



<https://doi.org/10.34883/PI.2024.8.2.004>



Бобкова И.Л. ✉, Зиновенко О.Г., Коваленко И.П.

Институт повышения квалификации и переподготовки кадров здравоохранения
УО «Белорусский государственный медицинский университет», Минск, Беларусь

Применение метода фотодинамической терапии в комплексном лечении периимплантита у пациентов с хроническим периодонтитом

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: Бобкова И.Л. – идея, написание, фото; Зиновенко О.Г. – набор клинического материала, статистика; Коваленко И.П. – набор клинического материала.

Подана: 22.04.2024

Принята: 27.05.2024

Контакты: sovenokby@tut.by

Резюме

В статье описывается применение метода фотодинамической терапии в комплексном лечении периимплантита у пациентов с хроническим периодонтитом и обсуждается его клиническая эффективность по сравнению со стандартной схемой лечения. Метод фотодинамического воздействия основан на сочетании применения лазера красного и синего диапазона спектра и фотосенсибилизаторов, которые, в свою очередь, обладают избирательной чувствительностью к лазерному излучению. Дополнение схемы лечения фотодинамической терапией позволяет повысить эффективность комплексного лечения периимплантита и получить стойкую ремиссию заболевания.

Ключевые слова: периимплантит, фотодинамическая терапия, низкоинтенсивное лазерное излучение

Bobkova I. ✉, Zinovenko O., Kovalenko I.

Institute for Advanced Training and Retraining of Healthcare Personnel of the EI "Belarusian State Medical University", Minsk, Belarus

Application of Photodynamic Therapy Method in Complex Treatment of Peri-Implantitis in Patients with Chronic Periodontitis

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: Bobkova I. – idea, writing, photo; Zinovenko O. – a set of clinical material, statistics; Kovalenko I. – a set of clinical material.

Submitted: 22.04.2024

Accepted: 27.05.2024

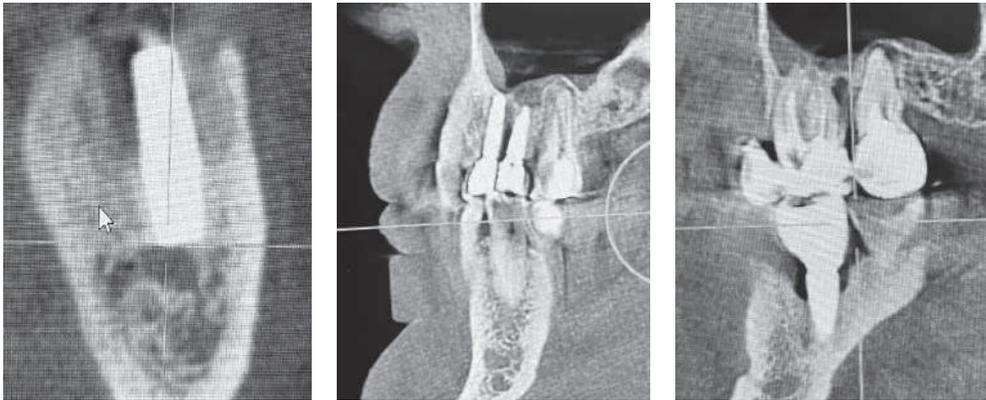
Contacts: sovenokby@tut.by

Abstract

The article describes the use of photodynamic therapy in the complex treatment of peri-implantitis in patients with chronic periodontitis, and discusses its clinical effectiveness in comparison with the standard treatment regimen. The photodynamic exposure method is based on a combination of the use of lasers in the red and blue spectral ranges and photosensitizers, which in turn have selective sensitivity to laser radiation. Supplementing the treatment regimen with photodynamic therapy makes it possible to increase the effectiveness of complex treatment of peri-implantitis and obtain stable remission of the disease.

Keywords: peri-implantitis, photodynamic therapy, low-intensity laser radiation

Хронический периодонтит (ХП) занимает второе место среди причин, приводящих к потере зубов у взрослых, уступая лишь кариесу и его осложнениям. Главным осложнением ХП является частичная или полная вторичная адентия. Следовательно, ХП является не только медицинской, но и социальной проблемой, поскольку потеря зубов не только влияет на состояние зубочелюстной и пищеварительной систем, но и затрудняет социализацию пациентов в обществе. Восстановление зубных рядов возможно с помощью съемного и несъемного протезирования. Одним из методов несъемного протезирования является дентальная имплантация. Однако заболевания периодонта являются относительным противопоказанием для установки имплантатов, поскольку в данной клинической ситуации выживаемость имплантатов значительно снижается в связи с высокой обсемененностью периодонтопатогенной микрофлорой. Так, по данным Американской стоматологической ассоциации, при дентальной имплантации у пациентов с ХПП периимплантный мукозит и периимплантит встречаются от 30 до 80% случаев [1, 5]. Периимплантит характеризуется увеличением глубины зондирования вокруг имплантата более 5 мм, кровоточивостью десны, наличием серозного или гнойного экссудата, а также рентгенологически подтвержденной убылью костной ткани (см. рисунок).



Убыль костной ткани вокруг имплантатов
Bone loss around implants

Основным этиологическим фактором развития периимплантных поражений является периодонтопатогенная микрофлора полости рта. Видовой состав микрофлоры при этих заболеваниях достаточно многообразен, однако все представители являются облигатными анаэробами. При этом микроорганизмы ассоциированы в биопленки, что значительно усложняет и ослабляет медикаментозное воздействие с применением антисептических и антибактериальных препаратов.

Фактически основной задачей врача-стоматолога при лечении пациента с периимплантитом является максимальная элиминация патогенной микрофлоры. Известно, что наиболее эффективным методом борьбы с биопленкой является ее механическое разрушение, при этом возможности инструментальной обработки тканей вокруг имплантата являются достаточно ограниченными ввиду конструктивных особенностей протеза. Поэтому в рамках этиопатогенетической терапии периимплантного мукозита целесообразным является применение метода фотодинамической терапии (ФДТ).

Метод фотодинамического воздействия основан на сочетании применения лазера с определенной длиной волны и веществ, называемых фотосенсибилизаторами, которые, в свою очередь, обладают избирательной чувствительностью к излучению в определенном диапазоне с определенной длиной волны [2, 3]. Катализатором реакции между фотосенсибилизатором и длиной волны выступает кислород. При активации фотосенсибилизатора он переходит в синглетный кислород, способный поражать бактериальную клетку и инактивировать бактериальные токсины [2]. По мере увеличения времени использования антимикробных средств в клинической практике патогенная микрофлора постепенно вырабатывает резистентность к ним; такая резистентность не может быть реализована к антимикробному действию наиболее химически активного интермедиата – синглетного кислорода, генерируемого фурацилином и хлорофиллиптом как фотосенсибилизаторами при их фотовозбуждении.

Антимикробная эффективность метода зависит от вида и концентрации фотосенсибилизатора, длины волны лазера, а также формы и организации микроорганизмов и их локализации.

Научно доказана высокая активность данного метода в отношении взвешенных форм микроорганизмов и микробной биопленки [4].

В качестве фотосенсибилизаторов чаще всего выступают соединения, спектр поглощения которых лежит в видимой и ультрафиолетовой областях спектра. Они способны переходить в длительно существующее триплетное состояние после возбуждения светом.

Наиболее распространенные комбинации фотосенсибилизатор/лазер следующие [3]:

- хлорофиллипт (20% настойка листьев эвкалипта) – длина волны воздействующего излучения $\lambda_{\text{изл}} = 650$ нм;
- фурациллин (производное нитрофурана) – длина волны воздействующего излучения $\lambda_{\text{изл}} = 405$ нм.

Основной функцией фотосенсибилизаторов является поглощение лазерного луча в видимом невооруженным глазом красном и синем спектре [3]. Для эффективного нивелирования патогенов плотность мощности лазерного излучения должна соответствовать 150–300 мВт/см². Время воздействия от 60 до 120 с.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка эффективности применения метода фотодинамической терапии в комплексном лечении периимплантита.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 20 пациентов, которым был поставлен диагноз «периимплантит» в области 24 дентальных имплантатов. Пациенты были разделены на равные репрезентативные группы по полу и возрасту по 10 человек. Сроки эксплуатации конструкций на имплантатах в обеих группах варьировали от 3 до 10 лет. Клиническое обследование включало сбор анамнеза, выяснение жалоб пациента, осмотр, оценку состояния гигиены полости рта, стабильности имплантата, состояния тканей периимплантной области, рентгенологическое обследование. Осмотр пациента включал внешний осмотр, исследование преддверия и собственно полости рта. Оценивали глубину преддверия, уровень прикрепления уздечек, цвет и увлажненность слизистых оболочек, вид прикуса и наличие травматической окклюзии и супраконтактов, состояние твердых тканей зубов, качество пломб и коронок, их соотношение с десневым краем, наличие над- и поддесневых зубных отложений, определяли зубную формулу.

Индексную оценку периодонтологического статуса проводили по следующим критериям:

1. Определение упрощенного индекса гигиены полости рта (УИГ) по Green J.C., Vermillion J.R. (1964).
2. Определение модифицированного гингивального индекса периимплантационной зоны (GI) (Loe & Silness, 1963 г.).
3. Рентгенологическое исследование.

Состояние десны в области искусственных коронок с опорой на дентальные имплантаты оценивали с помощью десневого индекса Gingival Index (GI) (Loe & Silness, 1963 г.). У каждого имплантата обследовали 4 участка: вестибуло-дистальный десневой сосочек; вестибулярную краевую десну; вестибулярно-медиальный десневой



сосочек; язычную (или небную) краевую десну. Для определения кровоточивости проводили пальпацию десны тупым инструментом и осторожное зондирование импланто-десневой борозды пластмассовым зондом. Оценка состояния десен производилась по 4-балльной шкале: 0 – нет воспаления, нет гиперемии, нет кровотечения; 1 – легкая гиперемия, легкий отек, нет кровоточивости; 2 – гиперемия, отек, кровоточивость при зондировании или пальпации; 3 – сильная гиперемия, отек, тенденция к спонтанному кровотечению, иногда – незначительные эрозии. Обследовалась десна в области всех коронок с опорой на имплантаты. Интерпретация индекса: 0,1–1,0 – воспаление легкой степени тяжести; 1,1–2,0 – воспаление средней тяжести; 2,1 и выше – воспаление тяжелой степени.

Использование рентгенологического метода исследования КЛКТ (конусно-лучевой компьютерной томографии) позволило выявить убыль костной ткани вокруг имплантата и таким образом подтвердить диагноз «периимплантит». Повторное рентгенологическое исследование через 1 год позволило подтвердить прогрессирование либо стабилизацию процесса в костной ткани.

В обеих группах комплекс лечебных мероприятий включал мотивацию, обучение индивидуальной гигиене полости рта, проведение контролируемых чисток зубов с использованием индикаторов зубного налета, подбор индивидуальных средств и методов гигиены (зубные щетки, пасты, флоссы, ершики, ирригаторы, стимуляторы), профессиональную гигиену (с использованием воздушно-абразивных систем, Vector-системы). В основной группе проведено 3 сеанса ФДТ с промежутком в 7 дней. Предварительно изолировали рабочую область с помощью ватных валиков или системы OptraGate, эндодонтическим шприцем с атравматичной иглой производили аппликацию 1% спиртового раствора хлорофиллипта в десневую борозду в области имплантата. Рекомендованное время аппликации 5 мин. Лазерным излучением красного спектра (длина волны $0,65 \pm 0,02$ мкм с плотностью мощности $150\text{--}300$ мВт/см²) сканировали по полям в проекции. Экспозиция на одно поле 60 с. Затем в ту же анатомическую область производили аппликацию раствора фурациллина. Рекомендованное время аппликации 5 мин. Излучением светодиодного источника синей области спектра (длина волны $0,405 \pm 0,02$ мкм с плотностью мощности $150\text{--}300$ мВт/см²) сканировали промаркированные фурациллином патологические очаги тканей периодонта. Экспозиция на одно поле – 60 с. В качестве источника лазерного излучения использовали аппарат лазеротерапевтический «Жень-Шень М» (Республика Беларусь), имеющий излучатель с длинами волн $I_1 = (0,405 \pm 0,03)$ мкм, $I_2 = (0,650 \pm 0,03)$ мкм и $I_3 = (0,780 \pm 0,03)$ мкм. Методика облучения: бесконтактная. Физические параметры: низкоинтенсивное лазерное излучение (НИЛИ) в красном диапазоне спектра ($0,650 \pm 0,03$) мкм, мощность 40 мВт, плотность мощности $\sim 150\text{--}300$ мВт/см², экспозиция 60 с. НИЛИ в синем диапазоне спектра ($0,405 \pm 0,03$) мкм, мощность 25 мВт, плотность мощности $\sim 150\text{--}300$ мВт/см², экспозиция 60 с. Облучение проводили с вестибулярной и небной поверхности.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ

До начала лечения в обеих группах значения индексов – показателей стоматологического статуса достоверно не отличались (ОНИ-S в общей выборке 1,67 [1,33; 2], GI 1,75 [1,5; 1,9]). При осмотре спустя 5 и 10 дней уровень гигиены в группах статистически значимо не различался и был статистически значимо лучше, чем на базовом

осмотре. При осмотре по окончании курса лечения во всех группах зарегистрировано статистически значимое уменьшение воспаления десны. В основной группе состояние десны статистически значимо лучше, чем в группе сравнения ($GI=1,04 [0,88; 1,13]$ и $1,25 [0,92; 1,42]$ соответственно, $p<0,0001$). Через 10 дней показатели модифицированного гингивального индекса периимплантационной зоны в группах сравнения значимо не отличались и составляли $1,04 [0,88; 1,13]$ и $1,07 [1; 1,33]$ соответственно. В то же время осмотр, проведенный через 6 месяцев после окончания лечения, выявил различную частоту рецидивов периимплантита в группах сравнения. Так, в основной группе не зафиксировано ни одного случая воспаления периимплантных тканей в течение указанного срока наблюдения, при этом в контрольной группе с жалобами на появление кровоточивости десны вокруг дентального имплантата обратились 2 пациента (20%). Через 1 год после окончания лечения всем пациентам назначена повторная КЛКТ для выявления прогрессирования рентгенологических признаков периимплантита. Анализ рентгенограмм выявил отсутствие прогрессирования рентгенологических признаков периимплантита у 100% пациентов основной группы, в то время как у пациентов группы сравнения дальнейшая убыль костной ткани в пределах 1–2 мм выявлена у 3 пациентов в области 4 дентальных имплантатов.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение ФДТ в комплексном лечении периодонтита позволяет уменьшить содержание патогенной микрофлоры в десневой борозде вокруг имплантата, снизить частоту обострений, удлинить сроки ремиссии заболевания и предотвратить дальнейшее прогрессирование периимплантита.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Olesova V.N., Bronshtejn D.A., Stepanov A.F., Kalinina A.N., Lashko I.S. Frequency of inflammatory complications in peri-implant tissues according to the data of distant clinical analysis. *Stomatolog.* 2017;(1):58–62. (in Russian)
2. Kuvshinov A.V., Naumovich S.A. Basic mechanisms of photodynamic therapy. *Modern dentistry.* 2012;(1):18–22. (in Russian)
3. Kurochkina A.Yu., Plavskij V.Yu., Yudina N.A. Classifications of photosensitizers for antimicrobial photodynamic therapy of periodontal diseases. *Medical journal.* 2010;(2):131–133. (in Russian)
4. Plavskij V.Yu., Mostovnikov V.A., Mostovnikova G.R., et al Laser-optical technologies in biology and medicine. Proceedings of the International Conference. Minsk, 2004. Minsk. 2004. P. 62–72. (in Russian)
5. Greenstein G., Cavallaro J. Jr., Tarnow D. Dental implants in the periodontal patient. *Dent. Clin. North Am.* 2010;54(1):113–128.