

УДК 616.735.8.003.67:342.47.23

**КЛИНИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ОСТЕОПЛАСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В СОЧЕТАНИИ
С ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ ДЛЯ УСКОРЕНИЯ
РЕГЕНЕРАЦИИ КОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ ЧЕЛЮСТЕЙ**

Сирак С.В., Казиева И.Э., Мартиросян А.К.

*ГБОУ ВПО «Ставропольский государственный медицинский университет Минздрава России»,
Ставрополь, e-mail: stgma@br.ru*

Исследование посвящено сравнительному изучению эффективности различных остеорепаративных средств в сочетании с электромагнитным излучением, используемых при хирургических вмешательствах в полости рта. Приводятся данные экспериментальных исследований и примеры клинического использования остеопластических материалов на основе костного коллагена и гидроксиапатита. В экспериментальной части исследования использовано 40 годовалых кроликов, при реализации клинической части работы прооперировано 89 человек в возрасте от 20 до 65 лет без тяжелой соматической патологии. В результате проведенного исследования установлено, что темпы регенерации костной ткани в эксперименте при заполнении искусственно созданного дефекта пористым гидроксиапатитом, являющимся основой препаратов «Биальгин» и «AlgOss» и костным коллагеном, составляющим основу препарата «GenOx» и «Остеопласт», не одинаковы. Установлено, что процессы ангио- и остеогенеза по срокам наблюдений в эксперименте и клинике наиболее выражены при использовании препаратов «Остеопласт», «AlgOss» и «Биальгин». Авторами установлено, что следует учитывать не только возраст пациента, величину заполняемого костного дефекта, но и выраженность послеоперационных осложнений, процент которых выше в группе, где не проводился курс ЭМИ КВЧ ММ-диапазона. Отмечается гладкое течение послеоперационного периода при использовании остеопластического материала в сочетании с курсом электромагнитного излучения по разработанной схеме.

Ключевые слова: остеопластические материалы, остеointеграция, эксперимент, излучение

**CLINICAL AND EXPERIMENTAL USE OSTEOPLASTIC MATERIALS COMBINED
WITH ELECTROMAGNETIC RADIATION TO SPEED UP THE REGENERATION
OF BONE DEFECTS JAW**

Sirak S.V., Kazieva I.E., Martirosyan A.K.

*GBOU VPO «Stavropol State Medical University», Stavropol,
e-mail: postmaster@stgma.ru, http://www.stgma.ru*

Research is devoted to a comparative study of the effectiveness of different osteoreparativnyh funds combined with the electromagnetic radiation used in surgical procedures in the oral cavity. The data of experimental studies and examples of clinical use of osteoplastic materials based on bone collagen and hydroxyapatite. In the experimental part of the study used 40 year-old rabbits in the implementation of the clinical part of the 89 people were operated at the age of 20 and then 65 years with severe somatic pathology. The study found that the rate of bone regeneration in the experiment with the artificial defect filling porous hydroxyapatite, which is the basis of preparations «Bialgin» and «AlgOss» and bone collagen, which form the basis of the drug «GenOx» and «Osteoplast» is not the same. Found that the angio-and osteogenesis at the time of observation, experiment and clinic are most pronounced when using drugs «Osteoplast», «AlgOss» and «Bialgin». The authors found that one should take into account not only the patient's age, the size of the filling of the bone defect, but the severity of postoperative complications, the percentage of which is higher in the group with the absence rate range. Noted a smooth postoperative course using osteoplastic material in conjunction with the course of electromagnetic radiation on the developed scheme.

Keywords: osteoplastic materials osseointegration, the experiment, the radiation

Одной из важнейших проблем, с которой сталкиваются врачи-стоматологи в своей повседневной практике, является проблема ускорения регенерации костных дефектов челюстей, возникающих вследствие хирургических вмешательств в челюстно-лицевой области. Дефицит костной ткани наблюдается при осложненных экстракционных и реконструкционных вмешательствах, в процессе проведения парадонтологического и имплантологического лечения, а также различных восстановительных костнопластических операций. В настоящее время в хирургической практике достаточно широко используются природные и синтетические остеопласти-

ческие материалы [1, 3, 5, 6]. Результаты операций во многом зависят от свойств веществ, входящих в состав остеопластических композиций, необходимых для стимулирования роста и минерализации костной ткани [1, 3, 4, 5, 6, 7]. В частности, применяются различные препараты, изготовленные из натуральной костной ткани крупного рогатого скота, а также полностью искусственно синтезированные. В связи с проблемой контроля качества ксеногенных остеопластических материалов в последнее время наибольший интерес проявляется к синтетическим препаратам. Однако результаты применения подобных препаратов неоднозначны и нередко сопровождаются

различными осложнениями вследствие возможного иммунного ответа [4, 5]. Требуемые качественные характеристики таких материалов – остеоиндуктивность, биосовместимость, способность выполнять и поддерживать объем дефекта костной ткани [1, 3, 9, 10, 11, 12].

Известно, что результаты операций по замещению костных дефектов челюстей во многом зависят от свойств веществ, введенных в остеопластические композиции с целью стимулирования роста и минерализации костной ткани. Опыт использования отечественных и зарубежных препаратов на основе гидроксиапатита и коллагена указывает на их положительные свойства – предсказуемость и широкий диапазон применения [1, 2, 3, 4, 8]. Однако в современной литературе немного работ, посвященных сравнительному клинико-экспериментальному изучению влияния различных по составу остеопластических средств на скорость остеогенеза и заживления костной раны.

В ряде исследований последних лет, посвященных изучению влияния остеопластических средств на скорость остеогенеза и заживления костной раны, отмечен положительный опыт использования электромагнитного излучения в качестве вспомогательного метода. Детальное исследование результатов взаимодействия физических факторов и химических материалов в эксперименте и в клинической практике представляется актуальным способом совершенствования хирургической стоматологической помощи.

Цель исследования: клинико-экспериментальное изучение свойств костного регенерата в зависимости от используемых остеопластических материалов в комплексе с электромагнитным излучением.

Материал и методы исследования

Экспериментальная часть исследования. Исследование проведено на 40 годовалых кроликах массой 1100–1600 г. Под гексеналовым наркозом в области дистальных эпифизов бедренной кости с помощью шаровидного бора воспроизводили стандартные краевые дефекты диаметром на поверхности 3 мм и глубиной около 3–5 мм. В зависимости от условий эксперимента животных подразделяли на 5 групп по 8 в каждой:

1-я – в костные дефекты вводили «GenOx». 2-я – в костные дефекты вводили «Биальгин». 3-я – в костные дефекты вводили «Остеопласт – К, Т». 4-я – в костные дефекты вводили «AlgOss». 5-я – контрольная группа, где костный дефект заживал под кровяным сгустком. Все 5 групп в послеоперационном периоде подразделялись на подгруппу «А», где с первых суток после операции проводился курс электромагнитного излучения с длиной волны 5,6 мм в течение 45 минут. В подгруппе «В» электромагнитного излучения не проводилось. Операцию про-

водили в асептических условиях. Сроки выведения животных из опытов – 15, 30, 60-е сутки. Тканевые блоки декальцинировали в трилоне-Б и подвергали стандартной гистологической обработке с заливкой в парафин и окраской парафиновых срезов гематоксилином и эозином.

Клиническая часть исследования. Всего прооперированно 89 человек в возрасте от 20 до 65 лет без тяжелой соматической патологии. Все больные были разделены на 5 групп соответственно остеопластическому материалу. Все 5 групп в послеоперационном периоде подразделялись на подгруппу «А», где в первые сутки после операции проводился курс электромагнитного излучения с длиной волны 5,6 мм в течение 45 минут. В подгруппе «В» электромагнитного излучения не проводилось.

Обследование проводилось по стандартной схеме, включая выяснение жалоб, анамнеза, развития настоящего заболевания, наличие и отсутствие сопутствующей патологии. Для получения сопоставимых данных пациентам всех групп рентгенологический контроль проводился до операции, через 3, 6 и 12 месяцев после оперативного вмешательства. После оперативного вмешательства больным рекомендовали прием антибактериальных, противовоспалительных и десенсибилизирующих препаратов, также сразу после операции применяли локальную гипотермию (лед) и накладывали давящую повязку. Перевязки проводили ежедневно в течение 7 дней.

Материалы исследования подвергнуты математической обработке на персональном компьютере с помощью пакетов статистических программ Excel 2007, Statistica for Windows 5.0. Результаты представлены в виде средней арифметической и ее стандартной ошибки ($M \pm t$).

Результаты исследования и их обсуждение

К 15-м суткам эксперимента во всех исследуемых группах наблюдалась однотипная картина. Основным элементом новообразованного регенерата в костном дефекте по всему периметру оставалась клеточно-волоконистая фибриллизированная соединительная ткань, включающая в себя частицы остеопластического материала (рис. 1).

Через 30 суток после подсадки в группах, где использовалось электромагнитное излучение, отмечалось интенсивное новообразование костной ткани. Регенерат запаивал частицы подсаженного композита, которые были представлены пустотами в костном веществе, заполненными зернистым веществом и остатками коллагена или гидроксиапатита, входящего в состав материала (рис. 2).

На 30 сутки эксперимента на фрагментах остеопластического материала во всех 4 группах образуется молодая костная ткань, которая совмещается с дном дефекта. Участки материала по периферии прорастают молодой соединительной тканью и сосудами (рис. 3). Вокруг них также находятся остеобласты.

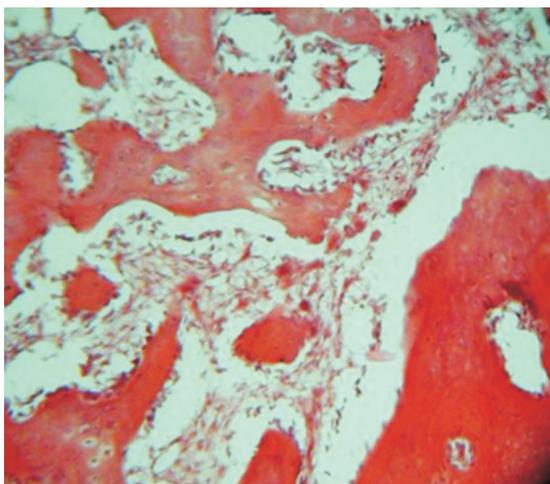


Рис. 1. Группа 1. Образование тонковолокнистой соединительной ткани к 15 суткам между фрагментами материала. Окраска гематоксилином и эозином. Об.10, ок. 12

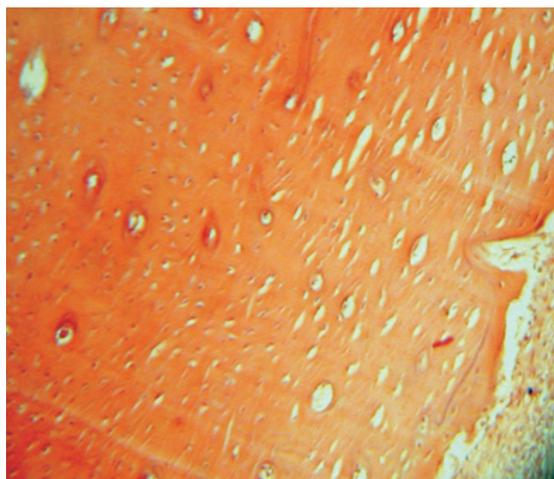


Рис. 2. Группа 2. Образование гаверсовых каналов в молодой костной ткани на 30-е сутки эксперимента. Окраска гематоксилином и эозином. Об.10, ок. 12

Волокнистая соединительная ткань между фрагментами биопластического материала обильно инфильтрирована круглыми клетками разной величины, причем разница достигает 5–6 раз. В волокнистой соединительной ткани выявляются обширные полости, стенки их прерывисто выстланы преимущественно круглыми клетками, но встречаются полости, где стенки образованы длинными плоскими клетками. В соединительной ткани формируются кровенос-

ные сосуды, пронизывающие биоматериал, причем последний напоминает хрящевую ткань (рис. 4).

На 60 сутки в области дефекта видны фрагменты материала, окруженные костной тканью. В области дефекта обнаруживается костная мозоль, которая возвышается над поверхностью неповрежденной костной ткани. В новообразованной ткани выявляются сформировавшиеся остеоны (рис. 5).

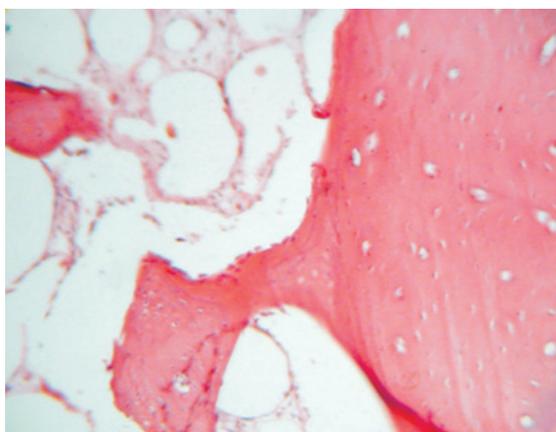


Рис. 3. Группа 3. На 30 сутки эксперимента на фрагментах материала образуется молодая костная ткань, которая совмещается с дном дефекта. Окраска гематоксилином и эозином. Об.10, ок. 12

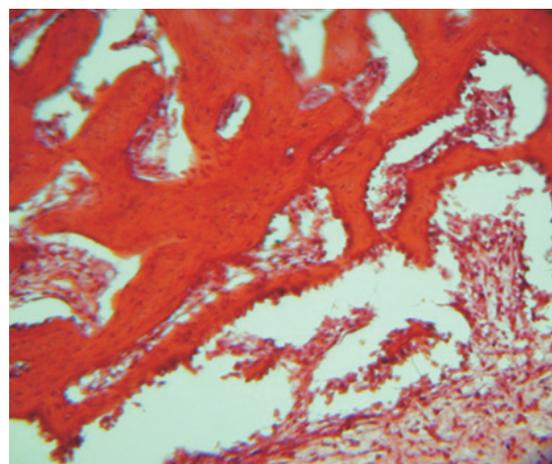


Рис. 4. Группа 2. 30 суток эксперимента. Видны многочисленные кровеносные сосуды, врастающие в остеопластический материал. Окраска гематоксилином и эозином. Об.10, ок. 12

Имплантированный материал окружен плоскими и отростчатыми соединительно-тканевыми элементами различной формы, встречаются остеокласты. Между фрагментами материала располагается грубоволок-

нистая соединительная ткань с капиллярами (рис. 6).

Дно дефекта состоит из вновь образованной костной ткани, в которой просматриваются остатки материала.

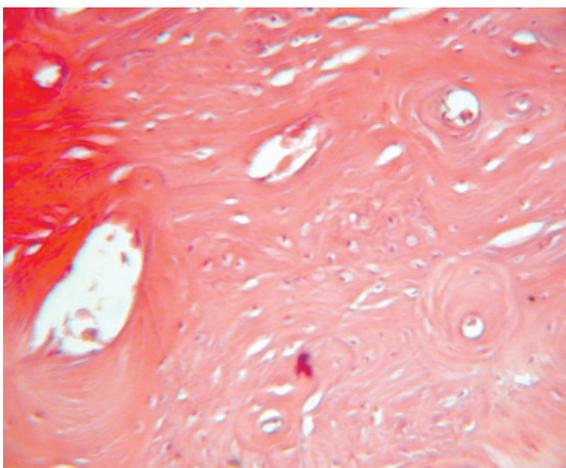


Рис. 5. Группа 3. На 60 сутки в области дефекта обнаружена костная мозоль, которая возвышается над поверхностью неповрежденной костной ткани. В костной мозоли выявляются неодинаковые по форме и размерам остеоны. Окраска гематоксилином и эозином. Об.40, ок. 12

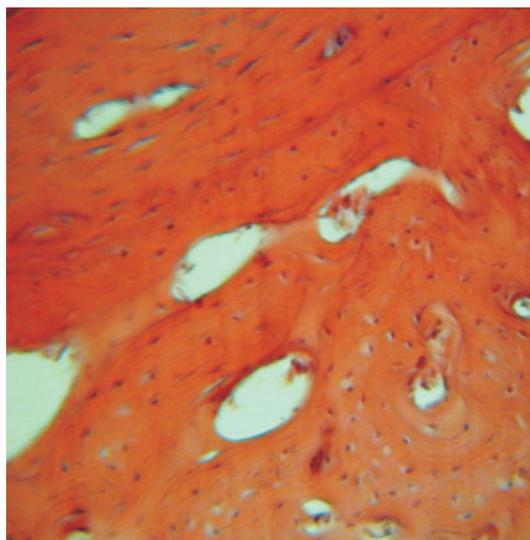


Рис. 6. Группа 4. 60 сутки. Наличие полостей в молодой костной ткани, вокруг которой располагается грубоволокнистая соединительная ткань. Окраска гематоксилином и эозином. Об.16, ок. 12

Таким образом, восстановление структуры костной ткани в эксперименте происходило во всех группах. В то же время в группе наблюдений с электромагнитным излучением и препаратами «AlgOss», «Биальгин» и «Остеопласт» костная фракция возросла в среднем с 30,5% в 3 месяца до 89,8% к 6 месяцам по сравнению с «GenOx», где костная фракция к 6 месяцу возросла лишь до 34,5%. Наиболее быстро происходила резорбция препарата «Остеопласт» – в среднем за 2 месяца. Гранулы «Биальгина» и «AlgOss» почти полностью рассасывались к 6 месяцу, в то же время частицы «GenOx» были подвержены слабой резорбции (до 20,8% к 6 месяцам).

В ходе эксперимента установлено, что в группе «А», где в дефекты бедренной кости вводили «AlgOss», «Биальгин» и «Остеопласт» и проводили курс электромагнитного излучения, активизация репаративного остеогенеза и дифференциация новообразованной костной ткани проходила быстрее, чем в этой же группе, где заживление шло под кровяным сгустком и с материалом «GenOx».

Представляет определенный интерес и ряд особенностей рассматриваемых остеорепаративных средств: «AlgOss» и «Биальгин» в комплексе с ЭМИ КВЧ ММ-диапазона на 15-е и 30-е сутки проявили более высокую степень выраженности локальных макрофагальных реакций, которая выражалась появлением гигантских многоядерных клеток. Данная реакция сохранялась также и на более поздних сроках – на

60-е сутки. Уровень интенсивности остеорепаративного процесса в группах «А» оставался на высоком уровне. Таким образом, выраженность репаративного остеогенеза во всех группах «А» была достаточно высокой, что позволяет признать данное сочетание химических компонентов и физического фактора высокоэффективным.

В клинике наиболее эффективными зарекомендовали себя препараты «Остеопласт», «AlgOss» и «Биальгин».

Выводы

1. Темпы регенерации костной ткани в эксперименте при заполнении искусственно созданного дефекта пористым гидроксиапатитом, являющимся основой препаратов «Биальгин» и «AlgOss» и костным коллагеном, составляющим основу препарата «GenOx» и «Остеопласт», не одинаковы.

2. Процессы ангио- и остеогенеза по срокам наблюдений в эксперименте и клинике наиболее выражены при использовании препаратов «Остеопласт», «AlgOss» и «Биальгин».

3. Сравнивая результаты использования различных остеопластических препаратов, следует учитывать не только их состав, возраст пациента, величину заполняемого костного дефекта, но и выраженность послеоперационных осложнений, процент которых выше в группе, где не проводился курс ЭМИ КВЧ ММ-диапазона.

4. Наиболее гладкое течение послеоперационного периода у больных отмечено нами при использовании остеопластическо-

го материала в сочетании с курсом электромагнитного излучения по предложенной схеме.

Список литературы

1. Бахтинов А.А. Клинико-рентгенологическая и биохимическая характеристика результатов аутотрансплантации костного мозга в сочетании с препаратами гидроксипатита для замещения дефектов и костных полостей челюстных костях: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2005. – 24 с.
2. Григорьянц Л.А. Использование препарата Цифран-СТ в хирургической стоматологии для лечения и профилактики послеоперационных воспалительных осложнений / Л.А. Григорьянц, Л.Н. Герчиков, В.А. Бадалян, С.В. Сирак, А.Г. Григорьянц // Стоматология для всех. – 2006. – № 2. – С. 14–16.
3. Новое поколение биокomпозиционных материалов для замещения дефектов костной ткани / С.Ю. Иванов, Л.И. Гиллер, А.Ф. Бизяев [и др.] // Новое в стоматологии. – 1999. – № 5. – С. 47–50.
4. Сирак С.В. Непосредственная дентальная имплантация у пациентов с включенными дефектами зубных рядов / С.В. Сирак, К.С. Гандылян, М.В. Дагуева // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2011. – Т. 21. – № 1. – С. 51–54.
5. Диагностика, лечение и профилактика верхнечелюстного синусита, возникающего после эндодонтических вмешательств / С.В. Сирак, А.А. Слетов, М.В. Локтионова и др. // Пародонтология. – 2008. – № 3. – С. 14–18.
6. Клинико-экспериментальное обоснование применения препарата Коллост и биорезорбируемых мембран Диплен-Гам и Пародонкол при удалении ретенированных и дистопированных нижних третьих моляров / С.В. Сирак, А.А. Слетов, А.Ш. Алимов [и др.] // Стоматология. – 2008. – Т. 87. – № 2. – С. 10–14.
7. Применение различных материалов для костной пластики дефектов альвеолярного отростка челюстных костей в сочетании с дентальными имплантатами / О.Б. Кулаков, В.В. Матюнин, А.А. Докторов, А.Г. Малый // Институт стоматологии. – 2004. – № 3(24). – С. 58–61.
8. Патент RUS 2182817 от 27.05.2002.
9. Патент RUS 2328224, от 05.02.2007.
10. Патент RUS 2366378 от 07.04.2008
11. Патент RUS 2326648 от 09.01.2007
12. Патент РФ на полезную модель № 117086 от 07.02.2011.

References

1. Bahtinov A.A. Kliniko-rentgenologicheskaya i bioximicheskaya karakteristika rezul'tatov autotransplantacii ko-

stnogo mozga v sochetanii s preparatami gidroksiapatita dlya zameshheniya defektov i kostnyx polostej chelyustnyx kostyax / A.A. Baxtinov // Avtoref. diss. kand. med. nauk. Moskva, 2005. 24 p.

2. Grigor'yanc L.A. Ispol'zovanie preparata Cifran-ST v xirurgicheskoj stomatologii dlya lecheniya i profilaktiki posleoperacionnyx vospalitel'nyx oslozhnenij / L.A. Grigor'yanc, L.N. Gerchikov, V.A. Badalyan, S.V. Sirak, A.G. Grigor'yanc // Stomatologiya dlya vsekh. 2006. no. 2. pp. 14–16.
3. Ivanov S.Yu. Novoe pokolenie biokompozicionnyx materialov dlya zameshheniya defektov kostnoj tkani / S.Yu. Ivanov, L.I. Giller, A.F. Bizyaev [i dr.] // Novoe v stomatologii. 1999. no. 5. pp. 47–50.
4. Sirak S.V. Neposredstvennaya dental'naya implantaciya u pacientov s vklyuchennymi defektami zubnyx ryadov / S.V. Sirak, K.S. Gandylyan, M.V. Dageeva // Medicinskij vestnik Severnogo Kavkaza. 2011. T. 21. no. 1. pp. 51–54.
5. Sirak S.V. Diagnostika, lechenie i profilaktika verxnечелюстного синусита, возникающего после эндодонтических вмешательств / S.V. Sirak, A.A. Sletov, M.V. Loktionova i dr. // Parodontologiya. 2008. no. 3. pp. 14–18.
6. Sirak S.V. Kliniko-e'ksperimental'noe obosnovanie primeneniya preparata Kollost i biorezorbiruemyx membran Diplen-Gam i Parodonkol pri udalenii retenirovannyx i distopirovannyx nizhnix tret'ix molyarov / S.V. Sirak, A.A. Sletov, A.Sh. Alimov [i dr.] // Stomatologiya. 2008. T. 87. no. 2. pp. 10–14.
7. Kulakov O.B. Primenenie razlichnyx materialov dlya kostnoj plastiki defektov al'veolyarnogo otrostka chelyustnyx kostej v sochetanii s dental'nymi implantatami / O.B. Kulakov, V.V. Matyunin, A.A. Doktorov, A.G. Malyj // Institut stomatologii. 2004. no. 3(24). pp. 58–61.
8. Patent RUS 2182817 ot 27.05.2002.
9. Patent RUS 2328224, ot 05.02.2007.
10. Patent RUS 2366378 ot 07.04.2008
11. Patent RUS 2326648 ot 09.01.2007
12. Patent RF na poleznuyu model' № 117086 ot 07.02.2011.

Рецензенты:

Слетов А.А., д.м.н., доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, ГБОУ ВПО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Ставрополь;
 Калиниченко А.А., д.м.н., главный врач стоматологической клиники «Фитодент», г. Михайловск.
 Работа поступила в редакцию 11.04.2013.