

Отдаленные результаты эффективности лечения хронического апикального периодонтита с применением метода фотодинамической терапии

И.М. РАБИНОВИЧ, д.м.н., проф., зав. отделением
М.В. СНЕГИРЕВ, к.м.н., научн. сотр.
С.А. ГОЛУБЕВА, асп.

Отделение кариеологии и эндодонтии
ФГБУ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава РФ, Москва

Long term results of photodynamic therapy (PDT) efficiency in treatment patients with periodontitis

I.M. RABINOVICH, M.V. SNEGIREV, S.A. GOLUBEVA

Резюме: Целью настоящего исследования явилась оценка эффективности метода фотодинамической терапии при комплексном лечении хронического апикального периодонтита на основании отдаленных результатов.

Применялась светодиодная лампа FOTOSAN, генерирующая свет с длиной волны 625-635 нм. В качестве фотосенсибилизатора использовали толуидиновый синий. В статье представлены результаты лечения хронического апикального периодонтита с использованием метода фотодинамической терапии через 6, 12 и 24 месяца. Результаты проведенного исследования доказывают эффективность ФДТ при эндодонтическом лечении.

Ключевые слова: пульпит, периодонтит, фотодинамическая терапия, толуидиновый синий, отдаленные результаты, эндодонтическое лечение.

Abstract: Current research is aimed at long term results evaluation of the photodynamic therapy efficacy in treatment patients with periodontitis. Light-emitting-diode lamp «FOTOSAN» with wavelength 625-635 nm was used as light source. Toluidine blue was used as photosensitizer. This article presents results of the photodynamic therapy treatment patients with periodontitis in 6, 12 and 24 months. The current study results show PDT efficacy in endodontic treatment.

Key words: pulpitis, periodontitis, photodynamic therapy, toluidine blue, long term results, endodontic treatment.

На сегодняшний день для ирригации корневого канала наиболее часто используются растворы гипохлорита натрия 0,5-5,5% и хлоргексидина глюконата 0,2-2,0%. Доказано устранение 100% *Streptococcus mutans* и 78% анаэробных микроорганизмов при использовании раствора хлоргексидина (Leonardo, 1999). Также подтвержден дезинфицирующий эффект хлоргексидина на микроорганизмы в дентинных канальцах (Vahdaty, 1993), выявлен противогрибковый эффект относительно *Candida albicans* (Vidya S., 2007). Поскольку растворяющая эффективность хлоргексидина по отношению к органическим тканям не выражена, рекомендуется чередовать его с раствором NaOCl.

Наиболее важными свойствами гипохлорита натрия (NaOCl) являются его бактерицидный и протеолитический эффекты. Однако следует помнить, что попадание данного раствора на слизистую оболочку рта и его выведение в периодонт вызывает химические ожоги тканей. Для того чтобы медикаментозная обработка оказалась наиболее эффективной, ирригация корневого канала должна проводиться часто и большими порциями. По результатам исследова-

ний антибактериальной эффективности гипохлорита натрия (Heling I., 2001) доказано, что длительность экспозиции раствора должна составлять не менее 10 мин., чтобы было оказано максимальное бактерицидное действие в отношении резистентных видов микроорганизмов (Кантаторе Дж., 2004).

При контакте растворов хлоргексидина и гипохлорита натрия происходит химическая реакция, в результате которой образуется нерастворимый осадок, окрашивающий зуб в бурый цвет. Поэтому при чередовании растворов необходимо промывание корневых каналов дистиллированной водой.

По данным ряда авторов, более чем в 60% случаев после успешно проведенного эндодонтического лечения у пациентов могут вновь возникнуть клинические и рентгенологические признаки патологии тканей периодонта (Ostavik D., 2008). Это связано с тем, что медикаментозная обработка корневых каналов оказывается не всегда эффективной, особенно в отношении к резистентным микроорганизмам, таким как: *St.aureus*, *C.albicans*, *Ent.faecalis* и *E.coli* (Estrela C., Silva J. A., 2008, Gomes B. P., Pinheiro E. T., 2004).

В настоящее время в различных областях медицины, как в России, так и за рубежом, с успехом используется метод фотодинамической терапии. Данный метод основан на сочетанном применении лазерного или светового излучения и специфических веществ – фотосенсибилизаторов. Фотосенсибилизатор проникает в клетки микроорганизмов, и при его активации источником лазерного или светового воздействия происходит фотодинамическая реакция. Катализатором этой реакции является присутствующий в живых структурах кислород. Под действием фотосенсибилизатора кислород переходит в так называемую «синглетную форму», что приводит к повреждению клетки микроорганизма. Имеется экспериментальное обоснование возможности использования энергии фотохимических реакций для воздействия на патогенную микрофлору инфекционного очага (Гельфонд Б. Р., 2001; Яшунский Д. В., 2002; Maisch T. et al., 2004). Первые положительные результаты были получены при лечении гнойных ран, трофических язв (Странадо Е. Ф. с соавт., 2000; Коробов У. М., 2001) и синуситов (Емельяненко Л. А., Блоцкий А. А., 2001). Чуть позже была доказана возможность применения ФДТ для лечения язвенной болезни желудка, в этиопатогенезе которой, согласно современным представлениям, основная роль принадлежит микроорганизму *Helicobacter pylori* (Заблудский А. Н. с соавт., 2003).

Существенным фактором является то, что антимикробная эффективность фотодинамической терапии не зависит от спектра чувствительности микроорганизмов к антибиотикам. Данный метод в равной степени губителен для бактерий, простейших, грибов и вирусов. Поскольку повреждающее действие фотохимического процесса обусловлено свободнорадикальными реакциями, развитие микробной устойчивости к ФДТ практически исключено. Кроме того, фотосенсибилизаторы, в отличие от антибиотиков, не обладают токсическим и мутагенным действием, которое зачастую способствует селекции резистентных штаммов (Наумович С. А., Плавский В. Ю., 2007).

В связи с доказанной антибактериальной эффективностью ФДТ, стали проводиться исследования относительно возможности и успешности применения данного метода при эндодонтическом лечении.

Лабораторные исследования (Meire M. A., 2009; Fimple J. L., 2008) выявили эффективность фотодинамической терапии в отношении уничтожения бактерий, часто ассоциируемых с эндодонтическими инфекционными процессами, таких как *Fusobacterium nucleatum*, *Prevotella intermedia*, *Streptococcus intermedius* и *Peptostreptococcus micros*. Также было продемонстрировано, что ФДТ способна уничтожить *Enterococcus faecalis* [Rios A, 2011], который считается одним из микроорганизмов, отвечающих за рецидивы инфекционных процессов в корневых каналах.

Проведенное нами ранее исследование доказало антимикробную эффективность метода фотодинамической терапии в отношении группы микроорганизмов: *St. aureus*, *C. albicans*, *E. faecalis* и *E. Coli* (Рабинович И. М., Дмитриева Н. А., Голубева С. А., 2012).

Авторы (Bonsor S. J., 2006; Lim Z., 2009; Silva Garcez A., 2006; Soukos N. S., 2006) утверждают, что фотодинамическая терапия является хорошей альтернативой использования гипохлорита натрия в качестве разрушителя биопленки и очистителя корневого канала от микрофлоры или может использоваться как дополнение к стандартному эндодонтическому лечению.

Silva L. A. с соавт. [2012] провел гистологическое исследование на собаках, в котором изучил состояние периодонта зубов с уже имеющимися периапикальными изменениями после эндодонтического лечения с применением метода фотодинамической терапии. В результате было доказано, что через три месяца после лечения в периапикальных тканях отсутствовали клетки воспалительного инфильтрата, наблюдался умеренный неоангиогенез и фиброгенез.

Таким образом, принципиально новый механизм воздействия ФДТ на клетки микроорганизмов обуславливает широкие перспективы применения метода в лечении заболеваний пульпы и периодонта.



Рис. 1. Рентгенограмма зуба 4.6 до лечения. Диагноз – хронический апикальный периодонтит, апикальная гранулема



Рис. 2. Обтурация корневых каналов зуба 4.6. Состояние сразу после лечения



Рис. 3. Рентгенограмма зуба 4.6 через 6 месяцев после лечения



Рис. 4. Рентгенограмма зуба 2.2 до лечения.

Диагноз – хронический апикальный периодонтит, апикальная гранулема

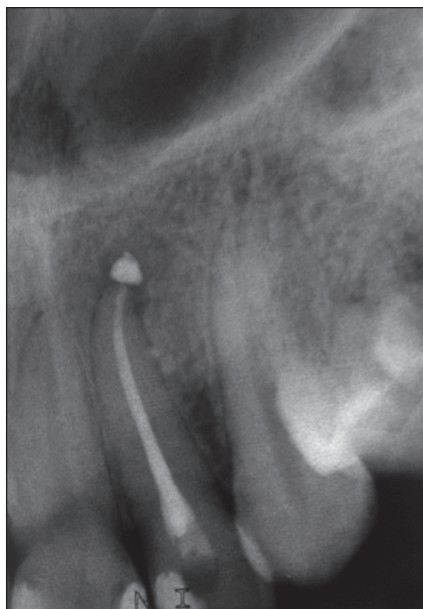


Рис. 5. Рентгенограмма зуба 2.2 через 6 месяцев после лечения.

Отмечается четкая тенденция к восстановлению костной структуры



Рис. 6. Рентгенограмма зуба 2.2 через 12 месяцев после лечения

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка эффективности метода фотодинамической терапии при комплексном лечении хронического апикального периодонтита на основании отдаленных результатов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Клиническое исследование проводили на базе отделения кариесологии и эндодонтии отдела терапевтической стоматологии ФГБУ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава России. Под наблюдением находились 37 пациентов в возрасте от 17 до 60 лет. Было проведено эндодонтическое лечение с использованием метода фотодинамической терапии 43 зубов (как однокорневых, так и многокорневых) с хроническим апикальным периодонтитом.

Для проведения фотодинамической терапии использовали комплекс для терапевтической стоматологии FotoSan (CMS Dental ApS, Дания). Данный комплекс включает в себя светодиодную лампу FotoSan, с длиной волны 625-635 нм, и фотосенсибилизатор – агент FOTOSAN, который используется в качестве катализатора фотохимического процесса. Активным веществом данного фотосенсибилизатора является толуидин синий.

Методика лечения заключалась в следующем:

после проведения адекватной анестезии проводили раскрытие полости зуба и все основные этапы эндодонтической обработки корневых каналов. Для механической подготовки корневых каналов зубов использовали машинные файлы Mtwo (VDW GmbH, Германия). Медикаментозную обработку корневых каналов проводили с помощью 3,0% раствора гипохлорита натрия Parcan (Specialites Septodont SA, Франция) и раствора хлоргексидина 0,12%. Общий объем растворов составлял по 20 мл. На завершающем этапе после адекватного расширения каждый корневой канал заполняли фотосенсибилизатором толуидиновым синим. Затем стерильным К-файлом проходили канал на всю рабочую длину для того, чтобы убедиться – жидкость достигла апикальной трети. Время экспозиции толуидина синего составляло 1 мин. в каждом канале. Фотосенсибилизатор активировался

светодиодной лампой FOTOSAN в течение 1 мин. в каждом корневом канале. Наиболее эффективное время экспозиции фотосенсибилизатора (1 мин.) и время его световой активации (1 мин.) было установлено в ходе проведенного нами ранее лабораторного исследования (Рабинович И. М., Дмитриева Н. А., Голубева С. А., 2012), что совпало с рекомендациями производителя данного прибора. Затем каналы промывали дистиллированной водой и высушивали. Все корневые каналы пломбировали методом латеральной конденсации с использованием герметика. Полость зуба закрывали временной пломбой и проводили рентгенологический контроль качества пломбирования корневых каналов. На конечном этапе лечения временная пломба заменялась постоянной реставрацией.

Результаты исследования оценивались по сравнительным наблюдениям данных рентгенограмм исходных и в динамике.

При клиническом обследовании пациентов через шесть месяцев после проведенного эндодонтического лечения ни в одном случае не было отмечено субъективных жалоб, болевые ощущения не определялись, дискомфорт отсутствовал, перкуссия зубов была отрицательной, в области переходной складки изменения не обнаружены. То есть ни в одном случае не было отмечено отрицательной динамики. При анализе рентгенологической картины было выявлено, что в шести случаях (14%) определялось полное восстановление строения костной ткани в периапикальной области. У 26 зубов (49%) произошло уменьшение очагов деструкции костной ткани в области верхушек корней. В 11 случаях (25,5%) размеры очагов деструкции костной ткани не изменились, эти зубы были оставлены для дальнейшего динамического наблюдения (рис. 1-3).

Пациенты, явившиеся на контрольный осмотр спустя 12 месяцев после лечения, жалоб не предъявляли. Клиническая картина в области леченых зубов соответствовала норме. При наблюдении за размерами периапикальных изменений случаев увеличения патологических очагов деструкции костной ткани выявлено не было. По рентгенограммам четко прослеживалась положительная



*Рис. 7. Рентгенограмма зуба 3.6 до лечения.
Диагноз – хронический апикальный периодонтит,
апикальная гранулема*



*Рис. 8. Рентгенограмма зуба 3.6 сразу
после лечения*



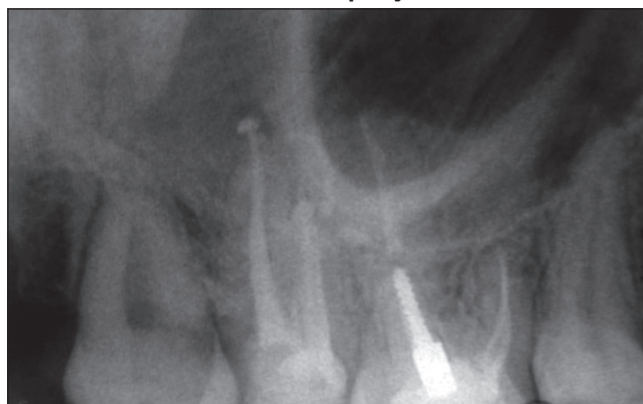
*Рис. 9. Рентгенограмма зуба 3.6 через 6 месяцев
после лечения*



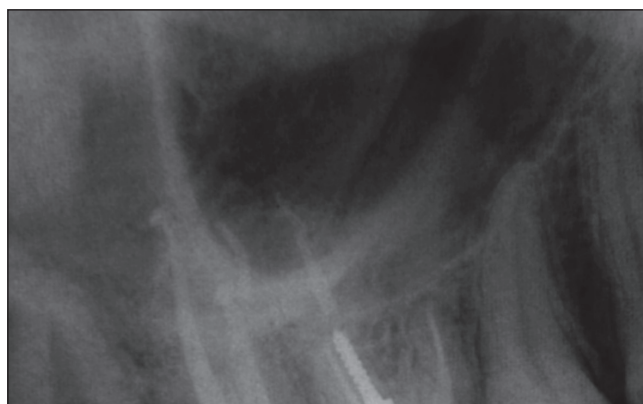
*Рис. 10. Рентгенограмма зуба 3.6 через 12 месяцев
после лечения*



*Рис. 11. Рентгенограмма зуба 1.7 до лечения.
Диагноз – хронический апикальный периодонтит,
апикальная гранулема*



*Рис. 12. Рентгенограмма зуба 1.7 через 6 месяцев
после лечения*



*Рис. 13. Рентгенограмма зуба 1.7
через 12 месяцев после лечения*

динамика в виде тенденции к дальнейшему уменьшению очагов деструкции периапикальных тканей: в области зуба 2.1 (49%) наблюдалось полное восстановление резорбированной костной ткани в периапикальной области, в 17 случаях (39,5%) отмечали признаки частично завершающегося построения костной ткани исследуемой области, и у пяти зубов (11,5%) размеры периапикальных очагов остались без изменений (рис. 4-13).

Результаты эндодонтического лечения с применением метода фотодинамической терапии пациентов с хроническим апикальным периодонтитом показали, что спустя 24 месяца после лечения у больных субъективных жалоб не наблюдалось. Через 24 месяца после проведенного лечения полное восстановление костной ткани произошло в 26 случаях (60,5%). У 14 зубов (32,5%) наблюдалось частичное восстановление резорбированной костной ткани, в трех случаях (7%) размеры периапикальных

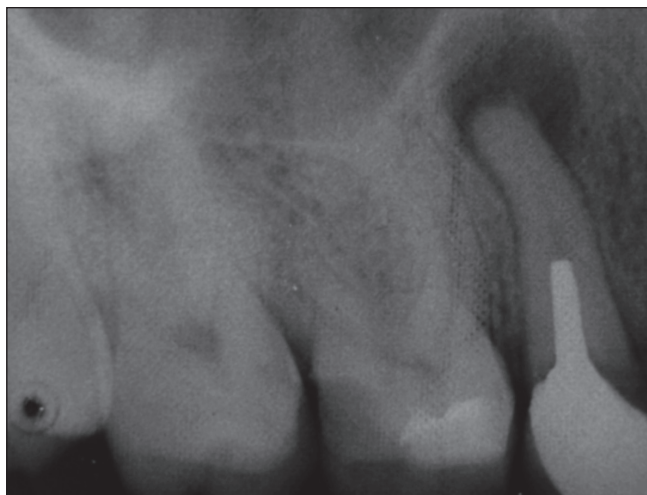


Рис. 14. Рентгенограмма зуба 1.5 до лечения.
Диагноз – хронический апикальный периодонтит,
апикальная гранулема

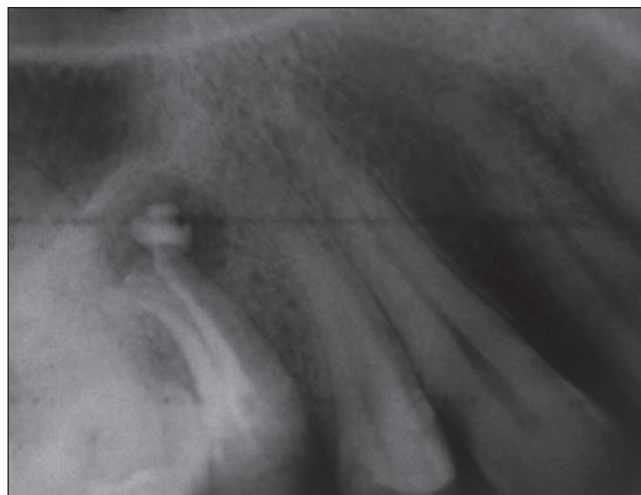


Рис. 15. Рентгенограмма зуба 1.5 через 6 месяцев
после лечения



Рис. 16. Рентгенограмма зуба 1.5 через 12 месяцев
после лечения



Рис. 17. Рентгенограмма зуба 1.5 через 24 месяца
после лечения

патологических очагов остались без изменений. Отрицательной динамики в области очагов деструкции верхушек корней зубов обнаружено не было (рис. 14-17).

Выводы

Полученные отдаленные результаты доказывают высокую эффективность метода фотодинамической терапии

при эндодонтическом лечении хронического апикального периодонтита. Эффективность фотодинамического воздействия, хорошая переносимость разными группами пациентов, относительная дешевизна метода, а значит существенная доступность, – все это способствует тому, что фотодинамическая терапия должна найти широкое применение в клинической практике.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Bonsor S. J., Nichol R., Reid T. M., Pearson G. J. Microbiological evaluation of photo-activated disinfection in endodontics (an in vivo study) // Br Dent J. 2006. №200 (6). P. 337-341.
2. Cantatore G. Ирригация корневых каналов и ее роль в очистке и стерилизации системы корневых каналов // Новости Дентсплай. 2004. №10.
3. Cantatore G. Irrigacija kornevych kanalov i ee rol' v ochildke i sterilizacii sistemy kornevych kanalov // Novosti Dentsplaj. 2004. №10.
4. Estrela C., Silva J. A., Alencar de A. H., Leles C. R., Decurcio D. A. Efficacy of sodium hypochlorite and chlorhexidine against *Enterococcus faecalis* – a systematic review // J. Appl. Oral Sci. 2008. Vol. 16. №6. P. 364-368.
5. Fimple J. L., Fontana C. R., Foschi F., Ruggiero K., Song X., Pagonis T. C., Tanner A. C., Kent R., Doukas A. G., Stashenko P. P., Soukos N. S. Photodynamic treatment of endodontic polymicrobial infection in vitro // J Endod. 2008. №34 (6). P. 728-734.
6. Gomes B. P., Pinheiro E. T., Gade-Neto C. R., Sousa E. L., Ferraz C. C., Zaia A. A., Teixeira F. B., Souza-Filho F. J. Microbiological examination of infected dental root canals // Oral Microbiol. Immunol. 2004. Vol. 19. P. 71-76.
7. Helling I., Rotstein I., Dinur T., Szwec-Levine Y., Steinberg D. Bactericidal and cytotoxic effects of sodium hypochlorite and sodium di-

chloroisocyanurate solutions in vitro // J Endod. 2001. Apr. №27 (4). P. 278-280.

7. Leonardo M. R., Tanomaru Filho M., Silva L. A., Nelson Filho P., Bonifácio K. C., Ito I. Y. In vivo antimicrobial activity of 2% chlorhexidine used as a root canal irrigating solution // J Endod. 1999. Mar. №25 (3). P. 167-171.

8. Lim Z., Cheng J. L., Lim T. W. et al. Light activated disinfection: an alternative endodontic disinfection strategy // Aust Dent J. 2009. №54 (2). P. 108-114.

9. Maisch T., Szeimies R. M., Jori G., Abels C. Antibacterial photodynamic therapy in dermatology // Photochem. Photobiol. Sci. 2004. №3 (10). P. 907-917.

10. Meire M. A., Pijck de K., Coenye T., Nelis H. J., Moor de R. J. Effectiveness of different laser systems to kill *Enterococcus faecalis* in aqueous suspension and in an infected tooth model // Int Endod J. 2009. Apr. №42 (4). P. 351-359.

11. Ostavik D., Pitt-Ford T. R. Essential endodontology. Prevention and treatment of apical periodontitis. 2nd ed. – Hamilton-London: Blackwell Sciences, 2008.

12. Rios A., He J., Glickman G. N., Spears R., Schneiderman E. D., Honeyman A. L. Evaluation of photodynamic therapy using a light-emitting diode lamp against *Enterococcus faecalis* in extracted human teeth // J Endod. 2011. №37 (6). P. 856-859.

13. Silva L. A., Novaes A. B. Jr, de Oliveira R. R., Nelson-Filho P., Santa-maria M. Jr, Silva R. A. Antimicrobial photodynamic therapy for the treatment of teeth with apical periodontitis: a histopathological evaluation // J Endod. 2012. №38 (3). P. 360-366.

14. Silva Garcez A., Nunez S. C., Lage-Marques J. L. et al. Efficiency of NaOCl and laser-assisted photosensitization on the reduction of *Enterococcus faecalis* in vitro // Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2006. №102 (4). P. 93-98.

15. Soukos N. S., Chen P. S., Morris J. T. et al. Photodynamic therapy for endodontic disinfection // J Endod. 2006. №32 (10). P. 979-984.

16. Vahdaty A., Pitt Ford T. R., Wilson R. F. Efficacy of chlorhexidine in disinfecting dentinal tubules in vitro // Endod Dent Traumatol. 1993. Dec. №9 (6). P. 243-248.

17. Vidya S. Old and novel intracanal medicaments against *Candida albicans* // Aust Dent J. 2007. Sep. №52 (3). P. 257.

18. Гельфонд Б.Р. Инфекции и антимикробная терапия. 2001. Т. 3. №3. С. 3-4.

Gel'fond B. R. Infekcii i antimikrobnaja terapija. 2001. Т. 3. №3. С. 3-4.

19. Емельяненко Л. А., Блоцкий А. А. Иммуно-биохимическая оценка эффективности фотодинамической и антиоксидантной терапии больных хроническими синуситами // Новости отоларингологии и логопатологии. 2001. С. 54-56.

Emel'janenko L. A., Blockij A. A. Immuno-biohimicheskaja ocenka jeffektivnosti fotodinamicheskoj i antioksidantnoj terapii bol'nyh hronicheskimi sinusitami // Novosti otolaringologii i logopatologii. 2001. S. 54-56.

20. Заблудский А. Н., Плавский В. Ю., Мостовников В. А. и др. Эндоскопическая лазерная фотодинамическая терапия геликобактер-ассоциированной патологии у детей (клинико-экспериментальное исследование) / Матер. межд. конф. «Лазеры в биомедицине». – Минск, 2003. – С. 297-305.

Zablodskij A. N., Plavskij V. Ju., Mostovnikov V. A. i dr. Endoskopicheskaja lazernaja fotodinamicheskaja terapija gelikobakter-associirovannoj patologii u detej (kliniko-jeksperimental'noe issledovanie) / Mater. mezhd. konf. «Lazery v biomedicine». – Minsk, 2003. – S. 297-305.

21. Корабоев У. М. Фотодинамическая терапия гнойных ран и трофических язв: Дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2001. – 178 с.

Koraboev U. M. Fotodinamicheskaja terapija gnojnyh ran i troficheskikh jazv: Dis. ... d-ra med. nauk. – M., 2001. – 178 s.

22. Наумович С. А., Плавский В. Ю., Петров П. Т., Кувшинов А. В. Новое в лечении заболеваний периодонта: фотодинамическая терапия // Современная стоматология. 2007. №2. С. ??.

Naumovich S. A., Plavskij V. Ju., Petrov P. T., Kuvshinov A. V. Novoe v lechenii zabolevanij periodonta: fotodinamicheskaja terapija // Sovremennaja stomatologija. 2007. №2. S. ??.

23. Рабинович И. М., Дмитриева Н. А., Голубева С. А. Оценка эффективности антимикробного воздействия метода фотодинамической терапии на микрофлору корневого канала у пациентов с заболеваниями пульпы и периодонта // Эндодонтия today. 2013. №1. С. 26-29.

Rabinovich I. M., Dmitrieva N. A., Golubeva S. A. Ocenka effektivnosti antimikrobnogo vozdejstvija metoda fotodinamicheskoj terapii na mikrofluoru kornevogo kanala u pacientov s zabolevanijami pul'py i periodonta // Endodontija today. 2013. №1. S. 26-29.

24. Рабинович И. М., Дмитриева Н. А., Голубева С. А. Изучение антимикробной активности фотодинамического воздействия на микрофлору корневого канала (in vitro) // Стоматология. 2012. №5. С. 47-48.

Rabinovich I. M., Dmitrieva N. A., Golubeva S. A. Izuchenie antimikrobnnoj aktivnosti fotodinamicheskogo vozdejstvija na mikrofluoru kornevogo kanala (in vitro) // Stomatologija. 2012. №5. S. 47-48.

25. Странадко Е. Ф., Корабоев У. М., Толстых М. П. Фотодинамическая терапия при гнойных заболеваниях мягких тканей // Хирургия. 2000. №9. С. 67-70.

Stranadko E. F., Koraboev U. M., Tolstyh M. P. Fotodinamicheskaja terapija pri gnojnyh zabolevanijah mjaagkih tkanej // Hirurgija. 2000. №9. S. 67-70.

26. Яшунский Д. В. Исследование антибактериальной активности фотодинамической терапии с новым фотосенсибилизатором хлоринового ряда в эксперименте in vitro // Лазер. медицина. 2002. №6 (1). С. 44-47.

Jashunskij D. V. Issledovanie antibakterial'noj aktivnosti fotodinamicheskoi terapii s novym fotosensibilizatorom hlorinovogo rjada v eksperimente in vitro // Lazer. medicina. 2002. №6 (1). S. 44-47.

Поступила 16.02.2014

Координаты для связи с авторами:
119991, Москва, ул. Тимура Фрунзе, д. 16
ФГБУ «ЦНИИС И ЧЛХ Минздрава РФ»
Отделение кариесологии и эндодонтии



www.hexagonlimited.ru

FotoSan



Убивает бактерии со скоростью света

Эксклюзивный дистрибьютор FotoSan в России –
Hexagon International GB Ltd, Москва

Тел.: +7 (495) 646-75-21; e-mail: info@hexagonlimited.ru