

СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛАЗЕРА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПАРОДОНТА

ПО ДАННЫМ АНАЛИЗА ЛИТЕРАТУРЫ

Несмотря на большое количество публикаций в отечественной и зарубежной литературе, до сих пор остается противоречивым отношение клиницистов к использованию лазера при лечении воспалительных заболеваний пародонта. Преимуществом лазерной обработки традиционно считается гемостаз на поверхности раны (можно применять у пациентов с заболеваниями крови при нарушении свертываемости) и бактерицидный эффект. Несомненный плюс – это меньшая инвазивность данного вида лечения по сравнению с травматичными хирургическими операциями с откидыванием полнослоистых лоскутов. По данным А.А.Прохончукова и соавт. (2008), применение лазерных методов лечения генерализованных форм пародонтита позволяет сократить сроки лечения на 35%, а расходы на лечение в виде использования медикаментов и дорогостоящих антибиотиков – на 37% [4].

К недостаткам лазерных биотехнологий относят несоблюдение принципов «доза – эффект», отсутствие объективизации эффективных параметров облучения по поглощенной дозе, а не по падающей энергии лазерного излучения, а также отсутствие принципа обратной связи, что позволяло бы корректировать и индивидуально обосновывать параметры лечебного воздействия. Таким образом, одинаковые параметры лазерного излучения у разных пациентов могут привести к разнонаправленным клиническим результатам [1].

Согласно результатам метаанализа, проведенного Cobb.C.M. в 2006 году, многие положения лазерной терапии остаются неуточненными и требуют проведения дальнейших исследований. Например, нет очевидных преимуществ в использовании какой-то определенной длины волны. И хотя обнаружено статистически значимое уменьшение глубины зондирования и бактериальной обсемененности пародонтальных карманов, все еще вызывает сомнение уровень и характер образующегося прикрепления после проведения обработки лазером [11].



Закиров Т.В

к.м.н., ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии ГБОУ ВПО УГМА, г. Екатеринбург, kdvo@inbox.ru

Резюме

Целью исследования было изучить современные представления об эффективности использования лазера при лечении воспалительных заболеваний пародонта. Проведен анализ 230 источников литературы сроком за 5 лет с 2006 по 2011 год. Заключения авторов об эффективности использования лазера в пародонтологии крайне противоречивы. Большинство клинических исследований проводились на небольшой выборке и имели незначительные сроки наблюдения.

Ключевые слова: лазер, воспалительные заболевания пародонта.

MODERN REPRESENTATIONS ABOUT POSSIBILITY OF USING A LASER IN TREATMENT OF INFLAMMATORY PERIODONTAL DISEASES ACCORDING TO THE LITERATURE ANALYSIS

Zakirov T.V.

The summary

The aim of the study was to investigate modern representations about efficiency of using a laser in treatment of inflammatory periodontal diseases. The analysis of 230 sources of the literature for 5 years from 2006 to 2011 is carried out. The conclusions of authors about efficiency of using a laser in periodontology are extremely inconsistent. The majority of clinical researches was based on a small sample and had insignificant terms of observation.

Keywords: laser, inflammatory periodontal diseases.

Также сомнительно проведение лазерной терапии как дополнительной к золотому стандарту удаления отложений и сглаживания поверхности корней (SRP – scaling and root planning), так как, не приводя к значительному улучшению результатов, использование лазера удлиняет и удорожает лечение.

В то же время некоторые исследования показывают значимую редукцию подвижности зубов, глубины карманов, потери прикрепления, кровоточивости при зондировании и проведении обработки полупроводниковыми лазерами в качестве дополнения к нехирургическому лечению [18].

Цель исследования

Изучить современные представления об эффективности использования лазера при лечении воспалительных заболеваний пародонта, определить основные преимущества, недостатки и нерешенные вопросы.

Материал и методы

Для этого нами было проанализировано 230 (197 иностранных и 33 отечественных) источников литературы сроком за 5 лет с 2006 по 2011 год. При изучении научных работ мы определяли вид проведенного исследования (клиническое исследование, эксперимент на животных или изучение воздействия лазера на удаленные зубы человека, мetaанализ), а также вид лазерного излучения,

применявшийся в работе. При оценке клинических исследований фиксировали такие параметры, как количество человек в выборке, форма заболевания и длительность наблюдения (табл. 1).

Результаты и обсуждение

По виду подавляющее большинство работ (154 или 67%) являлось клиническим исследованием. В 20 случаях (8,7%) в статьях были описаны эксперименты на животных, в 41 (17,8%) – изучение воздействия лазера на ткани и органы (зубы) человека *in vitro*, а 6,5% всех работ были представлены обзорами литературы и мetaанализами.

По виду лазерного воздействия больше всего работ было посвящено ФДТ (28,7%), меньше всего – воздействию CO₂ лазера (9,6%), что отражает интерес исследователей к использованию минимально инвазивных технологий в лечении воспалительных заболеваний пародонта.

Нужно отметить, что в большинстве работ (130, что составило 84,4%) авторы изучали лазерное лечение хронического пародонтита. Значительно меньше было исследований, посвященных лечению гингивита (5,8%) и агрессивного пародонтита (9,7%). Работ же, посвященных лечению агрессивного пародонтита тяжелой степени лучом лазера как альтернативе сложному дорогостоящему и не всегда предсказуемому хирургическому лечению, мы в доступной литературе не обнаружили.

Таблица 1

Распределение научных работ по применению лазера в пародонтологии в зависимости от выбранных параметров

Вид исследования (n=230)					
Эксперимент на животных	Обзоры, мetaанализы	Эксперимент на удаленных зубах и тканях человека	Клинические исследования <i>in vitro</i>		
20 (8,7%)	15 (6,5%)	41 (17,8%)	154 (67%)		
Вид лазерного излучения (n=230)					
ФДТ	Er:YAG	Nd:YAG	CO ₂	Диодный	НИЛИ
66 (28,7 %)	38 (16,5 %)	37 (16,1 %)	22 (9,6 %)	30 (13 %)	37 (16,1 %)
Количество человек в клинических исследованиях (n=154)					
< 10	10-50	50-100		> 100	
23 (14,9%)	102 (66,2%)	25 (16,2%)		4 (2,6%)	
Нозология (n=154)					
Гингивит	Хронический пародонтит легкий	Хронический пародонтит средний	Хронический пародонтит тяжелый	Агрессивный пародонтит	
9 (5,8%)	28 (18,2%)	64 (41,6%)	38 (24,7%)	15 (9,7%)	
Срок наблюдения в клинических исследованиях (n=154)					
До 1 месяца	1-6 месяцев	6-12 месяцев		Больше 1 года	
38 (24, 7%)	78 (50,6%)	35 (22,7%)		3 (1,9%)	

К недостаткам подавляющего большинства научных работ относится небольшой объем выборки и малый срок наблюдения. Так, количество пациентов в исследованиях варьировало от 1 до 160 человек и в среднем составило $42 \pm 1,2$. Максимальный же срок наблюдения больных в клинике колебался от 30 дней до 24 месяцев (в среднем $73 \pm 4,6$ дня). Вместе с тем чрезвычайно важно определить возможности воздействия лазера именно как части поддерживающей терапии на протяжении длительного периода времени.

Большой интерес ученых вызывает использование фотодинамической терапии (ФДТ) как альтернативного метода элиминации пародонтопатогенных бактерий в пародонтальных карманах без повреждения тканей. Наиболее часто при проведении этой процедуры используется толуидиновый синий в качестве фотосенсибилизатора [21, 23, 32]. ФДТ может уничтожать агрессивные анаэробные микроорганизмы, такие, как *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (A.a.) и *Porphyrromonas gingivalis* (P.g.), а также инактивировать факторы воспалительной деструкции, например ФНО – а и IL – 1b [7]. Однако ряд исследований показывает, что вероятность эрадикации бактерий из карманов далека от 100%. Так, при изучении влияния ФДТ на комбинированную культуру микроорганизмов бляшки происходила гибель 63% микроорганизмов в суспензии (взвеси) и только 32% – в биопленке [13]. Другие авторы обнаружили уменьшение количества бактерий в карманах на 81% при скейлинге и на 95% – после дополнительного использования ФДТ [26]. Авторы делают вывод, что хотя фотодинамическая терапия способна уменьшать количество бактерий в биопленке, но не на такую степень, которая была показана для лечения с использованием антибиотиков в схожих ситуациях. Некоторые же работы вообще свидетельствуют об отсутствии дополнительных преимуществ при использовании ФДТ. Так, Polansky R., Haas M., Heschl A. в 2009 году в ходе проведения рандомизированного исследования не обнаружили значимых различий в редукции бактерий и клинических параметров после проведения ФДТ в качестве дополнения к традиционному лечению [8, 27]. При лечении агрессивного пародонтита авторы также не нашли различий в результатах при сравнительной оценке применения традиционной методики и фотодинамической терапии [24].

Что касается влияния фотодинамической терапии на уровень медиаторов воспаления в тканях пародонта, то и здесь данные не демонстрируют достоверной убедительности. Например, было проведено изучение эффективности воздействия

ФДТ с использованием 0,01% метиленового синего в качестве фотосенсибилизатора и лазера с длиной волны 670 нм и мощностью 140 Вт в течение 60 секунд. При этом исследователи обнаружили значимое снижение уровня IL – 1b и MMP – 8 по сравнению с одним использованием инструментальной обработки только в период 12 недель после лечения и не обнаружили различий в другие периоды [15].

Исследования действия Er:YAG и Nd:YAG лазеров при лечении хронического пародонтита свидетельствуют как о наличии статистически значимых отличий при проведении лазерной обработки дополнительно к нехирургической терапии (скейлинг и сглаживание поверхности корня), так и об их отсутствии [12, 20, 30].

Такие же противоречивые результаты мы обнаружили при анализе работ, посвященных изучению эффективности лечения гингивита и пародонтита с использованием низко интенсивного лазерного излучения (НИЛИ). Если в одних работах сообщается о значимых клинических преимуществах дополнительного использования НИЛИ в качестве противовоспалительной терапии при проведении комплексного лечения воспалительных заболеваний пародонта, то в других авторы таких преимуществ не находят [2, 5, 19, 25].

Важным моментом в лечении пациентов с заболеваниями пародонта остается выраженная болезненность большинства манипуляций. Неприятные ощущения остаются одним из факторов, негативно влияющих на отношение пациентов к проведению регулярной поддерживающей терапии, что является критически значимым для достижения стабильного результата на длительный период времени. Исследованиями, проведенными Braun A., Jepsen S., Deimling D. в 2010 году с использованием визуальной аналоговой шкалы, показано, что неприятные ощущения при применении Er:YAG лазера были незначительно меньше, чем при использовании ультразвуковых инструментов [9].

Другой проблемой остается характер и степень повреждения твердых и мягких тканей при использовании лазера. Так, Vadehobli R.M., White J.M., Le E. (2010) показали в эксперименте на животных, что при удалении зубных отложений CO₂ лазером при времени обработки менее 20 секунд происходит минимальная коагуляция тканей менее 100 микрон. При этом сканирующей электронной микроскопией не было обнаружено повреждения эмали, дентина или кости во время проведения обработки [33]. Hakki S.S., Berk G., Dundar N. (2010) *in vitro* сравнивали поверхность корней, обработанных несколькими видами лазе-

ров и ручными инструментами. Авторы обнаружили, что поверхность дентина была более шероховатой после обработки лазером, причем степень неровности увеличивалась по мере увеличения продолжительности импульса при работе в импульсном режиме [16]. Galli C., Passeri G. с соавт. в исследовании 2009 года также выявили, что при обработке Er:YAG лазером поверхность дентина значительно изменяется с образованием шероховатостей и неровностей. При этом клетки фибробластов и остеобластов легко росли на необработанной поверхности дентина, тогда как после обработки лазером поверхность становилась менее пригодна для адгезии и роста клеток, особенно остеобластов по сравнению с фибробластами периодонтальной связки. То есть после обработки лазером создаются лучшие условия для возникновения соединительно-тканного прикрепления, чем для полноценной регенерации всего комплекса тканей, включая альвеолярную кость [14, 29].

Интерес вызывает характер прикрепления, образующегося после воздействия лазера. Yukna R.A., Carr R.L., Evans G.H. (2007) использовали понятие «формирование нового прикрепления с помощью лазера» – LAWAP (laser-assisted new attachment procedure). При гистологическом изучении соединения, образующегося через 3 месяца после воздействия Nd:YAG лазера, они регистрировали прирост нового цемента и соединительно-тканного прикрепления на поверхности корней, тогда как после традиционного SRP исследователи обнаружили лишь длинный соединительный эпителий вдоль поверхности корня без признаков истинной регенерации соединительной ткани [34]. Другие авторы также отмечают, что при обработке лазером значительно подавляется рост длинного соединительного эпителия и меньше травмируется неповрежденный цемент, что способствует лучшему росту фибробластов по сравнению с проведением только традиционной инструментальной обработки [12]. Romanos G.E., Henze M. с соавт. (2004) в эксперименте на животных гистологически обнаружили, что обработка карманов диодным лазером (2 Вт, 980 нм, 15 секунд) ведет к полному удалению эпителия в сравнении с традиционной обработкой ручными инструментами, когда оставалось большое количество эпителия в кармане. Наблюдаемый эффект не зависел от опыта врача. При повышении же мощности до 4 Вт возникало значительное повреждение подлежащей соединительной ткани [28].

Другим аспектом применения лазеров в пародонтологии является лечение гиперчувствитель-

ности зубов, возникающей после проведения нехирургического лечения. Это характеризуется возникновением боли от температурных раздражителей и значительно влияет на приверженность пациентов к проведению регулярной поддерживающей терапии. Так, Sicilia A., Cuesta-Frechoso S. с соавт. (2009) наблюдали значительное снижение чувствительности дентина после обработки поверхности корней диодным лазером длиной волны 810 нм и аппликации 10% геля нитрата калия. Эффект от лечения сохранялся в течение 60 дней [31]. Исследователи также отмечают важность оптимального времени обработки поверхности дентина, при котором достигается максимальный терапевтический эффект, но можно избежать возникновения осложнений. Так, по данным Жегалиной Н.М. с соавт. (2009), полученным в ходе эксперимента, 10-30 секунд – это оптимальное время обработки дентина корней зубов при лечении гиперестезии с использованием диодного лазера (длина волны 970 нм, мощность 1-1,5 Вт, частота 70-100 Гц в постоянном режиме). При увеличении времени воздействия до 40-60 секунд авторы обнаружили склеенность дентинных канальцев и появление зернистости поверхности, а при времени воздействия 70-90 секунд наблюдали деструктивные изменения в виде микротрещин и потери структуры рельефа поверхности [3].

Значимое преимущество использования лазера – это меньшее отрицательное влияние на организм пациента в целом. Так, одним из негативных эффектов после проведения пародонтологических процедур является возникновение бактериемии. Assaf M., Yilmaz S., Kuru B. при лечении гингивита обнаружили статистически значимое уменьшение количества случаев бактериемии сразу после проведения профессиональной гигиены с последующей обработкой десневых борозд диодным лазером по сравнению с одной профессиональной гигиеной с 68 до 36% [6].

Одной из наиболее актуальных проблем в пародонтологии остается профилактика и лечение агрессивного пародонтита. Эта форма заболевания характеризуется возникновением на фоне дефектов местного иммунитета и несостоительности защитных функций полиморфно-ядерных лейкоцитов с неуклонным прогрессированием, низкой эффективностью традиционных методов лечения. Вместе с тем количество публикаций, отражающих использование энергии лазера при лечении именно агрессивных форм пародонтита, остается незначительным. Kamma J.J., Vasdekis V.G., Romanos G.E. (2009) после сравнительной оценки эффективности лечения 30 пациентов с агрессивным пародонтитом

с использованием диодного лазера с длиной волны 980 нм обнаружили значительное снижение общей бактериальной нагрузки в пародонтальных карманах и уменьшение количества P.g. и T.d. Достигнутый эффект сохранялся в течение 6 месяцев. Однако отличий по уровню образования налета и индексу кровоточивости обнаружено не было [17]. Caruso U., Nastri L., Piccolomini R. (2008), наоборот показали, что дополнительное лечение с помощью диодного лазера со сходными параметрами использования вело к небольшому улучшению клинических показателей, в то время как значимых различий между тестируемой и контрольной группами по уровню редукции основных пародонтопатогенов выявлено не было [10].

При оценке возможности альтернативного использования Nd:YAG лазера вместо хирургической операции при лечении агрессивного пародонтита Mummolo S., Marchettu E. (2008) не обнаружили статистически значимых различий в результатах лечения, однако авторы сделали вывод, что лечение лазером может быть альтернативным методом, особенно в терапии пациентов молодого возраста, при высоком анестезиологическом риске, нарушении свертываемости у больных с тромбоцитопенией (тромбоцитопатиями) [22].

Выводы

Несмотря на большое количество исследований, заключения авторов об эффективности использования лазера при лечении пародонтита крайне противоречивы.

Подавляющее число исследований проводится на небольшой выборке (в среднем $42 \pm 1,2$ человека) и имеет незначительные сроки наблюдения (в среднем $73 \pm 4,6$ дня), что затрудняет оценку эффективности в долгосрочном периоде.

Остается много нерешенных вопросов, таких, как реакция мягких и твердых тканей на обработку лазером *in vitro*, влияние лазерного излучения на организм в целом, возможность многократного использования лазера при проведении поддерживающей терапии в течение длительного периода времени, факторы, влияющие на эффективность лечения лазером, и др.

На сегодняшний день недостаточно данных о возможности эффективного использования лазера при лечении агрессивного генерализованного пародонтита тяжелой степени в детском и юношеском возрасте как альтернативе хирургическим методикам.

ЛИТЕРАТУРА

- Баграмов Р.И., Александров М.Т., Сергеев Ю.Н.** Лазеры в стоматологии, челюстно-лицевой и реконструктивно-пластической хирургии. Под ред. М.Т.Александрова. М: Техносфера, 2010. – С. 458-459.
- Жегалина Н.М., Мандра Ю.В., Светлакова Е.Н., Ваневская Е.А.** Лазеротерапия в комплексном лечении заболеваний пародонта / Проблемы стоматологии. – 2010. – №1. – С. 13-16.
- Мандра Ю.В., Вотяков С.Л., Власова М.И., Главатских С.П., Димитрова Ю.В., Светлакова Е.Н.** Экспериментальное обоснование выбора дозы диодного лазерного излучения для коррекции гиперестезии зубов / Проблемы стоматологии. – 2009. – №5. – С. 37-40.
- Прохончуков А.А., Жижина Л.А., Григорьянц М.Л., Стебелькова А.М.** Лечение заболеваний пародонта и слизистой оболочки рта с применением лазерного и магнито-лазерного излучений / Пародонтология. – 2008. – №4. – С. 36-42.
- Хамитова Н.Х., Мамаева Е.В.** Клиника, диагностика и лечение заболеваний пародонта в детском возрасте / Н.Х.Хамитова, Е.В.Мамаева. – Казань: Медлитература, 2009. – С. 121-122.
- Assaf M., Yilmaz S., Kuru B., Ipci S.D.** Effect of the diode laser on bacteremia associated with dental ultrasonic scaling: a clinical and microbiological study. Photomed. Laser Surg. 2007, Aug; 25(4):250-256.
- Braham P., Herron C., Street C., Darveau R.** Antimicrobial photodynamic therapy may promote periodontal healing through multiple mechanisms. J. Periodontol. 2009, Nov; 80(11):1790-1798.
- Braun A., Dehn C., Krause F., Jepsen S.** Short-term clinical effects of adjunctive antimicrobial photodynamic therapy in periodontal treatment: a randomized clinical trial. J. Clin. Periodontol. 2008, Oct; 35(10):877-884.
- Braun A., Jepsen S., Deimling D., Ratka-Kruger P.** Subjective intensity of pain during supportive periodontal treatment using a sonic scaler or an Er:YAG laser. J. Clin. Periodontol. 2010, Apr; 37(4):340-345.
- Caruso U., Nastri L., Piccolomini R., d'Ercole S.** Use of diode laser 980 nm as adjunctive therapy in the treatment of chronic periodontitis. A randomized controlled clinical trial. New Microbiol. 2008 Oct; 31(4):513-8.
- Cobb C.M.** Lasers in periodontics: a review of the literature. J. Periodontol. 2006, Apr; 77(4):545-564.
- Eberhard J., Ehlers H., Falk W.** Efficacy of subgingival calculus removal with Er:YAG laser compared to mechanical debridement: an *in situ* study. J. Clin. Periodontol. 2003, Jun; 30(6):511-518.
- Fontana C.R., Abernethy A.D., Som S.** The antibacterial effect of photodynamic therapy in dental plaque-derived biofilms. J. Periodontal Res. 2009, Dec; 44(6):751-759.