

УДК 616.735.8.002.61:34.47.002

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПУЛЬПЕ ЗУБОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ГЛУБОКОГО КАРИЕСА И ОСТРОГО ОЧАГОВОГО ПУЛЬПИТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗРАБОТАННЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Сирак А. Г., Сирак С. В.

ГБОУ ВПО «Ставропольский государственный медицинский университет Минздрава России», Ставрополь, Россия (355000, Ставрополь, ул. Мира, 310), e-mail: stgma@br.ru

За последние годы в стоматологической практике появилось много лечебных прокладочных материалов отечественных и зарубежных фирм, используемых при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита. Все они обладают однонаправленными действиями: антисептическими, обезболивающими, противовоспалительными, реминерализующими, одонтотропными. Авторами представляется интересным и полезным исследование по созданию новых лекарственных прокладочных материалов, обладающих полипотентными свойствами для профилактики пульпитов. В работе представлены результаты экспериментального исследования морфофункциональных и структурных преобразований в надпульпарном дентине и пульпе при использовании комбинированных лекарственных паст для лечения глубокого кариеса и острого очагового пульпита. Экспериментальное исследование выполнено на 8 беспородных собаках в возрасте от 2 до 6 лет. В эксперимент включены 57 зубов: 12 клыков, 45 премоляров и моляров. Весь объем материала распределен на 5 серий опытов. Установлено, что при использовании разработанных комбинированных лекарственных паст отмечена быстрая реструктуризация надпульпарных слоев дентина и купирование воспалительной реакции, нормализация основных компонентов пульпы и значительная активизация дентиногенетической функции пульпы.

Ключевые слова: кариес, пульпит, лечение.

MORPHOLOGICAL CHANGES IN THE PULP OF TEETH EXPERIMENTAL ANIMALS IN THE TREATMENT OF DEEP CARIES AND ACUTE FOCAL PULPITIS USING THE DEVELOPED LEKARSTENNYH TRECKS

Sirak A. G., Sirak S. V.

Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia (355000, Stavropol, street Mira., 310), e-mail: stgma@br.ru

In recent years in dental practice there are many medicinal filling material domestic and foreign firms are used in the treatment of deep caries and acute focal pulpitis. All of them have one-way action: antiseptic, analgesic, anti-inflammatory, remineralizing, odontotropnym. Authors is an interesting and useful research to create new drugs cushioning materials with pluripotent properties to prevent pulpitis. The results of an experimental study of morphological and functional and structural changes in the dentin and pulp nadpulparnom using drug combinations pastes for treatment of deep caries and acute focal pulpitis. An experimental study was performed on eight mongrel dogs aged 2 to 6 years. The experiment included 57 teeth 12 canines, 45 premolars and molars. The entire volume of material distributed on five series of experiments. Found that the use of combination medicines developed pastes marked rapid restructuring nadpulparnyh layers of dentin and relief of the inflammatory reaction, the main components of the normalization of the pulp and significant increase in function dentinogeneticheskoy pulp.

Key words: dental caries, pulpitis, treatment.

Введение. Своевременное и эффективное лечение глубокого кариеса с целью восстановления структуры измененного надпульпарного дентина и функции пульпы предупреждает развитие таких заболеваний, как пульпит и периодонтит, в ближайшие и в отдаленные сроки. Существующие композиции лекарственных прокладочных материалов применяются либо для купирования начальных форм воспаления в пульпе, либо для

реминерализации дентина, и только часть из них способна многофакторно воздействовать как на структуру дентина, так и на компоненты пульпы [1, 2, 3, 4].

Неадекватная оценка состояния надпульпарных слоев дентина и неправильный выбор фармакологических средств приводит к тому, что частота осложнений через 6 месяцев после лечения глубокого кариеса достигает 30–32 %, а после лечения острого очагового пульпита 84–87 % [4, 5].

Среди лекарственных прокладочных материалов, применяемых в практической стоматологии при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита, предпочтение отдается лечебным прокладкам на основе гидроокиси кальция. Эти прокладочные материалы ускоряют реминерализацию дентина и стимулируют образование заместительного дентина, но не способствуют снятию воспалительных явлений, происходящих в пульпе, что делает их использование ограниченным [2, 6, 8, 9, 10].

Одной из ведущих причин данной позиции является отсутствие или неполная информация в специальной и научно-медицинской литературе о свойствах, механизмах влияния на тканевые компоненты дентина и пульпы, о методических особенностях применения тех или иных лекарственных композиций [4, 7, 8, 11].

В этой связи актуальным является разработка новых комбинированных лекарственных паст для лечения глубокого кариеса и острого очагового пульпита, обладающих полипотентными свойствами. Оценка их эффективности по сравнению с традиционными средствами в условиях эксперимента.

Цель исследования. На основе сравнительного изучения морфофункциональных и структурных преобразований в надпульпарном дентине и пульпе разработать композиции лекарственных средств, повышающих эффективность лечения глубокого кариеса и острого очагового пульпита.

Материалы и методы исследования. Экспериментальное исследование выполнено на 8 беспородных собаках в возрасте от 2 до 6 лет, весом от 4 до 8 кг, находящихся в обычных условиях вивария Ставропольского аграрного университета. В эксперимент включены 57 зубов: 12 клыков, 45 премоляров и моляров. Эксперимент выполнен под внутривенным наркозом (рометар), по типу острого опыта. Формирование глубоких полостей проводили по общепринятым нормам твердосплавными борами на щечной поверхности со скоростью вращения 20000 об/мин с охлаждением физраствором. Затем вскрывали полость зуба и обнажали поверхность пульпы экскаваторами под теплой ванночкой из хлоргексидина. Сформированные полости высушивали стерильными ватными тампонами.

Лечение смоделированных поражений глубоких слоев дентина и поверхностных слоев пульпы проводили с применением разработанных комбинированных лечебных паст.

Сформировано 5 групп в зависимости от метода восстановления дефекта.

Первая группа (9 зубов) – изучено строение околопульпарного дентина и коронковой пульпы в норме (дефект формировали, но не пломбировали).

Вторая группа (11 зубов) – дно полости покрывали прокладкой на основе гидроокиси кальция «Dycal» (пр. США).

Третью группу (10 зубов) – глубокие полости пломбировали стеклоиономерным цементом «СemBase» (пр. Германия).

В четвертой (13 зубов) – сформированны модели глубокого кариеса и острого очагового пульпита со вскрытием пульпы и выполнено лечение с использованием комбинированной лечебной пасты № 1 (состав: канифоль, невулканизированный каучук, оксид цинка, хлороформ, 20 % раствор димексида и остеопластический препарат «Индост-гель+» в определенном количественном соотношении. Положительное решение о выдаче патента РФ на изобретение по заявке № 2452462 06.04.2011 год.

В пятой серии (14 зубов) проведен эксперимент с применением комбинированной лечебной пасты № 2 (состав: лизоцим, масляный раствор витамина А, окись цинка, 30 % раствор димексида, дексаметазон, неомицин и коллагеновый биоматериал «Коллост-гель» в определенном количественном соотношении. Положительное решение о выдаче патента РФ на изобретение по заявке № 2446786 15.04.2011 год.

Материал экспериментальных животных забирали через 7, 14 суток, 1, 3 и 6 месяцев. Зубы удаляли щипцами, иногда выпиливали блоки под наркозом вместе с фрагментами челюстей и подвергали медленной деминерализации в 10 % растворе азотной кислоты. С помощью микротома изготавливали срезы толщиной 10–30 мкм и окрашивали гематоксилином и эозином, микрофуксином по Ван-Гизону и серебрением по Mallori.

Полученный фактический экспериментальный материал обработан методами вариационной статистики с использованием t-критерия Стьюдента с помощью пакета программ медицинской статистики Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение. Использование «Dycal» при глубоком кариесе и остром очаговом пульпите избирательно в 62–68 % оказывало положительное влияние на реструктуризацию основного вещества дентина и регенеративных свойств пульпы. Это проявлялось уплотнением основного вещества за счет увеличения минеральной фазы в дентине, а в коронковой пульпе наблюдалось постепенное, к 3–6 месяцам эксперимента, восстановление соотношения компонентов пульпы, расположенных ближе к слою одонтобластов.

Слой одонтобластов отличался наличием небольшого количества участков дезорганизации. На этом фоне вдоль основного вещества формировались слои

репаративного дентина иррегулярного типа с низким уровнем минерализации.

При применении стеклоиономерного цемента «СемBase» реакция со стороны пульпы протекала менее выражено, однако, через 30 суток после незначительных деструктивных изменений, особенно в слое одонтобластов, обнаруживалась устойчивая тенденция к восстановлению основных морфофункциональных характеристик.

Вследствие этого уже к 3 месяцам четко прослеживалось формирование «дентинного» мостика, плотно прилегающего к слою околопульпарного дентина. По строению репаративный дентин отличался высоким содержанием волокнистых элементов. Вместе с тем, как в слое надпульпарного дентина, так и в репаративном дентине, обнаружено существенное повышение уровня минерализации.

Морфологическая и морфометрическая оценка результатов 4 и 5 серий эксперимента выявила существенные преимущества разработанных комбинированных лекарственных паст. Результаты эксперимента выявили, что реактивные изменения в 4 и 5 группах, где использовались разработанные комбинированные лекарственные пасты в ближайшие сроки (7–14 сутки), имеют некоторые закономерности.

Установлено, что в реактивный процесс, как и в предыдущих сериях эксперимента, вовлекались все слои коронковой пульпы. Однако реакция основных компонентов отличалась мягкостью, пластичностью и адаптивностью, что подтверждалось отсутствием элементов дезорганизации и грубой деструкции, особенно в одонтобластическом и субодонтобластическом слоях. В промежуточном слое была выражена синтетическая активность клеточных коопераций. В целом, состояние основного вещества, капилляров, клеточных и волокнистых структур свидетельствовало об активной дентиногенной функции коронковой пульпы.

В отличие от других серий эксперимента в коронковой пульпе не наблюдалось разобщений с тканевыми структурами и формирование клеточно-волокнистого защитного вала, который способен снижать дентиногенез. Эти явления были подтверждены и в дальнейших исследованиях.

Через 1 месяц по всей площади контакта с лечебной прокладкой обнаружено формирование слоя заместительного дентина толщиной от $12,34 \pm 0,78$ до $34,88 \pm 1,14$ мкм. Отличие от нормы (группа контроля) заключалось в значительных колебаниях диаметра дентинных трубочек от 0,2 мкм до 10 мкм, а также их формы – от округлой до овальной и овоидной.

Во всех компонентах коронковой пульпы наблюдалось полное восстановление морфологического построения.

К 3–6 месяцам слой заместительного дентина утолщался до $56,44 \pm 1,14$ - $88,82 \pm 1,52$ мкм.

При этом заместительный дентин покрывал не только лечебную прокладку, но и края коронкового дентина, ограничивающего перфорационное отверстие.

Таким образом, в 4 и 5 группах было установлено выраженная динамика реструктуризации надпульпарных слоев дентина, полноценное формирование «дентинного» мостика, по морфологическим признакам мало отличающегося от дентина регулярного типа.

Сравнительный анализ морфологических изменений в сосудах и нервном аппарате пульпы при экспериментально-морфологическом исследовании позволил установить явления функционального напряжения и реактивных процессов во всех исследуемых группах, однако выраженность их была различной. Так, толщина клеточного слоя пульпы варьировала в различные сроки наблюдения, причем количественные изменения клеток и структурные изменения носили односторонний характер и зависели от применяемой лекарственной композиции.

Установлено, что наиболее сильное влияние на структуры дентина и пульпы оказывалось во второй и третьей группах исследования. Это отмечалось разрушением участков коллагеновых волокон и дентинных канальцев в околопульпарном дентине. В периферических отделах пульпы – нарушением структуры и ориентации одонтобластов, уменьшением толщины одонто- и субодонтобластического слоев и снижением удельного объема клеток, а также набуханием структуры межклеточного вещества.

В структуре пульпы (4 и 5 группа) обнаружена менее выраженная степень реактивных изменений в качественном и количественном отношении по сравнению со 2 и 3 группами ($p < 0,05$). Толщина клеточного слоя пульпы отличалась от значений, полученных в контрольной группе ($p > 0,05$) во всех сроках наблюдения (рис. 1).

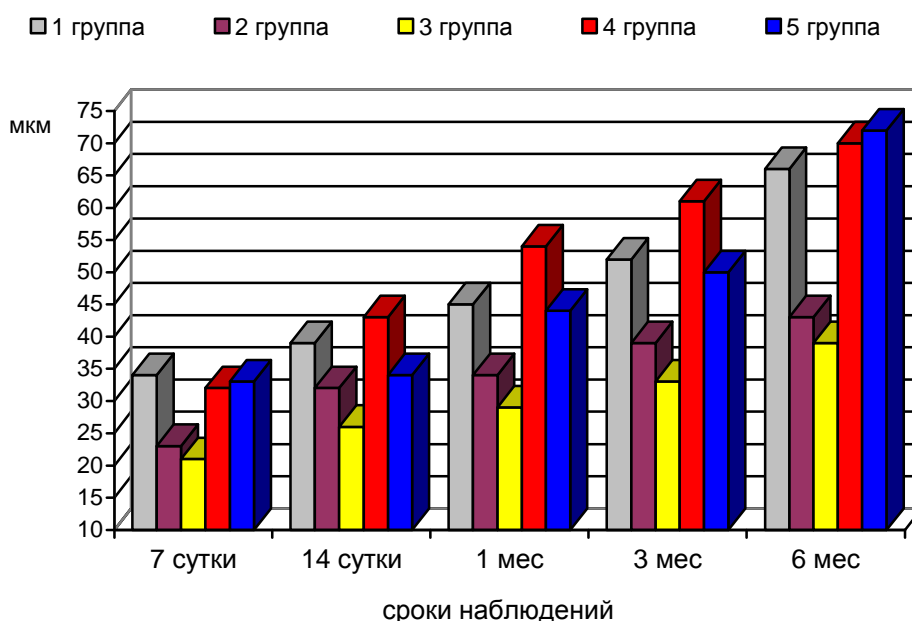


Рис. 1. Динамика изменения толщины клеточного слоя пульпы (в мкм) в исследуемых группах

животных в различные сроки наблюдения

Во всех исследуемых группах сосудистая реакция в пульпе имела одинаково направленный характер. В начале исследования наблюдали гиперемию гемокапилляров в периферических отделах пульпы. На 7–14 сутки – развитие гиперемии в посткапиллярных венулах. В центральном слое пульпы в эти сроки выявили расширенные сосуды с пристеночным стоянием форменных элементов.

Во 2 группе в промежуточном веществе на 7 сутки определяли зоны разряжения, а также очаги кровоизлияния в периваскулярной соединительной ткани. Благодаря реактивности макрофагов и фибробластов в очагах воспаления к 15–30 суткам наблюдения отмечали восстановление тканевых элементов.

Наиболее активно восстановительные процессы протекали в пульпе зубов 4 и 5 группы. В этих группах к 15–30 суткам гистологическая картина была максимально приближена к контролю. В зубах 3 группы восстановление периферических участков пульпы происходило медленнее, а отдельные склерозированные участки в центральном слое пульпы наблюдали даже через 6 месяцев (рис. 2).

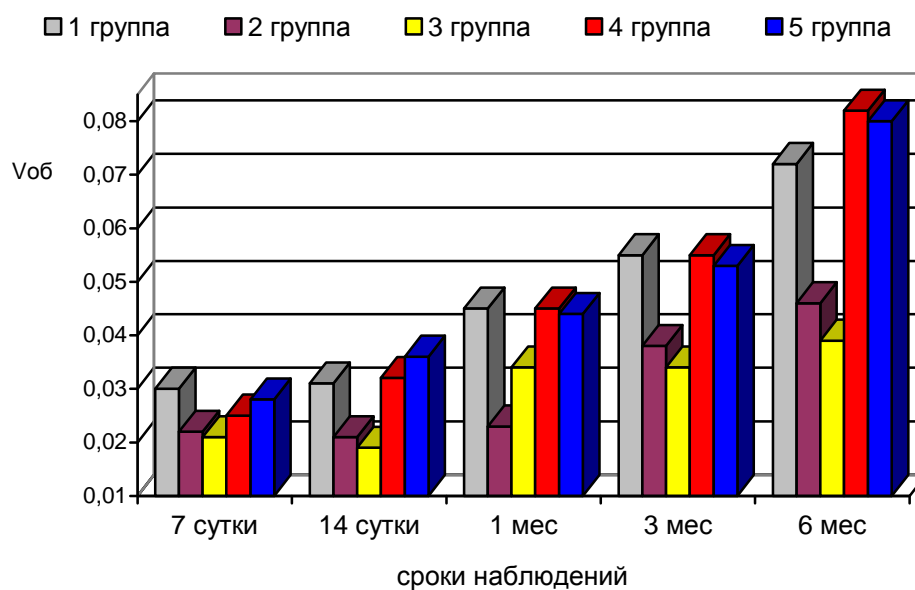


Рис. 2. Характеристика реакции клеток пульпы зубов в различные сроки наблюдения (Vоб – удельный объем клеток)

Структурно-функциональный анализ реакции нервного аппарата показал, что нервные проводники пульпы в изучаемых группах проявляли морфологические признаки раздражения. Динамика изменений характеризовалась увеличением числа реактивно измененных нервных элементов с 1 по 7 сутки.

На 7 сутки в нервных волокнах (как в толстых, так и в тонких) отмечали неравномерное набухание и явления дисхромии. В отдельных нервных стволах, особенно в средних и толстых, обнаруживали утолщения осевых цилиндров различной величины, отеки

нейроплазмы, вакуолизацию отдельных участков нервных волокон.

Сравнительная характеристика динамики морфологических сдвигов в нервном аппарате пульпы свидетельствовала о длительности реакции нервных элементов и затяжном характере их восстановления во 2 группе.

В 4 и 5 группах восстановительные процессы протекали быстрее и на 15 сутки наблюдения показатели не отличались от контрольных. На 30 сутки в периферических отделах пульпы увеличилось количество одонтобластов, и на большем протяжении периферического слоя они определялись в виде палисадника (рис. 3). Выявили также фибробласты и преодонтобласты. Ядра одонтобластов в большинстве случаев отличались дисперсным расположением хроматина. В центральных зонах пульпы находились тонкие пучки коллагеновых волокон. Толщина клеточного слоя к 30 суткам эксперимента составила, в среднем, $41,4 \pm 1,47$ мкм, а удельный объем $0,05 \pm 0,03$ ед.

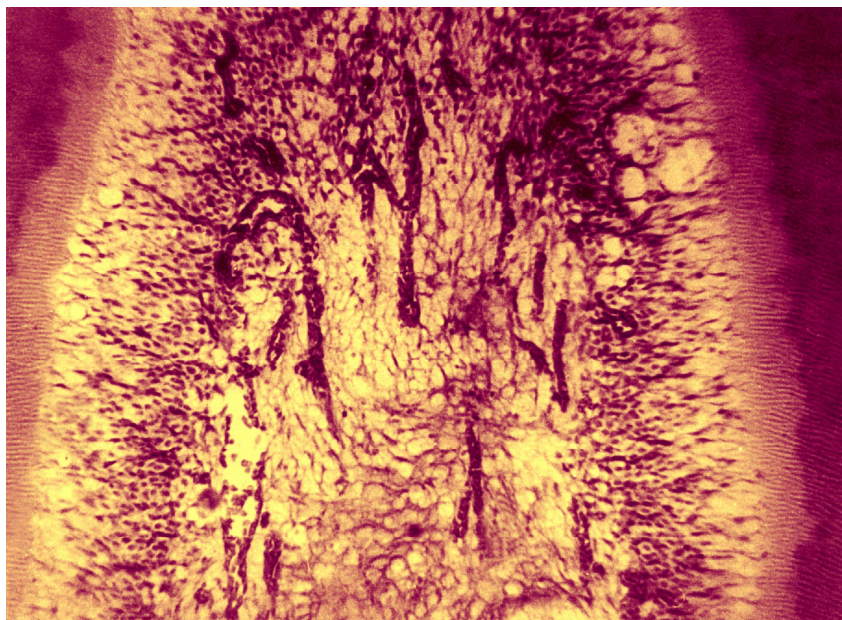


Рис. 3. Гистологическая картина структуры пульпы зубов на 30 сутки. Расположение одонтобластов в форме палисадника на фоне слабовыраженной гиперемии сосудов. Окраска по Ван Гизону. Ув. об.40, ок.16

Наиболее выраженные реактивные изменения наблюдали к 15–30 суткам наблюдения в нервных элементах пульпы зубов животных 3 группы. Динамика изменений в нервных элементах этой группы характеризовалась нарастанием патологических сдвигов к 30 суткам наблюдений.

Эти изменения выражались в резком двустороннем неравномерном утолщении осевых цилиндров, нервных стволов, гомогенизацией невроплазмы, сменяющейся вакуолизацией в гипохромных участках и деструкцией части нервных элементов. Компенсаторно-

восстановительные процессы развивались к 15–30 суткам исследования, и через полгода были обнаружены лишь остатки очаговых изменения – участки уплотнения соединительной ткани в центральном слое пульпы. В нервном аппарате – утолщения набухания по ходу осевых цилиндров нервных волокон.

Таким образом, сравнительная характеристика структурно-функциональных изменений в пульпе определила характер реактивных и восстановительных процессов в пульпе и ее нервных элементах, выявила особенности динамики их количественных и качественных изменений в прямой зависимости от типа использованной лечебной прокладки.

В структурах пульпы и ее нервных элементах 4 и 5 группах изменения носили функциональный характер, что выражалось в активации реактивных и восстановительных процессов с сохранением жизнеспособности пульпы. Гистологическая картина этих изменений проявилась повышением уровня обменных процессов с выраженной активацией клеточных элементов пульпы на 15–30 сутки и нормализацией их метаболизма на 60–90 сутки наблюдения.

Выводы

1. Выполненное комплексное клиническое исследование позволило установить, что при использовании гидроокиси кальция и стеклоиономерного цемента пульпа зуба претерпевает значительные изменения структуры микрососудов и иннервации, при этом толщина клеточного слоя пульпы и удельный объем клеточных элементов снижается соответственно в 2,4 и 2,1 раза.

2. Применение «Dycal» в качестве лечебной прокладки усиливает первично развившиеся деструктивные изменения в основных компонентах пульпы, что приводит к вялотекущему процессу репаративного дентиногенеза.

3. Использование стеклоиономерного цемента оказывает умеренное стабилизирующее действие на структуру надпульпарного дентина, нормализацию морфо-функциональных характеристик, что обеспечивает умеренную динамику формирования репаративного дентина.

4. Морфологическая оценка применения разработанных комбинированных лекарственных паст продемонстрировала быструю реструктуризацию надпульпарных слоев дентина, купирование воспалительной реакции в сроки 7–14 суток, нормализацию основных компонентов пульпы и значительную активизацию дентиногенетической функции пульпы.

Список литературы

1. Ермоленко, О. В. Обоснование к применению биокерамических материалов при лечении кариеса и пульпита зубов: Автореф. дис ... канд. мед. наук. – Волгоград, 2000. – 21 с.
2. Бойков, М. И. Экспериментальное исследование влияния пломбировочных материалов на пульпу зубов при устранении дефекта корня зуба / М. И. Бойков // Кремлевская медицина. – 2010. – № 1. – С.6-11.
3. Кононова, О. В. Клинико-экспериментальные аспекты лечения глубокого кариеса современными пломбировочными материалами: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Воронеж, 1998. – 19 с.
4. Сирак, С. В. Изучение морфологических изменений в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита / С. В. Сирак, А. Г. Сирак, И. А. Копылова, А. К. Бирагова // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2011. – Т. 23. – № 3. – С. 29-33.
5. Рувинская Г. Р. Современные принципы консервативного лечения пульпита / Г. Р. Рувинская, Ю. В. Фазылова // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 5; URL: www.science-education.ru/105-6739.
6. Tstmeda, Y. A histopathological study of direct pulp capping with adhesive resins / Y. Tstmeda, T. Hayakava, H. Yamamoto // Br J Oral Maxillofac Surg. – 2008. – Vol. 36. – P.429-433.
7. Wagner, I. R. A clinical and histological case study using resorbable Hydroxylapatite for repair of osseus Defects prior to Endosseous implant / I. R. Wagner /Aurgery J.Oral implantol. – 2009. – 15. – 3. – P.186-192.
8. Патент РФ № 2352351, 11.01.2008.
9. Патент РФ № 2452461, 06.04.2011.
10. Патент РФ № 2452462, 06.04.2011.
11. Патент РФ №2446786, 15.04.2011.

Рецензенты:

Водолацкий Михаил Петрович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой челюстно-лицевой хирургии и стоматологии детского возраста ГБОУ ВПО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Ставрополь.

Порфириадис Михаил Павлович, доктор медицинских наук, профессор кафедры стоматологии общей практики СтГМУ, главный врач МБУЗ «Городская стоматологическая поликлиника», г. Ставрополь.