

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2016

УДК 616.314.17-002.2-085.831.015.2:615.281]-036.8

Амхадова М.А., Копецкий И.С., Прокопьев В.В.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМ ГЕНЕРАЛИЗОВАННЫМ ПАРОДОНТИТОМ

ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского», 129110, Москва

Проведено исследование клинической и антимикробной эффективности фотодинамической терапии в комплексном лечении пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом (ХГП) средней и тяжелой степеней. В ходе лечения пародонтита средней степени тяжести проводили 1 сеанс лазерной фотодинамической терапии непосредственно после мероприятий профессиональной гигиены. При лечении пациентов с ХГП тяжелой степени фотодинамическую терапию проводили дважды: после профессиональной гигиены и после хирургического лечения (лоскутных операций). Анализ ближайших и отдаленных результатов показал, что включение в комплексное лечение антимикробной фотодинамической терапии позволило не только существенно снизить содержание основных пародонтопатогенных микроорганизмов в пародонтальных карманах по данным ПЦР-исследования, но и достичь положительного клинического эффекта.

Ключевые слова: фотодинамическая терапия; хронический генерализованный пародонтит; пародонтопатогенные микроорганизмы; полимеразная цепная реакция.

Для цитирования: Амхадова М.А., Копецкий И.С., Прокопьев В.В. Эффективность применения фотодинамической терапии в комплексном лечении пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом. Российский стоматологический журнал. 2016; 20 (1): 12-15. DOI 10.18821/1728-2802.2016; 20 (1): 12-15

Amkhadova M.A., Kopetskiy I.S., Prokop'ev V.V.

THE EFFECTIVENESS OF PHOTODYNAMIC THERAPY IN THE TREATMENT OF CHRONIC GENERALIZED PERIODONTITIS

«M.F. Vladimirovsky Moscow regional research clinical Institute», 129110, Moscow

The investigation of the clinical and antimicrobial efficacy of photodynamic therapy was conducted in treatment of patients with chronic generalized periodontitis (CGP), of moderate and severe degrees. In a treatment of a chronic generalized periodontal disease of moderate severity 1 session of laser photodynamic therapy was performed directly after actions of professional hygiene. The photodynamic therapy was performed twice in the complex treatment of patients with severe CGP: after professional hygiene and after surgical treatment (flap surgery). The analysis of short-and long-term results showed that the inclusion of a comprehensive treatment of antimicrobial photodynamic therapy has not only significantly reduce the amount of basic parodontopathogenic microorganisms in periodontal pockets according to the PCR, but to receive positive clinical dynamics.

Key words: photodynamic therapy; chronic generalized periodontitis; periodontopathogenic microorganisms; polymerase chain reaction (PCR).

For citation: Amkhadova M.A., Kopetskiy I.S., Prokop'ev V.V. The effectiveness of photodynamic therapy in the treatment of chronic generalized periodontitis. Rossiyskiy stomatologicheskii zhurnal. 2016; 20 (1): 12-15. DOI 10.18821/1728-2802.2016; 20 (1): 12-15

For correspondence: Amkhadova Malkan Abdrashidovna, doctor of medical Sciences, Professor of surgical stomatology and implantology Department «M.F. Vladimirovsky Moscow regional research clinical Institute», E-mail: amkhadova@mail.ru

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Funding. The study had no sponsorship.

Received 24.12.15

Accepted 28.12.15

Исследования последних лет свидетельствуют о том, что развитие пародонтита ассоциируется с увеличением количества и персистенцией в тканях пародонта ряда пародонтопатогенных микроорганизмов, среди которых наибольшее значение имеют виды *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Tannerella forsythensis*, *Treponema denticola* [1–4].

Традиционное лечение пародонтита в настоящее время

включает мероприятия индивидуальной и профессиональной гигиенической обработки полости рта и антибактериальную терапию с целью устранения биопленки и снижения количества микроорганизмов. Однако наиболее агрессивные пародонтопатогенные бактерии, такие как *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* и *Porphyromonas gingivalis*, являются очень устойчивыми к механической и антисептической обработке, что связано с их способностью к инвазии в эпителиальные клетки десны, соединительную ткань и костно-мозговые пространства [5, 6].

В последние годы особый интерес вызывают новые подходы к подавлению патогенной микрофлоры при заболеваниях пародонта, в частности применение фотодинамической терапии в результате которой происходит избирательное

Для корреспонденции: Амхадова Малкан Абдрашидовна – д-р мед. наук, профессор курса хирургической стоматологии и имплантологии ФУВ ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, E-mail: amkhadova@mail.ru

уничтожение патогенной микрофлоры в очаге воспаления [7–13]. Эта процедура основана на фотохимической реакции, ведущей к генерации активных форм кислорода, которые оказывают цитотоксическое действие на бактерии, вирусы и грибы [14–16].

Цель исследования – изучить динамику изменений микробиоценоза пародонтальных карманов у пациентов с пародонтитом средней и тяжелой степени под воздействием фотодинамической терапии с использованием препарата «РадаДент плюс».

Материал и методы

Клиническое исследование проводили на базе отделения пародонтологии ФГБУ «Центральный НИИ стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Министерства здравоохранения Российской Федерации». В исследовании принимали участие 60 пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом (ХГП) средней и тяжелой степеней в возрасте от 32 до 65 лет (24 мужчины и 36 женщин).

Пациенты, включенные в исследование, были распределены на 4 группы по степени тяжести пародонтита: в 1-ю и 2-ю группы вошли больные с диагнозом ХГП средней степени тяжести (30 человек), в 3-ю и 4-ю группы – с диагнозом ХГП тяжелой степени (30 человек).

Базовое лечение во всех группах состояло из санации полости рта, обучения индивидуальной гигиене, удаления над- и поддесневых зубных отложений; сглаживания и полирования корневой поверхности зубов; избирательного пришлифовывания. Затем пациентам основных 1-й (15 человек) и 3-й (15 человек) групп проводили фотодинамическую терапию с использованием фотосенсибилизатора хлоринового ряда «РадаДент плюс» (ООО «РадаФарма», Россия) в виде 1% геля (регистрационное удостоверение № ФСР 2010/08622).

После мероприятий профессиональной гигиены с помощью шприца фотосенсибилизатор медленно вводили в пародонтальные карманы до их максимального заполнения и оставляли для воздействия на 10 мин. Для активации фотосенсибилизатора использовали аппарат «Латус-04» (ЗАО «НПО космического приборостроения», Россия). Для световой обработки поверхности слизистой оболочки десны применяли насадку с плоским торцом. Световое воздействие проводили в соответствии с инструкцией к аппарату со следующими техническими характеристиками: мощность до 400 мВт, длина волны 662 ± 3 нм, толщина гибкого волоконного световода 400 мкм, режим излучения импульсный, плотность энергии до 200 Дж/см².

По окончании процедуры для удаления фотосенсибилизатора полость рта ополаскивали, пародонтальные карманы промывали физиологическим раствором. В контрольных 2-й (15 человек) и 4-й (15 человек) группах проводили традиционную антисептическую обработку полости рта с использованием 0,05% раствора хлоргексидина биглюконата.

Пациентам 3-й и 4-й групп через 14 дней после проведенного лечения для восстановления пародонтальных структур в участках глубокой деструкции проведены лоскутные операции по Видман–Нейману. В качестве остеопластического материала использовали гранулы «Bio-Oss» (Geistlich Biomaterials, Швейцария). Через 7 дней после хирургического вмешательства (после снятия швов) пациентам 3-й группы проводили фотодинамическую терапию по следующей методике [9]. Гель «Рададент плюс» наносили тонким слоем на поверхность слизистой оболочки десны верхней и нижней челюсти, начиная от десневых сосочков до переходной складки, из расчета 0,1 мл на 1 см². Затем осуществляли изоляцию препарата от слюны с помощью пленки «Диплен-дента». Оставляли фотосенсибилизатор для воздействия на 45 мин, затем снимали пленку, смывали гель водой. Проводили световую обра-

ботку слизистой оболочки с помощью лазерного аппарата и световода, оснащенного насадкой с плоским торцом. Процедуру выполняли последовательно на каждом из четырех квадрантов пародонта. Использовали следующие настройки лазера: мощность излучения 0,2 Вт, режим – импульсный. Каждый участок облучали в течение 5 мин. В 4-й группе (контрольной) ведение пациентов в послеоперационном периоде осуществляли с использованием традиционных средств.

Для объективизации пародонтологического статуса и оценки эффективности лечения проводили комплексное стоматологическое обследование пациентов по традиционной схеме, которое включало сбор жалоб и анамнеза, осмотр, определение индекса гигиены полости рта ОНГ-S (Green J.C., Vermillion J.R., 1964), индекса кровоточивости по Н.Р. Мühlemann (1971) в модификации I. Cowell (1975), пародонтального индекса PI (Russel A., 1956). Оценивали глубину пародонтальных каналов (ПК), величину рецессии десны, степень подвижности зубов, поражения фуркаций. Для уточнения диагноза и оценки состояния костных структур тканей пародонта после окончания лечения проводили цифровую ортопантомографию на аппарате Planmeca Proline CC (Planmeca, Финляндия).

Состав микрофлоры пародонтальных карманов исследовали методом полимеразной цепной реакции (ПЦР). Исследуемый участок тщательно изолировали от слюны ватными валиками. Для получения биоматериала из пародонтальных карманов использовали стерильные бумажные эндодонтические штифты № 25, которые с помощью пинцета погружали в наиболее глубокий пародонтальный карман до его дна и оставляли на 10 с, затем полученные образцы помещали в пробирку с физиологическим раствором и транспортировали в лабораторию в специальных термоконтейнерах при температуре 4°C.

Использовали метод мультиплексной ПЦР, позволяющий исследовать одновременно нескольких микроорганизмов. Изучали наличие в материале маркерных фрагментов ДНК 5 пародонтопатогенных бактерий: *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Tanarella forsythensis*, *Treponema denticola*. Для исследования применяли праймеры, специфичные к этим микроорганизмам.

Анализ проводили в амплификаторе PCR-sprint (Hybaid LTD). Полученные ампликоны анализировали в агарозном буфере (1% агароза в ТАЕ-буфере) в сравнении с тестовым набором ДНК-фрагментов. Аппарат для электрофореза (ISCO-493) создавал поле 120 мА на протяжении 40–60 мин. Гель окрашивали бромистым этидием и проявляли при УФ-свете. По результатам электрофореза определяли наличие в образцах исследуемых микроорганизмов, затем для каждой группы рассчитывали частоту (в %) выявления каждого из 5 пародонтопатогенных видов.

Клиническое обследование пациентов и анализ состава поддесневой микрофлоры методом ПЦР проводили до лечения, непосредственно после консервативного лечения, далее в 1-й и 2-й группах через 3 и 6 мес после консервативного лечения, а в 3-й и 4-й группах через 3 и 6 мес после хирургического лечения.

Результаты

В ходе исследования установлено, что переносимость пациентами фотодинамической терапии была очень хорошей. В процессе лечения не отмечено побочных действий, аллергических и фототоксических реакций. Пациенты не испытывали неприятных ощущений ни при нанесении препарата «РадаДент плюс» на ткани пародонта, ни при последующем облучении тканей лазерным светом.

При клиническом обследовании через 3 и 6 мес после лечения у пациентов 1-й группы, которым проводили ФДТ,

Таблица 1. Частота (в %) выявления пародонтопатогенных микроорганизмов в ПК у больных ХГП средней степени тяжести до и после лечения

1-я группа (n = 15)				2-я группа (n = 15)			
до лечения	после лечения	через 3 мес после лечения	через 6 мес после лечения	до лечения	после лечения	через 3 мес после лечения	через 6 мес после лечения
33,3	–	13,3	20,0	40,0	20,0	33,3	46,7
66,7	13,3	26,7	33,3	73,3	53,3	60,0	73,3
53,3	–	13,3	26,7	60,0	40,0	60,0	66,7
73,3	20,0	33,3	33,3	80,0	33,3	53,3	80,0
46,7	20,0	26,7	33,3	53,3	40,0	40,0	53,3

показатели индексов гигиены и кровоточивости были достоверно ниже, чем во 2-й группе (контрольной). Кроме того, у пациентов 1-й группы отмечалось незначительное снижение глубины пародонтальных карманов и степени подвижности зубов. По-видимому, это можно объяснить выраженным и длительно сохраняющимся противомикробным эффектом ФДТ. В контрольной группе у больных ХГП средней степени тяжести противовоспалительный эффект от проведенного консервативного лечения через 3 мес практически исчезал или значительно снижался.

Согласно нашим результатам, при исходном исследовании содержимого пародонтальных карманов у больных пародонитом средней степени тяжести в обеих группах выявлено присутствие маркеров основных пародонтогенов: *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythensis*, *Treponema denticola* и *Prevotella intermedia*. В ходе базовой противовоспалительной терапии частота встречаемости пародонтопатогенов менялась и эти изменения имели специфические для каждой группы особенности (табл. 1).

Как видно из представленных в табл. 1 данных, способность лазерной ФДТ уменьшать уровни бактериальных инфекционных агентов оказалась значительно выше, чем профессиональной гигиены с применением 0,05% раствора хлоргексидина.

Включение в комплексное консервативное лечение больных ХГП средней степени тяжести фотодинамической терапии позволяло значительно уменьшить частоту выявления в составе поддесневой микрофлоры всех 5 исследованных пародонтопатогенов. В отдаленные сроки антимикробный эффект от проведенного лечения снижался в обеих группах больных, но даже через 6 мес после лечения частота встречаемости пародонтопатогенных микроорганизмов у больных 1-й группы, которым проводили ФДТ, существенно ниже, чем у больных 2-й группы (контрольной).

Особенно высокий антимикробный эффект ФДТ наблюдали в отношении трех видов микроорганизмов: *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis* и *Prevotella intermedia*. Высокий бактерицидный эффект против пигментообразующих бактерий, таких как *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, очевидно, обусловлен содержанием в этих бактериальных клетках светочувствительных молекул порфирина, которые при активировании светом соответствующей длины волны выделяют кислородные радикалы. В связи с этим часть микроорганизмов погибает при облучении лазерным светом, даже если они не контактировали с фотосенсибилизатором.

По-видимому, высокий антимикробный эффект ФДТ обусловлен тем, что часть патогенных микроорганизмов, обладая способностью к инвазии, проникает внутрь эпителиальных клеток десны. Они не доступны для механической обработки и действия антисептиков, поэтому являются причиной рецидива воспалительного процесса. Уничтожение таких микроорганизмов при помощи ФДТ возможно за счет способности фотосенсибилизатора и лазерного излучения проникать в ткань десны на определенную глубину.

В комплексном лечении пациентов с ХГП тяжелой степени (3-я группа) ФДТ в нашем исследовании проводили дважды: после профессиональной гигиены и после реконструктивного хирургического лечения (лоскутных операций).

Результаты лечения показали, что включение ФДТ в комплексное лечение больных ХГП тяжелой степени позволило существенно повысить его эффективность. Применение ФДТ на этапе консервативного лечения показало высокий гигиенический и противовоспалительный эффект при лечении пациентов с ХГП. Проведение повторного сеанса ФДТ у пациентов с ХГП тяжелой степени после хирургического лечения позволило уменьшить скорость образования зубных отложений, полностью ликвидировать или существенно уменьшить интенсивность воспалительного процесса, предотвратить

Таблица 2. Частота выявления (в %) пародонтопатогенных микроорганизмов в ПК у больных ХГП тяжелой степени до и после лечения

3-я группа (n = 15)				4-я группа (n = 15)			
до лечения	после консервативного лечения	через 3 мес после хирургического лечения	через 6 мес после хирургического лечения	до лечения	после консервативного лечения	через 3 мес после хирургического лечения	через 6 мес после хирургического лечения
26,7	–	–	6,7	26,7	26,7	20,0	26,7
86,7	53,3	26,7	33,3	80,0	66,7	53,3	73,3
73,3	33,3	13,3	26,7	66,7	60,0	53,3	66,7
100	53,3	33,3	60,0	100,0	80,0	66,7	86,7
80,0	46,7	26,7	33,3	66,7	66,7	60,0	60,0

дальнейшую деструкцию пародонтального комплекса, улучшить процессы репарации и регенерации тканей.

Динамика данных ПЦР-диагностики показала, что комплексное лечение с ФДТ больных ХГП тяжелой степени способствовало снижению частоты выявления отдельных видов пародонтопатогенных микроорганизмов в составе микрофлоры пародонтальных карманов. Как и при лечении ХГП средней степени тяжести, наиболее высокий антимикробный эффект ФДТ оказывала на три вида микроорганизмов: *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyrromonas gingivalis* и *Prevotella intermedia* (табл. 2).

Проведение повторного сеанса ФДТ после хирургического лечения позволяло предотвратить повторную колонизацию пародонтопатогенов после операции и сохранить антимикробный эффект от проведенного лечения даже в отдаленные сроки: через 6 мес после лечения частота встречаемости пародонтопатогенных микроорганизмов у больных 3-й группы, которым проводили ФДТ, была существенно ниже, чем у больных 4-й группы (контрольной).

Таким образом, ФДТ представляет собой эффективную систему антимикробной обработки, которая может использоваться в комплексе со стандартными процедурами механического удаления над- и поддесневых зубных отложений, чтобы повысить эффективность лечения пациентов с пародонтитом.

По нашему мнению, ФДТ в пародонтологии может применяться после начальной фазы лечения как дополнение к мероприятиям профессиональной гигиены, в качестве альтернативы традиционному антибактериальному и противовоспалительному лечению, на этапе подготовки к хирургическим вмешательствам, для обработки операционных ран, для ведения пациентов в послеоперационном периоде, а также на этапах поддерживающей терапии.

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зорина О.А., Беркутова И.С., Рехвиашвили Б.А., Антидзе М.К. Сравнительная характеристика микробиоценозов пародонтальных карманов при хроническом генерализованном и агрессивном пародонтите до и после комплексного лечения. *Стоматология*. 2012; (6): 28-32.
2. Зорина О.А., Кулаков А.А., Борискина О.А., Ребриков Д.В. Соотношение патогенных представителей микробиоценоза пародонтальных карманов при разной степени тяжести пародонтита. *Acta Nature*. 2011; 3 (2): 101-4.
3. Зорина О.А., Кулаков А.А., Грудянов А.И. Микробиоценоз полости рта в норме и при воспалительных заболеваниях пародонта. *Стоматология*. 2011; (1): 73-8.
7. Кречина Е.К., Ефремова Н.В., Маслова В.В. Патогенетическое обоснование лечения заболеваний пародонта методом фотодинамической терапии. *Стоматология*. 2006; (4): 20-5.
8. Рисованная О.Н. Экспериментально-клиническое обоснование бактериотоксической светотерапии воспалительных заболеваний тканей пародонта: Дисс. ... д-ра мед. наук. М.; 2005.
9. Шугайлов И.А., Джанчатов А.Р., Булгакова Н.Н., Лисицин Д.В., Хамукова О.С., Решетников А.В. Изучение эффективности фотодинамической терапии воспалительных заболеваний пародонта с препаратом «РадаДент». *Российский стоматологический журнал*. 2011; 15 (6): 38-40.
10. Орехова Л.Ю., Лобода Е.С., Обоева М.Л. Фотодинамическая терапия в комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта. *Пародонтология*. 2015; 74 (1): 44-9.
14. Усманова И.Н., Герасимова Л.П., Кабилова М.Ф., Туйгунов М.М., Усманов И.Р. Клинико-микробиологическая эффективность применения фотодинамической терапии хронического гингивита и пародонтита у лиц молодого возраста. *Пародонтология*. 2015; 75 (2): 67-72.

REFERENCES

1. Zorina O.A., Berkutova I.S., Rekhviashvili B.A., Antidze M.K. Comparative characteristics microbiocenoses periodontal pockets in chronic generalized aggressive periodontitis, and before and after the combined treatment. *Stomatologiya*. 2012; (6): 28-32. http://doi.org/10.17686/sced_rusnauka_2012-1202 (in Russian)
2. Zorina O.A., Kulakov A.A., Boriskina O.A., Rebrikov D.V. Evaluating the effectiveness of treatment of patients with chronic generalized periodontitis to modify the content of phosphatidylinositol and their metabolites in the blood of the gingival. *Acta Nature*. 2011; 3 (2): 101-4. http://doi.org/10.17686/sced_rusnauka_2011-1201 (in Russian)
3. Zorina O.A., Kulakov A.A., Grudyanov A.I. Microbiocenosis oral health and in inflammatory diseases periodontal. *Stomatologiya*. 2011; 1: 73-8. http://doi.org/10.17686/sced_rusnauka_2011-03 (in Russian)
4. Haffajee A.D., Socransky S.S., Patel M.R., Song X. Microbial complexes in supragingival plaque. *Oral Microbiol. Immunol.* 2008; 23 (3): 196-205. doi: 10.1111/j.1399-302X.2007.00411.x.
5. Fujise O., Miura M., Hamachi T., Maeda K. Risk of *Porphyrromonas gingivalis* recolonization during the early period of periodontal maintenance in initially severe periodontitis sites. *J. Periodontol.* 2006; 77 (8): 1333-9. DOI 10.1902/jop.2006.050225
6. Rudney J.D., Chen R., Sedgewick G.J. Intracellular *Actinobacillus actinomycetemcomitans* and *Porphyrromonas gingivalis* in buccal epithelial cells collected from human subjects. *Infect. Immun.* 2001; 69 (4): 2700-7. doi: 10.1128/IAI.69.4.2700-2707.2001
7. Kreshina E.K., Efremova N.V., Maslova V.V. Pathogenetic substantiation of treatment of periodontal diseases by photodynamic therapy. *Stomatologiya*. 2006; 4: 20-5. (in Russian)
8. Risovannaya O.N. *Experimentally-clinical substantiation bacteriotoxic light therapy of inflammatory diseases of periodontal tissues: Diss.* Krasnodar: Institute for Advanced Studies of the Federal Medical and Biological Control and experimental problems in the Russian Ministry of Health <http://medical-diss.com/docreader/257093/d#?page=3> (in Russian)
9. Shugaylov I.A., Dzhanchatova A.R., Bulgakova N.N., Lisitsin D.V., Khamukova O.S., Reshetnikov A.V. The study of the effectiveness of photodynamic therapy of inflammatory periodontal disease with the drug «RadaDent». *Rossiyskiy stomatologicheskii zhurnal*. 2011; 15 (6): 38-40. (in Russian)
10. Orekhova L.Yu., Loboda E.S., Obueva M.L. Photodynamic therapy in complex treatment of inflammatory periodontal diseases. *Parodontologiya*. 2015; 74 (1): 44-9. (in Russian)
11. Herrera D. Photodynamic therapy for chronic periodontitis. *Evid. Based Dent.* 2011; 12 (3): 78-9. doi: 10.1038/sj.ebd.6400810
12. Sreedhar A., Sarkar I., Rajan P., Pai J., Malagi S., Kamath V., Barmappa R. Comparative evaluation of the efficacy of curcumin gel with and without photo activation as an adjunct to scaling and root planing in the treatment of chronic periodontitis: A split mouth clinical and microbiological study. *J. Nat. Sci. Biol. Med.* 2015; 6 (Suppl. 1): 102-9. doi: 10.4103/0976-9668.166100
13. Theodoro L.H., Silva S.P., Pires J.R., Soares G.H., Pontes A.E., Zuzza E.P., Spolidório D.M., de Toledo B.E., Garcia V.G. Clinical and microbiological effects of photodynamic therapy associated with nonsurgical periodontal treatment. A 6-month follow-up. *Lasers Med. Sci.* 2012; 27 (4): 687-93. doi: 10.1007/s10103-011-0942-x.
14. Usmanova I.N., Gerasimova L.P., Kabirova M.F., Tuygunov M.M., Usmanov I.R. Clinical and microbiological efficacy of photodynamic therapy for chronic USE gingivitis and periodontitis in young adults. *Parodontologiya*. 2015; 75 (2): 67-72. (in Russian)
15. Atieh M.A. Photodynamic therapy as an adjunctive treatment for chronic periodontitis: a meta-analysis. *Lasers Med. Sci.* 2010; 25 (4): 605-13. doi: 10.1007/s10103-009-0744-6. Epub 2009 Dec 19.
16. Biel M.A. Photodynamic therapy of bacterial and fungal biofilm infections. *Methods Mol. Biol.* 2010; (635): 175-94. doi: 10.1007/978-1-60761-697-9_13.

Поступила 24.10.15

Принята к печати 27.10.15