



УДК 616.31-08-039.71

DOI: 10.18413/2075-4728-2019-42-3-336-341

## СОВРЕМЕННЫЕ LED-ТЕХНОЛОГИИ В ЛЕЧЕНИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПАРОДОНТА

### THE MODERN LED-TECHNOLOGIES IN TREATMENT OF PERIODONTAL DISEASES

Г.Б. Кобзева<sup>1</sup>, С.Н. Гонтарев<sup>2</sup>  
G.B. Kobzeva<sup>1</sup>, S.N. Gontarev<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Поликлиника Военно-Медицинской-Службы Управления  
Федеральной Службы Безопасности России по Липецкой области,  
Россия, 398050, г. Липецк в/ч 48792

<sup>2</sup>Белгородский государственный национальный исследовательский университет,  
Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, д.85

<sup>1</sup> Polyclinic of the Military Medical Service of the Office  
of the Federal Security Service of Russia in the Lipetsk Region,  
military unit 48792, Lipetsk, 398050, Russia

<sup>2</sup> Belgorod National Research University,  
85 Pobedy St., Belgorod, 308015, Russia

E-mail: KobzevaGalina1971@yandex.ru

#### Аннотация

Данные ВОЗ (2002) демонстрируют распространение воспалительных заболеваний пародонта у 95 % взрослого населения. Одновременно происходит увеличение количества пациентов с исходным изменением иммунологической реактивности и наличием в анамнезе фоновой патологии. Актуальным является запрос населения на применение современных неинвазивных и безболезненных методик лечения. В качестве альтернативного метода терапии воспалительных заболеваний тканей пародонта было предложено использование LED-технологий в комплексе лечебных мероприятий. Если используется импульсный свет оптического диапазона с правильно подобранными параметрами, биологические процессы происходят максимально эффективно. Полученные результаты исследования свидетельствуют о преимуществе консервативной терапии с применением LED-технологий в сравнении с результатами, полученными после проведения только консервативной терапии, однако демонстрируют достижение хороших результатов лечения у всех без исключения пациентов.

#### Abstract

WHO data (2002) demonstrate the spread of inflammatory periodontal diseases in 95% of the adult population. High prevalence of periodontal disease in adolescents (55–89 %), adults (65–95%), and older (95 %) individuals makes it a public health concern. The article presents the aspects, of associated internal and oral pathologies. It was proved that the treatment using was as a result, with a combined pathology, the patient accumulates and summarizes the drugs used, which subsequently leads to a decrease in their effectiveness. The possibility of development of resistance to antibiotics, has led to the development of a new concept with fewer complications. In microbial associations, a violation of biochemical equilibrium occurs, a change in the virulence of microflora occurs, leading to inhibition of the immune system of the individual. Relevant is the population's request for the use of modern non-invasive and painless treatment methods. If pulsed light with correctly selected parameters is used, biological processes occur as efficiently as possible. There is an increase in metabolism, as a result, the healing of wounds and other injuries is accelerated, inflammation and swelling are reduced and the pain syndromes subsiding. At the systemic level, it has a beneficial effect on the neuroendocrine and immune systems, hematopoiesis and blood circulation, general metabolism, trophism and regeneration. It is proved that modulated light



radiation in a pulsed mode has a significant advantage in its biological and therapeutic effects in relation to continuous radiation as an alternative method of treatment of inflammatory diseases of periodontal tissues it was proposed the inclusion of LED-technologies in a complex of therapeutic measures. A Laser is a high-energy beam of light that can transfer its energy into specific areas. LED although technically are not lasers, use of light that work in a similar way to lasers. A number of positive effects are detail described which it is possible to reach in treatment of periodontal diseases using of LED-technologies. The final results of the study indicate the advantage of conservative therapy and the use of LED technologies in comparison with the results obtained only after of conservative therapy, but also are demonstrate the achievement of good treatment results in all patients without exception.

**Ключевые слова:** LED-технология, лечение заболеваний пародонта.

**Keywords:** LED-technologies, periodontal diseases treatment.

### Биологические и физические аспекты LED-технологий

Российские данные свидетельствуют, что распространенность заболеваний пародонта в возрастной группе подросткового возраста (в диапазоне 12 и более лет) составляет 48,2 %, в возрастной группе среднего возраста (в диапазоне 44 года) достигает 86,2 % и у пациентов старшего возраста (более 60 лет) составляет уже 100 % [Гонтарев и др., 2016; Хайрова и др., 2017].

В последнее десятилетие происходит увеличение количества больных с наличием нарушения иммунологической реактивности и существования в анамнезе фоновой патологии, приводящей в последствии при проведении лечения сочетанных патологических состояний к понижению эффекта от применяемых лекарственных веществ химического происхождения [Горбачева, 2014].

Известно, что на состояние человеческого организма оказывает влияние как генный комплекс, так и воздействие окружающей среды. Живой организм «сверяет» по солнечному свету свою многочастотную, нестабильную жизнь и корректирует десинхронизацию. Поэтому использование синхронных организму внешних полей электромагнитной природы (как самостоятельно, так и с использованием других физических факторов) несет в себе большой потенциал возможностей для лечения заболеваний и их профилактики.

Излучение оптической области спектра является биотропным для живого организма (энергия квантов света соответствует энергетике биохимических процессов).

В медицине нашло широкое применение низкоинтенсивное лазерное излучение (НИЛИ). При исследовании непосредственного воздействия НИЛИ на биологические ткани было установлено, что основное отличие лазерного излучения – монохроматичность, а именно наличие в его спектре только одной длины волны, что и дает его беспрецедентную результативность. Непрерывное излучение можно модулировать, т.е. менять его интенсивность во времени. Модулировать можно как лазерный свет, так и обычный [Thunshelle et al., 2016; Москвин, 2017].

В настоящее время в медицине находят применение LED-технологии (Light Emitting Diode), а именно использование некогерентных, монохроматических источников света – сверхъярких светоизлучающих диодов. В странах Восточной Европы они нашли широкое применение в качестве фототерапевтической аппаратуры, причем как в матричных типах излучателей (совместно с лазерными источниками), так и как самостоятельный физический фактор [Zigmond et al., 2014].

Существующие исследования демонстрируют, что низкоинтенсивное импульсное излучение (далее НИИ) в красной области спектра запускает процесс восстановления и стабилизации биоэнергетического статуса на тканевом и системном уровнях живого организма, не вызывает фаз обострения. В последнее время в клинической практике применяется красное излучение с длинами волн 632 и 650 нм [Москвин, 2017].



Исследования, проведенные Куниным А.А. [2009], Мачневой Т.В. [2016], Гонтаревым С.Н. [2017] и другими учеными, продемонстрировали высокую результативность воздействия излучения СИД на биологические ткани (ткани пародонта) [Абрамова и др., 2011]. Были отобраны следующие параметры импульсного режима [Вахтель В.М., 2015]:

- для следования световых импульсов подобран период  $T \approx 13$  мс ( $f \approx 76$  Гц);
- продолжительность импульса –  $t \approx 3$  мс ( $Q \approx 4,3$ );
- средняя плотность мощности –  $D \approx 30$  мВт/см<sup>2</sup>;
- в импульсе достигающее величины –  $D \approx 130$  мВт/см<sup>2</sup>;
- максимальный спектр излучения –  $\lambda M = 625 \pm 5$  нм.

### Материалы и методы

В статье приведены данные, полученные при проведении исследовательской работы с применением аппарата, созданного на основе LED-технологий, – активатор светодиодный «LED-актив 03» (производитель ООО «Медторг+» г. Воронеж).

Активатор обладает следующими характеристиками:

- НИС с длиной волны ( $625 \pm 10$ ) нм (красный свет оптического диапазона);
- частота модуляции импульсной равна 80 Гц;
- с плотностью мощности излучения, равной 140 мВт/см<sup>2</sup>.

Исследование базировалось в стоматологическом отделении поликлиники ВМС УФСБ России по Липецкой области. В исследовании участвовали 59 человек с диагнозом «хронический генерализованный пародонтит легкой степени тяжести». Возрастной диапазон пациентов – от 25 до 40 лет. Были сформированы две группы: основная – 30 человек и контрольная – 29 человек.

План проводимой работы включал периоды активных лечебных мероприятий продолжительностью от 1 посещения до 10 и динамического дальнейшего наблюдения (3 месяца, 6 месяцев и 12 месяцев).

Был выбран определенный перечень клинических (определение индексов ОНІ-S, РМА, РІ), лабораторных, рентгенологических и др. исследований. Подобранная оптимальная схема лечения согласно вышеназванному диагнозу применялась для всех без исключения пациентов. В основной группе было подключено плановое воздействие модулированным красным диодным излучением. Проводился учет и фиксация полученных результатов в соответствующей документации, а также обработка статистическая данных.

### Результаты

Получена динамика индексных показателей со следующим временным диапазоном: первое посещение, десятое посещение и далее – по окончанию лечения через три месяца, шесть месяцев и двенадцать месяцев.

Согласно клиническим результатам, полученным на всех этапах проводимой работы, были выявлены изменение психосоматического самочувствия в сторону улучшения и нормализация клинических и лабораторных данных у всех 59 человек. Более стойкая клиническая ремиссия была достигнута у пациентов основной группы, где в состав комплексной терапии была включена фотодинамотерапия.

Представляем изменение индекс ОНІ-S в основной группе ( $n = 30$ ):

– 1 посещение: ( $2,9 \pm 0,12$ ) баллов ( $p < 0,05$ ); 10 посещение: ( $0,51 \pm 0,01$ ) баллов ( $p < 0,05$ );

– после проведения курса через 3 месяца: ( $0,50 \pm 0,03$ ) баллов ( $p < 0,05$ ); через 6 месяцев: ( $0,50 \pm 0,03$ ) баллов ( $p < 0,05$ ); через 12 месяцев: ( $0,87 \pm 0,15$ ) баллов ( $p < 0,05$ ).

Изменение индекса ОНІ-S в контрольной группе ( $n = 29$ ):

– 1 посещение: ( $2,80 \pm 0,21$ ) баллов ( $p < 0,05$ ); 10 посещение: ( $1,00 \pm 0,09$ ) баллов ( $p < 0,05$ );



– после проведенного курса через 3 месяца:  $(1,00 \pm 0,21)$  баллов ( $p < 0,05$ ); через 6 месяцев:  $(1,09 \pm 0,21)$  баллов ( $p < 0,05$ ); через 12 месяцев:  $(1,22 \pm 0,22)$  баллов ( $p < 0,05$ ).

Следовательно индекс гигиены полости рта (Green, Vermillion, 1964) в контрольной группе ( $n = 29$ ) в 1,4 раза ( $p < 0,05$ ) больше в сравнении со значением индекса гигиены полости рта (Green, Vermillion, 1964) в основной группе ( $n = 30$ ).

Результаты изменения индекса папиллярно-маргинально-альвеолярного (РМА) в модификации Parma (1960) в основной группе ( $n = 30$ ):

– 1 посещение:  $(52,10 \pm 0,92)$  % ( $p < 0,05$ ); 10 посещение:  $(7,1 \pm 0,1)$  % ( $p < 0,05$ );

– после проведенного курса через 3 месяца:  $(8,1 \pm 0,9)$  % ( $p < 0,05$ ); через 6 месяцев:  $(8,1 \pm 0,9)$  % ( $p < 0,05$ ); через 12 месяцев:  $(14,1 \pm 0,89)$  % ( $p < 0,05$ ).

Представляем изменение индекса папиллярно-маргинально-альвеолярного (РМА) в модификации Parma (1960) в контрольной группе ( $n = 29$ ):

– 1 посещение:  $(51,9 \pm 2,7)$  % ( $p < 0,05$ ); 10 посещение:  $(12,93 \pm 0,16)$  % ( $p < 0,05$ );

– после проведенного курса через 3 месяца:  $(17,10 \pm 0,65)$  % ( $p < 0,05$ ); через 6 месяцев:  $(18,83 \pm 0,53)$  % ( $p < 0,05$ ); через 12 месяцев:  $(20,83 \pm 0,14)$  % ( $p < 0,05$ ).

Следовательно, индекс РМА (Parma 1960) (%) в контрольной группе ( $n = 29$ ) в 1,47 раз ( $p < 0,05$ ) превышает индекс РМА (Parma 1960) (%) в основной группе ( $n = 30$ ).

Пародонтальный индекс по PI Russel (1956) (баллы) в основной группе исследования ( $n = 30$ ):

– 1 посещение:  $(1,45 \pm 0,11)$  баллов ( $p < 0,05$ ); 10 посещение:  $(1,45 \pm 0,11)$  баллов ( $p < 0,05$ );

– после проведенного курса через 3 месяца:  $(0,80 \pm 0,21)$  баллов ( $p < 0,05$ ); через 6 месяцев:  $(0,80 \pm 0,22)$  баллов ( $p < 0,05$ ) и через 12 месяцев:  $(0,99 \pm 0,10)$  баллов ( $p < 0,05$ ).

Пародонтальный индекс по PI Russel (1956) в контрольной группе ( $n = 29$ ):

– 1 посещение:  $(1,43 \pm 0,15)$  баллов ( $p < 0,05$ ); 10 посещение:  $(1,42 \pm 0,85)$  баллов ( $p < 0,05$ );

– после проведенного курса через 3 месяца:  $(1,01 \pm 0,95)$  баллов ( $p < 0,05$ ); через 6 месяцев:  $(1,11 \pm 0,15)$  баллов ( $p < 0,05$ ); и через 12 месяцев:  $(1,20 \pm 0,11)$  баллов ( $p < 0,05$ ).

Пародонтальный индекс по PI Russel (1956) в контрольной группе ( $n = 29$ ) в 1,21 раз ( $p < 0,05$ ) превышает пародонтальный индекс по PI Russel (1956) в основной группе ( $n = 30$ ).

Динамика изменения пародонтологических индексов свидетельствует о стабилизации процессов в тканях пародонта. Из приведенных данных следует, что в основной группе ( $n = 30$ ), достигнуты лучшие показатели в сравнении с показателями контрольной группы ( $n = 29$ ). Весь цикл мероприятий проводился при активном вовлечении индивидуума в оздоровительные мероприятия. В проведенном исследовании принимали участие люди от 25 до 40 лет, и применение новых технологий повышало их мотивацию для проведения лечебных и профилактических мероприятий. Поэтому можно отметить большой психологический эффект применения LED-технологий.

### Заключение

**Проблема** достижения стойкой ремиссии при ведении хронического генерализованного пародонтита не теряет своей актуальности. Несмотря на существование большого количество проведенных исследовательских изысканий, не определена наиболее эффективная комплексная программа по ведению воспалительных заболеваний пародонта. Для лечения воспалительных заболеваний тканей пародонта предложен внушительный арсенал средств с различной степенью доступности для практикующего врача и пациента.

Учитывая возросшую потребность современной медицины к неинвазивным, безболезненным, технологичным и недорогим методикам лечения, использование LED-



технологии в составе комплекса лечебных мероприятий воспалительных заболеваний пародонта является соответствующей искомым требованиям.

Возможность использования аппаратов с применением LED-технологии в домашних условиях также относится к положительным характеристикам данной методики.

По результатам лечения необходимо отметить большой психологический эффект данной технологии. Пациентам нравится применение LED-технологии, они отмечают положительный эффект от проведенной терапии и начинают более ответственно относиться к индивидуальной гигиене полости рта, приобретают ирригаторы, проводят профессиональную гигиену полости рта.

Однако на сегодня не существует стопроцентного результата в лечении воспалительных заболеваний тканей пародонта, что стимулирует исследователей разрабатывать новые средства и методы в лечении воспаления тканей пародонтологического комплекса.

### Список литературы

1. Абрамова Н.Е., Киброцашвили И.А., Леонова Е.В., Рубежова Н.В., С.А. Туманова. 2011. Результаты использования антибактериальной фотодинамической терапии в комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта. Институт стоматологии. 1: 96–97.
2. Агарков Н.М., Гонтарев С.Н., Луценко В.Д., Гонтарева И.С. 2016. Математическое моделирование и прогнозирование заболеваемости детей периодонтитом и пародонтитом. Монография. Белгород, Эпицентр: 262.
3. Вахтель В.М., Вдовин В.В., Зон Б.А., Данилов В.М., Кунин А.А., Лукьянович П.А., Панкова С.Н., Редькин А.Н. 2015. Оптимизация импульсного режима в фототерапии. Медицинская физика: 3 (67): 55–61.
4. Гонтарев С.Н., Гонтарева И.С., Никишаева А.В. 2017. Применение методов прогноза для совершенствования диагностики хронического пародонтита у детей. Стоматология славянских государств: сб. тр. по материалам X Международной научно-практической конференции, посвящённой 25-летию ЗАО «ОЭЗ «ВладМиВа». Белгород. 116–118.
5. Горбачева И.А., Кирсанов А.И., Орехова Л.Ю. 2014. Единство системных патогенетических механизмов при заболеваниях внутренних органов, связанных с генерализованным пародонтитом. Стоматология. 3: 25–27.
6. Использование в стоматологии «Активатора светодиодного «LED-актив 05. 2016. Сост.: Серикова О.В., Елькова Н.Л. и др. Воронеж, ВГМУ: 22 с.
7. Кобзева Г.Б., Гонтарев С.Н. 2017. Отдаленные результаты применения LED-технологий при комплексном лечении хронического пародонтита. Стоматология славянских государств: сб. тр. по материалам X Международной научно-практической конференции, посвящённой 25-летию ЗАО «ОЭЗ «ВладМиВа». Белгород. 205–209.
8. Мачнева Т.В. 2016. Фотодинамический механизм терапевтического действия лазерного и светодиодного излучения : автореферат дис. ... доктора медицинских наук : 03.01.02. Рос.нац. исслед. мед. ун-т им. Н.И. Пирогова. М. 48 с.
9. Пономаренко Г.Н. 2013 Физиотерапия: национальное руководство. Под ред. Г.Н. Пономаренко. М.: ГЕОТАР-Медиа. 864 с.
10. Хайрова Э.И., Лебедева С.Н., Харитоновна Т.Л. 2017. Особенности лечения пародонтита в зависимости от клинических проявлений. Бюллетень медицинских Интернет-конференций, 7 (9): 1422–1426.
11. Thunshelle C., Hamblin M.R. 2016. Transcranial low-level laser (light) therapy for brain injury. Photomedicine and Laser Surgery. 34 (12): 587–598.
12. Zigmond E., Varol C., Kaplan M. 2014. Low-level light therapy induces mucosal healing in a murine model of dextran-sodium-sulfate induced colitis. Photomedicine and Laser Surgery. 32 (8): 450–457.

### Reference

1. Abramova N.E., Kibrocashvili I.A., Leonova E.V., Rubezhova N.V., S.A. Tumanova. 2011. Rezul'taty ispol'zovaniya antibakterial'noj fotodinamicheskoy terapii v kompleksnom lechenii vospalitel'nyh zabolevaniy parodonta [The results of the use of antibacterial photodynamic therapy in the complex treatment of inflammatory periodontal diseases.]. Institut stomatologii. 1: 96–97.



2. Agarkov N. M., Gontarev S. N., Lucenko V. D., Gontareva I.S. 2016. Matematicheskoe modelirovanie i prognozirovanie zaboлеваemosti detej periodontitom i parodontitom [Mathematical modeling and prediction of the incidence of children with periodontitis and periodontitis]. Monografija. Belgorod: Jepicentr: 262.
3. Vahtel' V.M., Vdovin V.V., Zon B.A., Danilov V.M., Kunin A.A., Luk'janovich P.A., Pankova S.N., Red'kin A.N. 2015. Optimizacija impul'snogo rezhima v fototerapii. Medicinskaja fizika [Pulse mode optimization in phototherapy], 3 (67): 55–61.
4. Gontarev S.N., Gontareva I.S., Nikishaeva A.V. 2017. Primenenie metodov prognoza dlja sovershenstvovanija diagnostiki hronicheskogo parodontita u detej [The use of forecasting methods to improve the diagnosis of chronic periodontitis in children]. Stomatologija slavjanskih gosudarstv: sb. tr. po materialam H Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvjashhjonnoj 25-letiju ZAO «OJeZ «VladMiVa». Belgorod. 116–118.
5. Gorbacheva I.A., Kirsanov A.I., Orehova L.Ju. 2014. Edinstvo sistemnyh patogeneticheskikh mehanizmov pri zabolevanijah vnutrennih organov, svjazannyh s generalizovannym parodontitom [The unity of systemic pathogenetic mechanisms in diseases of internal organs associated with generalized periodontitis]. Stomatologija. 3: 25–27.
6. Ispol'zovanie v stomatologii «Aktivatora svetodiodnogo «LED-aktiv 05 [Use in dentistry "LED activator" LED-asset 05]. 2016. Sost.: Serikova O.V., El'kova N.L. Voronezh, VGMU: 22 p.
7. Kobzeva G.B., Gontarev S.N. 2017. Otdalennye rezul'taty primeneniya LED-tehnologij pri kompleksnom lechenii hronicheskogo parodontita [Long-term results of the use of LED-technologies in the complex treatment of chronic periodontitis]. Stomatologija slavjanskih gosudarstv: sb. tr. po materialam H Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvjashhjonnoj 25-letiju ZAO «OJeZ «VladMiVa». Belgorod. 205–209.
8. Machneva T.V. 2016. Fotodinamicheskij mehanizm terapevticheskogo dejstvija lazernogo i svetodiodnogo izlucheniya [Photodynamic mechanism of the therapeutic effect of laser and LED radiation] : avtoreferat dis. ... doktora medicinskih nauk : 03.01.02. Ros.nac. issled. med. un-t im. N.I. Pirogova. M., 48 p.
9. Ponomarenko G.N. 2013 Fizioterapija: nacional'noe rukovodstvo. [Physiotherapy: national leadership]. Pod red. G.N. Ponomarenko. M., GEOTAR-Media. 864 p.
10. Hajrova Je.I., Lebedeva S.N., Haritonova T.L. 2017. Osobennosti lechenija parodontita v zavisimosti ot klinicheskikh projavlenij [Features of the treatment of periodontitis depending on the clinical manifestations]. Bjuliten' medicinskih Internet-konferencij, 7 (9): 1422–1426.
11. Thunshelle C., Hamblin M.R. 2016. Transcranial low-level laser (light) therapy for brain injury. Photomedicine and Laser Surgery. 34 (12): 587–598.
12. Zigmund E., Varol C., Kaplan M. 2014. Low-level light therapy induces mucosal healing in a murine model of dextran-sodium-sulfate induced colitis. Photomedicine and Laser Surgery. 32 (8): 450–457.

### Ссылка для цитирования статьи

#### Reference to article

Кобзева Г.Б., Гонтарев С.Н., 2019. Современные LED –технологии в лечении заболеваний пародонта. Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. 42 (3): 336–341. DOI: 10.18413/2075-4728-2019-42-3-336-341

Kobzeva G.B., Gontarev S.N., 2019. The modern LED –technologies in treatment of periodontal diseases. Bel-gorod State University Scientific Bulletin. Medicine. Pharmacy series. 42 (3): 336–341. (in Russian). DOI: 10.18413/2075-4728-2019-42-3-336-341