терапии в стоматологии, обобщение опыта, сравнительный анализ эффективности и безопасности лазерных технологий в стоматологической практике. Опыт отечественных и зарубежных исследователей показывает, что высокоинтенсивное и низкоинтенсивное лазерное излучение, в том числе в виде фотодинамической терапии или в сочетании с лекарственными препаратами протоколах, с успехом применяется в хирургической и терапевтической стоматологии и обеспечивает соблюдение принципов патогенетической терапии. Лазерные процедуры комфортны для пациента и имеют ряд преимуществ (отсутствие побочных эффектов, хорошая переносимость) по сравнению с традиционными методами лечения. Применение лазера в современной стоматологии способствует повышению эффективности лечения, уменьшению продолжительности лечения, снижению рецидивов.

Ключевые слова: лазерная терапия, хирургическая стоматология, терапевтическая стоматология, лечение заболеваний пародонта.

Abstract

The author presents a literature review on the application of laser therapy in dentistry in which one can find a summarized experience, a comparative analysis on the effectiveness and safety of laser technologies in dental practice. Domestic and foreign research publications demonstrate that high-intensive and low-intensive laser light, including photodynamic therapy, or its combination with medicamentous preparations, is successfully applied in surgical and therapeutic dentistry and provides principles of pathogenetic therapy. Laser procedures are comfortable for patients and have a number of advantages (no side effects, well-tolerated), if to compare to traditional curative techniques. Laser light in modern dentistry provides better outcomes after treatment, makes the treatment shorter and reduces the number of relapses.

Key words: laser treatment, periodontal diseases, surgical dentistry, therapeutic dentistry.

Ссылка для цитирования: Ромащенко А.С. Использование лазерной терапии в стоматологии. *Кремлевская медицина. Клинический вестник.* 2023; 2: 72–74.

Лазеры являются источниками электромагнитного излучения оптического диапазона, обладающего рядом уникальных свойств: монохромность, когерентность и поляризованность [1]. В зависимости от энергетических характеристик лазера выделяют низкоэнергетические (НЛИ) с плотностью мощности менее 10 Вт/см² и высокоэнергетические лазеры (ВЛИ) с плотностью мощности более 10 Вт/см². От мощности лазера напрямую зависят фотобиологические эффекты, которые он вызывает. Так, НЛИ (до 100 мВт/см²) способны вызывать лишь активацию электронного возбуждения атома, что сопряжено с фотохимическими реакциями. Фотодинамическое действие характерно для лазеров с плотностью мощности от 100 до 10 Вт/см². Фототермические эффекты лазерного излучения проявляются при плотности мощности от 10 до 106 Вт/см² и вызывают локальную деструкцию ткани в виде фотодинамического действия, фотокоагуляции или фотоабляции. Во всех случаях энергия лазерного излучения вызывает тщательно контролируруемую реакцию в тканях, что и обуславливает их целенаправленное применение в медицине [1].

На современном этапе лазерная терапия используется практически во всех областях стоматологии: профилактика и лечение кариеса, эндодонтия, эстетическая стоматология, периодонтология, лечение воспалительных заболеваний слизистых оболочек, хирургия, имплантология, ортодонтия, ортопедическая стоматология, технологии изготовления и ремонта протезов и аппаратов [2–4].

Для изучения возможностей лазерной терапии в стоматологии был проведен анализ актуальной и авторитетной специальной литературы по данной теме, в том числе научных статей, монографий и диссертаций.

По мощности лазеры, применяемые в медицине, можно разделить на низкоинтенсивные для использования в терапевтических целях без повреждения тканей и высокоинтенсивные, которые используют в области хирургии [1, 5]. По типу рабочего вещества лазеры, применяемые в стоматологии, делятся на аргоновые, неодимовые, углекислотные, диодные, гелий-неоновые и эрбиевые.

Излучение аргонового лазера хорошо поглощается меланином и гемоглобином. В хирургии такой лазер обеспечивает хороший гемостаз [1]. Гелий-неоновый лазер широко применяют в физиотерапии. Применение углекислотного лазера сопровождается повышением температуры в тканях и может приводить к нежелательным явлениям в виде перегрева эмали и костных структур, поэтому его использование в терапевтических целях ограничено. При этом углекислотный лазер обладает отличными хирургическими свойствами.

В эрбиевом лазере используется иттриево-алюмогранатовый кристалл, содержащий эрбиевые ионы. Данный вид лазера признан наиболее перспективным для хирургической стоматологии [4, 5].

На смену неодимовым лазерам пришли более современные диодные, которые достаточно широко применяются в эндодонтии [6] и в хирургии пародонта. В качестве рабочего вещества в диодных лазерах используют полупроводниковые материалы, такие как арсенид галлия (GaAs), сульфид кадмия (CDS) и сульфид цинка (ZnS). Излучение диодного лазера хорошо поглощается гемоглобином и меланином и является наиболее безопасным. Данный вид лазера широко применяется в эндодонтии, пародонтологии, для консервативной и хирургической терапии болезней зубов и десен, а также для отбеливания зубов [4, 6]. Кроме того, с помощью диодного лазера возможно проведение гингивопластики, гингивэктомии,

френулопластики, лечения периимплантита и иных процедур [7]. В литературе также есть данные об использовании 810-нанометрового диодного лазера в лечении периферической оссифицирующей фибромы [8]. По данным ряда авторов, диодные лазеры высокоэффективны и в лечении заболеваний пародонта [9].

Лазер в хирургической стоматологии является альтернативой традиционным оперативным методам. К преимуществам использования лазера в хирургии относится то, что раневая поверхность, появляющаяся в результате применения лазера, является стерильной, сосуды коагулируются в ходе операции и после ее завершения (практически нет кровотечения). Также при применении лазера легко спрогнозировать глубину повреждения, сделать высокоточный разрез, что минимизирует сроки заживления ран после лечения [10–12]. По данным ряда авторов, отмечается более высокая в сравнении со стандартным методом проведения цистэктомии с использованием скальпеля эффективность применения лазерного излучения при лечении периапикальных поражений, в том числе в отношении купирования болевого синдрома, уменьшения травматизации мягких тканей и профилактики коллатерального отека [13, 14]. Согласно результатам исследований, использование лазера в хирургической стоматологии приводит к стимуляции репаративных процессов благодаря созданию на поверхности ран коагуляционной пленки, что способствует эпителизации и профилактике осложнений [15].

Лазеры, преимущественно НЛИ, достаточно широко применяются и в терапевтической стоматологии. С помощью низкоинтенсивного излучения можно воздействовать на воспаление, иммунную реактивность тканей, окислительно-восстановительные и трофические процессы, а также на микроциркуляцию [1, 5], что определяет показания для его назначения. Важными терапевтическими эффектами НЛИ являются антибактериальный эффект и купирование боли [1]. К преимуществам применения лазерных технологий в терапевтической стоматологии относятся атравматичность воздействия и отсутствие побочных эффектов/осложнений [1, 5].

В терапевтической стоматологии НЛИ может использоваться как отдельный вид терапии или применяться в комплексе с лекарственными препаратами в лечении таких заболеваний, как хронический афтозный стоматит, герпетический стоматит, последствия травм слизистой оболочки полости рта и десен [16]. В исследовании, проведенном А.В. Полевой (2022), отмечается, что предварительное использование лазерного излучения при эндодонтическом лечении улучшает обработку корневых каналов и снижает боль [17].

Особенно актуально использование НЛИ при воспалительных заболеваниях пародонта. Данные заболевания широко распространены и требуют комплексного подхода к лечению, включающему в себя как реконструктивные хирургические методы, так и медикаментозное сопровождение (преимущественно антибактериальные препараты) и физиотерапевтические процедуры, в том числе низкоинтенсивные лазерные технологии [18–20]. Применение лазера при заболеваниях пародонта является эффективным, позволяет добиться снижения отека и кровоточивости, стабилизировать состояние пациента на длительный период времени, а иногда обойтись без хирургических вмешательств [9, 21].

В терапии воспалительных заболеваний пародонта используются и высокоинтенсивные лазеры. Так, в работах Д.А. Трунина и соавт. (2018) изложены результаты собственных наблюдений применения эрбиевого лазера у пациентов с остаточными пародонтальными карманами глубиной ≥ 5 мм [22]. Эффективность терапии оценивали через 3, 6 и 12 месяцев после проведения процедур. У всех пациентов отмечалась положительная динамика в виде уменьшения глубины зондирующего кармана и уровня клинического прикрепления, при этом не было отмечено каких-либо нежелательных явлений или осложнений.

По данным ряда авторов, применение диодного лазера приводит к снижению числа патогенных бактерий в пародонтальных карманах

на 67%, а при предварительном использовании фотосенсибилизатора (фотодинамическая терапия) – более чем на 92% [23, 24]. Эти данные были подтверждены в работе С.И. Гажва и соавт. (2014), в которой была доказана более высокая противовоспалительная эффективность применения фотодинамической терапии и лазерной деконтаминации, что позволило сократить сроки наступления стабилизации воспалительных процессов в тканях пародонта [25].

В обзоре Z. Oruba и соавт. (2015) отмечается, что в нескольких исследованиях, проведенных на экспериментальных животных, наблюдалось улучшение заживления тканей пародонта, уменьшение воспалительных реакций, снижение потери костной ткани при использовании фотодинамической терапии. Авторы отмечают, что не все клинические исследования подтверждают преимущества комбинированной терапии с включением PDT в комплексное лечение. В то же время практически во всех клинических исследованиях, проанализированных Z. Oruba и соавт., наблюдается снижение кровоточивости тканей пародонта при включении фотодинамической терапии в протокол SRP (scaling and root planning – удаление зубного камня с последующим удалением инфицированного цемента и полированием) [26].

Интерес представляют исследования по комбинированному применению лазерной терапии и топических средств (лазерофорез). Так, в работе Ю.В. Бортновской и соавт. (2017) была проведена клиническая оценка применения лазеротерапии с диспергированным биоматериалом «Аллоплант» в комплексном лечении хронического генерализованного пародонтита. При этом установлено достоверное улучшение клинических показателей и индексной оценки уже через четыре-пять дней после начала комплексного лечения. Большинство пациентов отмечали уменьшение отека и кровоточивости десен, гноетечения из пародонтальных карманов, фотофорез хорошо переносился, побочных эффектов не наблюдалось [8].

В работах А.А. Чунихина и соавт. (2018) показана эффективность лазерной микрохирургии болезней пародонта с сочетанным воздействием низкоинтенсивной лазеротерапии на репаративный остеогенез [27].

Заключение

Лазерные технологии благодаря широкому спектру лечебного и профилактического действия занимают лидирующие позиции в алгоритмах лечения различной патологии, включая стоматологическую. Опыт отечественных и зарубежных исследователей показывает, что высокоинтенсивное и низкоинтенсивное лазерное излучение, в том числе в виде фотодинамической терапии или в сочетанных с лекарственными препаратами протоколах, с успехом применяются в хирургической и терапевтической стоматологии и обеспечивают соблюдение принципов патогенетической терапии. Лазерные процедуры комфортны для пациента (отсутствие побочных эффектов, хорошая переносимость) и имеют ряд преимуществ по сравнению с традиционными методами лечения. Применение лазера в современной стоматологии способствует повышению эффективности лечения, уменьшению сроков лечения, снижению рецидивов. Очевидно, что лазерная стоматология позволяет расширить и усовершенствовать терапевтические мероприятия, а значит, повысить качество жизни пациентов.

Литература

1. Потеев Н.Н. и др. Лазер в дерматологии и косметологии. – М.: МДВ. – 2018. – 280 с. [Poteev N.N. et al. Laser in dermatology and cosmetology. – Moscow: MDV. – 2018. – 280 p. In Russian].
2. Тюменева А.Р. Лазерная хирургия в стоматологии // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2015. – Т. 5. – № 11. – С. 1320–1320. [Tyumeneva A.R. Laser surgery in dentistry // Bulletin of medical Internet conferences. – 2015. – V. 5. – № 11. – P. 1320–1320. In Russian].

3. Бургонский В.Г. Теоретические и практические аспекты применения лазеров в стоматологии // Современная стоматология. – 2007. – № 1. – С. 10–15. [Burgonsky V.G. Theoretical and practical aspects of the use of lasers in dentistry // Modern dentistry. – 2007. – № 1. – P. 10–15. In Russian].
4. Битарова Р.Р. Применение лазера в стоматологии // Научный лидер. – 2023. – № 3 (101). – С. 93–95. [Bitarova R.R. Laser application in dentistry // Scientific leader. – 2023. – № 3 (101). – P. 93–95. In Russian].
5. Москвин С.В. и др. Основы лазерной терапии. – М. – Тверь: Триада. – 2008. [Moskvin S.V. et al. Fundamentals of laser therapy. – Moscow – Tver: Triada. – 2008. In Russian]
6. Тришин М.В. Применение лазера в эндодонтии // Державинский форум. – 2020. – Т. 4. – № 15. – С. 208–214. [Trishin M.V. The use of laser in endodontics // Derzhavin Forum. – 2020. – V. 4. – № 15. – P. 208–214. In Russian].
7. Kusek E.R. et al. Five-year retrospective study of laser-assisted periodontal therapy // General Dentistry. – 2012. – V. 60. – № 6. – P. 540–543.
8. Бортновская Ю.В. и др. Лазеротерапия в лечении хронического пародонтита с применением биоматериала «Аллоплант» // Актуальные проблемы и перспективы развития стоматологии в условиях Севера. – 2017. – С. 64–65. [Bortnovskaya Yu.V. et al. Laser therapy in the treatment of chronic periodontitis using the Alloplant biomaterial // Actual problems and prospects for the development of dentistry in the North. – 2017. – P. 64–65. In Russian].
9. Крикун Е.В. и др. Диодный лазер в стоматологической практике // Казанский медицинский журнал. – 2017. – Т. 98. – № 6. – С. 1023–1028. [Krikun E.V. et al. Diode laser in dental practice // Kazan Medical Journal. – 2017. – V. 98. – № 6. – P. 1023–1028. In Russian].
10. Чернегов В.В. и др. Перспективы лазеров в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии // Вестник Авиценны. – 2020. – Т. 22. – № 3. – С. 476–481. [Chernegov V.V. Perspectives of lasers in dentistry and maxillofacial surgery // Bulletin of Avicenna. – 2020. – V. 22. – № 3. – P. 476–481. In Russian].
11. Светлакова Е.Н. Применение низкоинтенсивного лазерного излучения в комплексном лечении заболеваний пародонта // Проблемы стоматологии. – 2010. – № 5. [Svetlakova E.N. The use of low-intensity laser radiation in the complex treatment of periodontal diseases // Problems of dentistry. – 2010. – № 5. In Russian].
12. Кузлин И.К. Лазеру – 65 лет. Применение лазера в стоматологии // Вестник Совета молодых ученых и специалистов Челябинской области. – 2020. – Т. 1. – № 1 (28). – С. 22–25. [Kuklin I.K. Laser is 65 years old. The use of laser in dentistry // Bulletin of the Council of Young Scientists and Specialists of the Chelyabinsk Region. – 2020. – V. 1. – № 1 (28). – P. 22–25. In Russian].
13. Полевая А.В. Возможности применения лазерных технологий при эндодонтическом лечении // Медицина и образование. – 2022. – № 3 (11). – С. 44–48. [Polevaya A.V. Possibilities of using laser technologies in endodontic treatment // Medicine and education. – 2022. – № 3 (11). – P. 44–48. In Russian]
14. Dostalova T. et al. The use of 980 nm diode laser in dentistry: an overview // Biomedical papers. – 2017. – V. 161. – № 2. – P. 162–169.
15. Fornaini C. et al. 2940 nm laser therapy in the management of dentinal hypersensitivity and oral ulcerations: a review // Photobiomodulation, photomedicine, and laser surgery. – 2017. – V. 35. – № 10. – P. 599–606.
16. Jang Y. et al. Treatment of dentinal hypersensitivity with 980-nm diode laser: a systematic review and meta-analysis // Lasers Med Sci. – 2018. – V. 33. – № 7. – P. 1521–1534.
17. Koch R.M. et al. The use of diode lasers in gingival surgery: a review // J Esthet Restor Dent. – 2019. – V. 31. – № 1. – P. 50–59.
18. Kreisler M. et al. Efficacy of NaOCl/H₂O₂ irrigation and GaAlAs laser in decontamination of root canals in vitro // Lasers Surg Med. – 2003. – V. 32. – № 3. – P. 189–196.
19. Lin Y.T. et al. A systematic review and meta-analysis of the adjunctive effect of diode laser therapy for nonsurgical periodontal treatment // Photobiomod Photomed Laser Surg. – 2018. – V. 36. – № 10. – P. 504–512.
20. Merigo E. et al. Evaluation of low-level laser therapy in the management of temporomandibular disorders: a meta-analysis // Lasers Med Sci. – 2018. – V. 33. – № 5. – P. 1053–1063. DOI: 10.1089/pho.2006.24.637.
21. Mostafavi M. et al. The efficacy of diode laser for peri-implantitis treatment: a systematic review and meta-analysis // J Lasers Med Sci. – 2019. – V. 10. – № 1. – P. 67–77.
22. Трунин Д.А. Опыт использования диодного лазера в комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта // Медико-фармацевтический журнал «ПULSE». – 2021. – Т. 23. – № 5. – С. 85–91. [Trunin D.A. Experience in the use of a diode laser in the complex treatment of inflammatory periodontal diseases // Medico-pharmaceutical journal "Pulse". – 2021. – Vol. 23. – № 5. – P. 85–91. In Russian].
23. Рисованная О.Н. Экспериментальное изучение влияния бактериотоксической светотерапии на патогенные возбудители воспалительных заболеваний полости рта // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. – 2005. – № 3. – С. 22–27. [Risovannaya O.N. Experimental study of the effect of bacteriotoxic light therapy on pathogenic agents of inflammatory diseases of the oral cavity // Journal of microbiology, epidemiology and immunology. – 2005. – № 3. – P. 22–27. In Russian].
24. Спектр С. Применение метода антибактериальной фотодинамической терапии при лечении различных форм хронического пародонтита с использованием терапевтической лазерной системы «Helbo Photodynamic Systems» (Австрия) // Dental Market. – 2005. [Spektr S. Application of the method of antibacterial photodynamic therapy in the treatment of various forms of chronic periodontitis using the therapeutic laser system "Helbo Photodynamic Systems" (Austria) // Dental Market. – 2005. In Russian]. URL: www.rusdent.com/modules.php?name=Pages&go=page&pid=2ii.
25. Гажва С.И. и др. Оптимизация методов лечения пародонтита легкой и средней степени тяжести с использованием ФДТ и лазерной деконтаминации пародонтальных карманов // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. [Gazhva S.I. et al. Optimization of methods for the treatment of mild and moderate periodontitis using PDT and laser decontamination of periodontal pockets // Modern problems of science and education. – 2014. – № 6. In Russian]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=15915>.
26. Oruba Z. et al. Antimicrobial photodynamic therapy-A discovery originating from the pre-antibiotic era in a novel periodontal therapy // Photodiagn Photodyn Ther. – 2015. – V. 12 (4). – P. 612–618.
27. Чунихин А.А. и др. Малоинвазивные лазерные технологии в лечении болезней пародонта // Российская стоматология. – 2018. – Т. 11. – № 4. – С. 42–49. [Chunikhin A.A. et al. Minimally invasive laser technologies in the treatment of periodontal diseases // Russian stomatology. – 2018. – V. 11. – № 4. – P. 42–49. In Russian]