

УДК 616.314.163-085.849.19

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФРАКРАСНОГО ЛАЗЕРНОГО СВЕТА В ЭНДОДОНТИИ

Л.А. Мозговая¹, Е.Ю. Косолапова^{1}, И.И. Задорина¹, С.В. Мозговая¹,
Н.Б. Фокина¹, В.П. Рочев², М.С. Гавриленко¹*

¹Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера,

²Пермский государственный национальный исследовательский университет, Россия

EXPERIMENTAL GROUNDING FOR USING INFRARED LASER LIGHT IN ENDODONTIC TREATMENT

L.A. Mozgovaya¹, E.Yu. Kosolapova^{1}, I.I. Zadorina¹, S.V. Mozgovaya¹,
N.B. Fokina¹, V.P. Rochev², M.S. Gavrilenko¹*

¹Academician Ye.A. Vagner Perm State Medical University,

²Perm State National Research University, Russian Federation

Цель. Повысить качество эндодонтического лечения хронических форм апикального периодонтита с использованием современных технологий.

Материалы и методы. Проведено комплексное обследование и эндодонтическое лечение 143 пациентов в возрасте от 24 до 56 лет с хроническими формами апикального периодонтита. Одновременно в динамике лечения исследовано бактериологическое содержимое 427 корневых каналов зубов и изучена пленкообразующая способность 86 штаммов энтерококков.

Результаты. Проведенные исследования подтверждают эффективность использования лазеротерапии при лечении пациентов с хроническими формами апикального периодонтита. Использование инфракрасного лазерного света в комплексном лечении хронического апикального периодонтита оказывает антибактериальное действие на колонии грамотрицательных и грамположительных анаэробов, что позволяет снизить обсемененность корневых каналов зубов до 93,2 %, а также способствует восстановлению костной ткани в периапикальной области в 1,3 раза выше, чем при традиционном методе эндодонтического лечения.

Выводы. Включение в комплекс эндодонтического вмешательства методов дезинфекции корневых каналов с использованием гидродинамической ирригации и инфракрасного лазерного света позволя-

© Мозговая Л.А., Косолапова Е.Ю., Задорина И.И., Мозговая С.В., Фокина Н.Б., Рочев В.П., Гавриленко М.С., 2017
тел. +7 902 836 09 86
e-mail: lena-stomat@yandex.ru

[Мозговая Л.А. – доктор медицинских наук, профессор кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний; Косолапова Е.Ю. (*контактное лицо) – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний; Задорина И.И. – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний; Мозговая С.В. – кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии; Фокина Н.Б. – кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний; Рочев В.П. – доктор медицинских наук, профессор кафедры экологии человека и безопасности жизнедеятельности; Гавриленко М.С. – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний].

ет провести лечение хронического апикального периодонтита за одно посещение, сокращая тем самым число возможных осложнений.

Ключевые слова. Хронический апикальный периодонтит, инфракрасный лазерный свет, штаммы микроорганизмов.

Aim. To raise the quality of endodontic treatment of chronic forms of apical periodontitis using modern technologies.

Materials and methods. Complex examination and endodontic treatment of 143 patients (aged 24–56 years) suffering from chronic forms of apical periodontitis was carried out. Simultaneously, in dynamics of treatment, bacteriological content of 427 teeth root canals and film-forming ability of 86 enterococcal strains were studied.

Results. The conducted studies confirm the efficiency of using laserotherapy in the treatment of patients with chronic forms of apical periodontitis. Infrared laser light, applied in complex treatment of chronic apical periodontitis, has an antibacterial effect on Gram – and Gram+ anaerobic colonies that permits to reduce the semination of teeth root canals to 93,2 % and contributes to 1,3 time higher restoration of bone tissue in the periapical region than with traditional method of endodontic treatment.

Conclusions. The techniques of disinfection of root canals by means of hydrodynamic irrigation and infrared laser light, included into the complex of endodontic interventions, allow to conduct the treatment of chronic apical periodontitis for one visit, thus reducing the number of the possible complications.

Key words. Chronic apical periodontitis, infrared laser light, microorganisms strains.

ВВЕДЕНИЕ

Лечение хронических форм апикального периодонтита до настоящего времени остается одной из самых актуальных проблем в эндодонтии. Наибольшую опасность для человека представляют деструктивные формы хронического периодонтита, являющиеся потенциальными очагами одонтогенной инфекции и снижающие тем самым иммунологическую защиту организма.

Известно, что периапикальные повреждения – это результат действия микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности в пределах канала корня зуба [6]. В связи с тем что микроорганизмы, инфицирующие корневой канал, недоступны для действия защитных механизмов и системных антибиотиков, самопроизвольное разрешение периапикальных повреждений невозможно. Это и объясняет необходимость своевременного эндодонтического вмешательства.

Прогноз эндодонтического лечения хронических форм апикального периодон-

тита (ХАП) зависит от качественной хемомеханической обработки системы корневых каналов зубов (ККЗ), которая во многом определяется способом введения в нее дезинфицирующего раствора [5, 8]. Во время инструментальной обработки до 40 % поверхности корневых каналов в молярах недоступны для контакта с эндодонтическим инструментом, и, следовательно, они остаются необработанными в ходе соответствующей механической подготовки к дальнейшим манипуляциям, поэтому на поверхности дентина корневого канала остаются микроорганизмы и дентинная стружка [7, 8].

В последнее время появляются работы, посвященные клиническому использованию и сравнительной оценке эффективности методов антисептического воздействия на систему ККЗ. Однако отечественными исследователями метод гидродинамической ирригации как способ трехмерного очищения системы корневых каналов изучен недостаточно [1].

Учитывая биологические эффекты, которыми обладает инфракрасный лазерный

свет, представляется актуальным экспериментально-клиническое изучение сочетанного воздействия гидродинамического метода ирригации системы корневого канала и указанного физиотерапевтического средства при лечении хронических форм апикального периодонтита [2–4].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Микробиологическое исследование. В первом блоке проанализированы результаты микроскопического изучения нативного материала с привлечением компьютерной микроскопии и бактериологического исследования содержимого 427 корневых каналов у 143 пациентов с различными формами ХАП до лечения и перед их пломбированием. Материал брали из корневого канала стерильным бумажным штифтом (паппером) с соблюдением правил асептики и в течение 2 часов доставляли в бактериологическую лабораторию. Идентификацию возбудителей проводили путем изучения морфологических, культуральных и биохимических свойств по общепринятым методикам. Так, для анаэробов питательными средами служили: 199-я с канамицином и желчью, 199-я с налидиксовой кислотой; для аэробов – кровяной агар, шоколадный агар и среда обогащения (сахарный бульон), в дальнейшем осуществляли идентификацию микроорганизмов на средах Гиса. Культивирование анаэробов проводили в селективных жидких средах, разлитых в пробирки высоким столбиком (6–7 мм), в нижней трети которого создаются анаэробные условия. При появлении роста культуры готовили мазки, окрашенные по методу Грама и микроскопии; согласно морфологическим осо-

бенностям определяли принадлежность данного микроорганизма.

Во втором блоке изучена пленкообразующая способность (ПС) 86 штаммов энтерококков на поверхности 96-луночного полистиролового планшета по методике И.А. Шагиняна. Пленкообразующими считались культуры, если их значения превышали контроль в 8–10 раз (более 4 баллов – высокая ПС), склонные к адгезии – превышение в 3–7 раз (2–4 балла – средняя ПС), остальные оценивались как непленкообразующие (1–2 балла)

В третьем блоке изучено saniрующее воздействие инфракрасного лазерного света (ИЛС) на бактериальные клетки (*S. aureus* и *E. coli*) во взвеси ($3 \cdot 10^3$ КОЕ/мл), находящейся в пробирках, путем последовательного увеличения концентрации гипохлорита натрия с 2 до 3 % (60 опытов). Затем взвесь бактерий по 0,1 мл переносили на чашки Петри с плотной питательной средой и равномерно распределяли по поверхности стерильным шпателем. Учет результатов исследования проводили путем подсчета числа колониеобразующих единиц (КОЕ) через 24 ч инкубации при $t = 37$ °С. Контролем служили взвеси бактерий, не подвергнутые облучению.

Цифровые данные обработаны методом вариационной статистики на персональном компьютере IBM Pentium с помощью пакета статистических программ Statistica 6.0 с вычислением средней арифметической величины M (средней ошибки средней арифметической m , величины квадратичного отклонения). Для оценки достоверности различий между средними величинами исследованных показателей использовали коэффициент достоверности t (критерий Стьюдента). Дополнительно для оценки различий по частотам был использован метод фи-углового преобразования Фишера.

Клинический раздел включает комплексное обследование и эндодонтическое лечение 143 пациентов в возрасте от 24 до 56 лет с ХАП, у которых пролечено 176 многокорневых зубов (премоляры, моляры). В зависимости от объема лечебных мероприятий выделено две группы наблюдений: основная и сравнения. Так, основную группу составили 92 чел., у которых в 123 зубах, наряду с традиционными эндодонтическими манипуляциями, применяли гидродинамический метод ирригации ККЗ 3%-ным раствором гипохлорита натрия (NaOCl) с использованием аппарата Rins Endo. В зависимости от метода эндодонтического лечения основная группа наблюдений разделена на две подгруппы: I составили 47 чел. (61 зуб), которым дезинфекция ККЗ проведена указанным выше методом; II подгруппу – 45 чел. (62 зуба), которым дополнительно проводили лазеротерапию инфракрасным светом с длиной волны 0,89 мкм (аппарат «Оптодан»): частота импульса – 80–100 Гц; мощность – 1,5–1,8 Вт (I канал); экспозиция – 2 мин.

В группу сравнения вошел 51 человек с диагнозом ХАП, у которых в 53 зубах проведено традиционное эндодонтическое лечение, включающее инструментальную и медикаментозную обработку корневых каналов 3%-ным раствором NaOCl с использованием шприца (ручной метод), и последующее окончательное их пломбирование методом латеральной конденсации; в качестве силера применяли пасту «Ah-plus».

В работе использована компьютерная программа рентгеновских снимков TROPHY-2000 CDR с применением Sick-технологий в режимах амплитудного рельефа; негативного изображения; цветового раскрашивания; псевдорельефа. Для объективизации интерпретации рентгенологических данных в ди-

намике рассчитан периапикальный индекс PAI (D. Orstavik, Brynolf et al., 1986), согласно которому состояние апикального периодонта оценивается по пятибалльной системе. Оценка результатов лечения проведена в непосредственные (до 7 суток), ближайшие (6 месяцев) и отдаленные (до двух лет) сроки.

В соответствии с директивами Европейского общества эндодонтологии (ESE – European Society of Endodontology, 1994) для оценки качества лечения ХАП использованы категории результативности:

1. Полное выздоровление (успех) – отсутствие клинических симптомов (боль, отек, свищи), сохранение функции и рентгенологически определяемое нормальное состояние периодонтальной щели (рентгенологические признаки регенерации костной ткани).

2. Неполное выздоровление – отсутствие клинических симптомов и рентгенологически выявляемое уменьшение поражения периодонтальных тканей.

3. Неуспех – отсутствие клинических симптомов при рентгенологически сохранившейся исходной патологии верхушечного периодонтита.

4. Отсутствие выздоровления (неудачное лечение) – наличие симптомов хронического периодонтита, отсутствие рентгенологических признаков уменьшения периапикального поражения или образование нового в верхушечном периодонте.

Оценка влияния метода ирригации ККЗ на степень их очищения визуально проведена с помощью оптического микроскопа OPMI PICO (фирма Karl Zeiss); увеличение 1×10. Полученные цифровые изображения (427 фотографий в формате JPG) оценены по количеству остаточных опилок в баллах: 0 – минимальное; 1 – среднее; 2 – максимальное.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Микробиологическое исследование.

Исследования первого блока показали, что ККЗ у пациентов с ХАП обсеменены в 100 % случаев; выделено 1074 штамма. Общая численность микроорганизмов в содержимом ККЗ при гранулирующей и гранулематозной формах ХАП достоверно не различалась, но была в 1,4 раза выше по сравнению с фиброзной. Так, такие морфотипы, как *Enterobacteriaceae*, *Bacteroides*, *Porphyromonas*, *Peptostreptococcus*, *Prevotella*, чаще встречались при деструктивном течении ХАП, однако *Staphylococcus*, *Corinebacterium*, *Fusobacterium* и грибы рода *Candida* встречались в равной степени во всех группах наблюдений. Наиболее часто в содержимом ККЗ обнаруживали анаэробные формы, составляющие более половины, а в ряде случаев – до 2/3 изолированных штаммов. Наряду с этим выявлено, что ведущую роль при инфицировании ККЗ играет *Bacteroides* (15,5 %), *Streptococcus* (13,1 %), *Proteus mirabilis* (10,0 %), *Fusobacterium* (9,0 %), *Prevotella* (8,3 %), *Enterococcus faecalis* (8 %).

После хемомеханической обработки ККЗ в группе сравнения стерилизующий эффект составил 69,4 %, а в I и II подгруппах основной группы соответственно 93,0 и 93,2 %.

По результатам *второго блока* исследований выявлено, что бактерии распределены и сгруппированы в микроколонии неравномерно, окружены обволакивающим межмикробным матриксом, т.е. существуют в ККЗ в виде биопленки. Экспериментальная оценка

способности штаммов энтерококков к пленкообразованию показала, что все изолированные культуры проявляли адгезивные свойства, однако при деструктивных формах ХАП (гранулирующий, гранулематозный) их пленкообразующая способность достоверно выше в 6,6 раза, чем при компенсированной (фиброзной), и составляет соответственно 53,1; 51,7 и 8,0 %.

Очевидно, что клинически более выраженная периодонтальная патология, обусловленная, как правило, продолжительным инфекционно-воспалительным процессом, приводит к закреплению и наращиванию потенциальной способности штаммов к пленкообразованию. В этой связи в комплексную терапию ХАП необходимо включать такие средства и процедуры, которые могут нарушить указанные сообщества, отличающиеся повышенной устойчивостью к антимикробным средствам и защитным тканевым механизмам. В данном случае речь идет о гидродинамической ирригации и инфракрасном лазерном свете.

В *третьем блоке* исследований изучено санирующее воздействие инфракрасного лазерного света на микробные клетки (*S. aureus* и *E. coli*). Установлено, что использование ИЛС в сочетании с 2%-ной концентрацией NaOCl потенцирует антибактериальное действие данного медикамента в 2,1 раза (бактериостатический эффект) вплоть до полного подавления роста бактериальных клеток при 3%-ной концентрации NaOCl (бактерицидное действие); табл. 1.

Таблица 1

Влияние ИЛС в сочетании с NaOCl на число КОЕ бактерий ($M \pm m$)

Концентрация раствора NaOCl	<i>S. aureus</i> , КОЕ/мл		<i>E. coli</i> , КОЕ/мл	
	необлученные	облученные	необлученные	облученные
0 (контроль)	296,51 ± 2,75	293,69 ± 5,05	288,26 ± 4,20	297,64 ± 5,74
2 %	58,85 ± 4,15	27,77 ± 3,87	50,61 ± 4,94	23,55 ± 4,09
3 %	18,09 ± 5,07	0	16,20 ± 0,15	0

Клинические исследования. Результаты клинических исследований проанализированы по следующему алгоритму: микроскопирование ККЗ; рентгенологическая оценка качества их пломбирования; клиническая эффективность эндодонтического лечения в ближайшие сроки; клинико-рентгенологическая характеристика периодонтального статуса в отдаленные сроки наблюдения.

Визуальная оценка степени очищения корневых каналов зубов после их окончательной хемомеханической обработки во всех группах наблюдений продемонстрировала, что максимальное (2 балла) количество остаточных опилок зарегистрировано в группе сравнения (табл. 2).

Таблица 2

Степень очищения ККЗ по группам наблюдений

Группа	Кол-во остаточных опилок, баллы (микрофотографии)*			Всего
	0	1	2	
Основная:				
I подгруппа	111	30	2	143
II подгруппа	113	33	1	147
Сравнения	89	41	7	137
Всего	313	104	10	427

Примечание: * 0 баллов – минимальное; 1 балл – среднее; 2 балла – максимальное.

Анализ результатов лечения ХАП показал, что в непосредственные сроки после пломбирования корневых каналов осложнения зарегистрированы соответственно у 14,9 % (7 чел.) и 11,1 % (5 чел.) пациентов основных групп наблюдений; в группе сравнения – у 25,5 % (13 чел.), в том числе в 2 % случаев требовалось хирургическое вмешательство. Количество осложнений при лечении ХАП в группе сравнения в 1,7 раза достоверно превышает соответствующий показатель в I подгруппе и в 2,3 раза – во второй ($p \leq 0,05$). Ранние ос-

ложнения проявлялись в возникновении боли при накусывании на зуб, восприимчивой к физио- и фармакоррекции.

Через 6 месяцев после лечения ХАП ни в одной из групп наблюдений пациенты жалоб не предъявляли. По категориям результативности полное выздоровление (успех) определялось: в I подгруппе – 11,4 %; во II – 8,1 %; в группе сравнения – 3,8 % случаев. Неполное выздоровление соответствовало значительному уменьшению рентгенологических признаков периодонтита и составило по группам соответственно 62,2; 74,2; 66,0 %. Неуспех лечения при спокойной клинической ситуации и стабильной рентгенологической картине был отмечен соответственно в 26,4; 17,7; 30,2 % случаев. Критерия отсутствия выздоровления (неудачное лечение) в ближайшие сроки наблюдений во всех группах не отмечено.

Состояние апикального периодонта в основных группах наблюдений согласно индексу РАІ до лечения было оценено в среднем в 2,9 балла, в группе сравнения – 2,84 балла. Через 6 месяцев после эндодонтического лечения показатели индекса РАІ достоверно снизились до 2,41 баллов в I подгруппе; 2,29 баллов – в II и 2,62 балла – в группе сравнения, однако эти изменения происходили не в одинаковой степени и зависели от методики лечения ($p \leq 0,01$); табл. 3.

Таблица 3

Показатели индекса РАІ в группах наблюдений в динамике лечения ХАП ($M \pm m$)

Группа	Значения РАІ			
	до лечения	через		
		6 мес.	12 мес.	24 мес.
I подгруппа	2,9 ± 0,21	2,41 ± 0,26	1,98 ± 0,21	1,31 ± 0,19
II подгруппа	2,9 ± 0,21	2,29 ± 0,23	1,85 ± 0,19	1,24 ± 0,21
Сравнения	2,84 ± 0,18	2,62 ± 0,29	2,35 ± 0,26	1,43 ± 0,22

Так, при использовании гидродинамической ирригации ККЗ снижение показателей произошло на 16,9 %, при сочетанном (лазеротерапия и гидродинамическая дезинфекция) – на 21,0 %, а при традиционном методе лечения – на 7,7 %. При сравнении результатов лечения в эти сроки наблюдения стоит отметить, что у пациентов полное излечение зубов встречалось в I подгруппе – в 3, а во II – в 2 раза чаще, чем в группе сравнения.

Через 12 месяцев после эндодонтического лечения пациентов с ХАП в категории «полное выздоровление» (успех) оказалось: в I подгруппе – 27,9 %; во II подгруппе – 30,6 %; в группе сравнения – 13,2 %. При этом снизилось количество зубов, неполностью излеченных и неуспешно пролеченных соответственно: в I подгруппе – 61,0 и 9,8 %, во II подгруппе – 63,0 и 4,8 %; в группе сравнения – 62,2 и 21,0 %. Неудачное лечение в основных группах составляло по 1,6 % случаев; в группе сравнения – 3,8 %.

Значения индекса PAI продолжали неуклонно снижаться во всех группах, однако темпы восстановления костных структур по-прежнему были неравнозначны: в I подгруппе на 31,7 % от первоначального уровня и на 17,8 % от предыдущего срока наблюдения; во II подгруппе – на 36,2 и 19,2 % (1,98 и 1,85 балла соответственно); в группе сравнения – на 17,2 % от исходных показателей и на 10,3 % от значений, зарегистрированных через полгода после проведенного лечения (2,35 балла); см. табл. 3. На заключительном этапе наблюдений, после эндодонтического лечения ХАП (через 24 мес.), полное выздоровление в I подгруппе наступило у 74,0 %; во II подгруппе – у 79,0 % и в группе сравнения – у 68,0 %; неполное выздоровление: в I подгруппе – 21,3 %; во II подгруппе – 18,0 % и 21,0 % в группе сравнения. К категории «неуспешное лечение» в I подгруппе отнесено 5,0 % случаев, во II подгруппе – 3,2 % и

группе сравнения – 11,3 %; неудачное лечение во всех группах зарегистрировано не было.

Клинико-рентгенологические исследования подтверждались активной позитивной динамикой индекса PAI: его значения в обеих группах практически равны: 1,31 балла – в I подгруппе; 1,24 балла – во II подгруппе; 1,43 балла – в группе сравнения. Приведенные цифры свидетельствуют о восстановлении костной ткани в периапикальной области: снижение индекса PAI от его первоначального уровня произошло соответственно на 54,8; 57,2 и 49,6 %.

Анализ состояния индекса PAI показал, что при лечении ХАП регенерация тканей в периапикальной области протекает активнее у лиц основной группы и достигает нормы уже к году наблюдения (см. табл. 3).

Из приведенных данных следует, что у пациентов группы сравнения процесс восстановления костной ткани в периапикальной области происходит медленнее, особенно в первые 6 месяцев, и приближается к нормальному лишь через 2 года наблюдения. Факторный дисперсионный анализ для выборок показателей индекса PAI показал, что сочетанное воздействие гидродинамической ирригации и ИЛС на ККЗ достоверно позитивно влияет на результативность метода лечения и сроки регенерации тканей апикального периодонта через 12 месяцев наблюдений.

Таким образом, сопоставление полученных в ходе динамических исследований клинических данных и результатов эксперимента дает основание утверждать, что более интенсивные темпы восстановления периапикальных очагов в зубах пациентов основной группы связаны с эффектами гидродинамического воздействия 3%-ного раствора гипохлорита натрия и биологическими свойствами инфракрасного лазерного света. Другими словами, использование в эндодонтическом лечении современных технологий определяет их высо-

кую эффективность при лечении ХАП в сравнении с традиционными.

Выводы

1. Корневые каналы зубов у пациентов с хроническими формами апикального периодонтита обсеменены в 100 % случаев. Микроорганизмы в системе корневых каналов зубов существуют в виде биопленки: при деструктивных формах хронического периодонтита (гранулирующий, гранулематозный) их пленкообразующая способность выше в 6,6 раза, чем при компенсированной (фиброзный).

2. Сочетанное воздействие инфракрасного лазерного света с длиной волны 0,89 мкм и 2–3%-ного раствора гипохлорита натрия в эксперименте (*in vitro*) оказывает антибактериальное действие на колонии грамотрицательных и грамположительных анаэробов; за счет потенцированного действия ИЛС и 3%-ного раствора гипохлорита натрия зарегистрировано бактерицидное действие последнего. Введение в комплекс эндодонтического лечения пациентов с хроническими формами апикального периодонтита методов гидродинамической ирригации и инфракрасного лазерного света позволило снизить обсемененность корневых каналов зубов до 93,2 %.

3. Клинико-рентгенологическая оценка эффективности гидродинамического метода ирригации и лазеротерапии при лечении пациентов с хроническими формами апикального периодонтита показала, что восстановление костной ткани в периапикальной области протекает активнее в 1,3 раза, чем при традиционной хемомеханической обработке корневых каналов зубов. Использование современных зубосохраняющих технологий при лечении хронического периодонтита показало полное выздоровление в 79,0 % случаев (в группе сравнения – 68,0 %).

Библиографический список

1. *Болячин А.В.* Основные принципы и методики ирригации системы корневого канала в эндодонтии. Клиническая эндодонтия 2008; 1–2: 15–19.

2. *Мозговая Л.А., Виноградов А.Б., Четвертных В.А.* Красный и инфракрасный лазерный свет в стоматологической практике. Palmarium Academie Publishing (Dentscland) 2012; 128.

3. *Мозговая Л.А., Косолапова Е.Ю., Мозговая С.В.* Современные технологии, применяемые в эндодонтическом лечении. Внедрение инновационных технологий в хирургическую практику (фундаментальные и прикладные аспекты). Материалы междунар. дистанционной науч.-практ. конф. Пермь 2010; 119–124.

4. *Мозговая Л.А., Косолапова Е.Ю.* Потенцированное действие инфракрасного лазерного света на микрофлору корневых каналов при деструктивных формах хронического периодонтита. Стоматология большого Урала. Профилактика стоматологических заболеваний. Материалы всерос. конгр. Пермь 2009; 82–84.

5. *Пименов А.Б.* Участки корневых каналов, не доступные для инструментальной обработки. Эндодонтия today 2003; 1–2: 23–25.

6. *Ценов Л.М.* Пути повышения качества эндодонтического лечения. Клиническая стоматология 2002; 2: 4–17.

7. *Haapasalo M.* *In vitro* infection and disinfection of dent tubules. J Dent Res 2002; 66 (8): 1375–1379.

8. *Orstavik D.* Disinfection by endodontic irrigants and dressings of experimentally infected dentinal tubules. Endod Dent Traumatol 2006; 6: 142–151.

Материал поступил в редакцию 17.04.2017