



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A61B 17/56 (2024.01); A61P 19/00 (2024.01); A61L 27/00 (2024.01)

(21)(22) Заявка: 2023105344, 07.03.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
07.03.2023Дата регистрации:  
05.04.2024

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 07.03.2023

(45) Опубликовано: 05.04.2024 Бюл. № 10

Адрес для переписки:

410012, г. Саратов, пр-кт им. Петра Столыпина,  
зд. 4, стр. 3, ФГБОУ ВО Вавиловский  
университет, патентный отдел

(72) Автор(ы):

Артемьев Дмитрий Алексеевич (RU),  
Козлов Сергей Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Саратовский государственный  
университет генетики, биотехнологии и  
инженерии имени Н.И. Вавилова" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете

о поиске: RU 2315580 C2, 27.01.2008. RU  
2430714 C1, 10.10.2011. RU 2738406 C1,  
11.12.2020. RU 2553368 C1, 10.06.2015. RU  
2364361 C1, 20.08.2009. RU 2410055 C1,  
20.08.2009. RU 2311181 C1, 27.11.2007.

(54) Способ оптимизации репаративного остеогенеза трубчатых костей животных

(57) Реферат:

Изобретение относится к ветеринарной медицине применительно к травматологии и ортопедии. Способ включает однократное введение в костномозговой канал, места перелома или зону ложного сустава биоматериала. При этом в качестве биоматериала используют биокомпозиционный остеопластический материал в виде суппозитория упругой консистенции, полученный растворением в дистиллированной воде при температуре окружающей среды в 22°C при непрерывном размешивании альгината натрия до образования однородного раствора молочного цвета. После полного растворения добавляют последовательно при непрерывном размешивании метилурацил, гидроксипатит и амоксициллин по 100 мг каждые 15 минут, с последующей заливкой полученной суспензии в форму, которую помещают в 0,2 М раствор хлорида кальция при температуре 22-25°C на 48 часов с получением композита, имеющего белый

цвет и упругую консистенцию. Затем в асептических условиях стерильным скальпелем в стерильном лотке придают форму и размеры полученному биокомпозиту согласно размерам интрамедуллярного канала и вводят композит в полном объеме в костномозговой канал зоны перелома или зону ложного сустава вручную или с помощью подручного инструмента. Достигается оптимизация репаративного остеогенеза у животных с обеспечением эффекта при одномоментном применении и с возможностью использования для уменьшения времени консолидирования вяло срастающихся переломов, хирургического лечения ложных суставов, профилактирования бактериальной обсемененности благодаря высвобождению действующих компонентов композита непосредственно в месте приложения. 19 ил., 3 пр.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

## (12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC

A61B 17/56 (2024.01); A61P 19/00 (2024.01); A61L 27/00 (2024.01)

(21)(22) Application: 2023105344, 07.03.2023

(24) Effective date for property rights:  
07.03.2023Registration date:  
05.04.2024

Priority:

(22) Date of filing: 07.03.2023

(45) Date of publication: 05.04.2024 Bull. № 10

Mail address:

410012, g. Saratov, pr-kt im. Petra Stolypina, zd.  
4, str. 3, FGBOU VO Vavilovskij universitet,  
patentnyj otdel

(72) Inventor(s):

Artemev Dmitrij Alekseevich (RU),  
Kozlov Sergej Vladimirovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniya "Saratovskij gosudarstvennyj  
universitet genetiki, biotekhnologii i inzhenerii  
imeni N.I. Vavilova" (RU)

## (54) METHOD FOR OPTIMIZING REPARATIVE OSTEOGENESIS OF LONG BONES IN ANIMALS

(57) Abstract:

FIELD: veterinary medicine; traumatology;  
orthopedics.SUBSTANCE: method involves a single  
introduction of a biomaterial into a medullary canal, a  
fracture point or a false joint. Biomaterial used is a  
biocomposite osteoplastic material in the form of a  
suppository of elastic consistency, obtained by  
dissolving in distilled water at ambient temperature of  
22 °C with continuous stirring of sodium alginate until  
a homogeneous milky solution is formed. After  
complete dissolution, methyluracil, hydroxyapatite and  
amoxicillin are added successively in dose of 100 mg  
every 15 minutes, with subsequent pouring of the  
obtained suspension into a mold, which is placed in  
0.2 M solution of calcium chloride at temperature of  
22–25 °C for 48 hours to obtain a composite having awhite color and an elastic consistency. Then, under  
aseptic conditions with a sterile scalpel in a sterile tray,  
the obtained biocomposite is shaped and sized according  
to the dimensions of the intramedullary canal and the  
composite is fully introduced into the medullary canal  
of the fracture zone or the false joint zone manually or  
with the help of an improvised instrument.EFFECT: optimized reparative osteogenesis in  
animals with guaranteed effect after single use and with  
possibility of use for reduction of time for consolidation  
of sluggish fractures, surgical treatment of false joints,  
prevention of bacterial contamination due to release of  
active components of the composite directly in the place  
of application.

1 cl, 19 dwg, 3 ex

Изобретение относится к ветеринарной медицине, собственно к травматологии и ортопедии, также может быть применено для оптимизации репаративного остеогенеза у животных при замедленном процессе восстановления костных тканей, сформировавшихся ложных суставов, бактериальной обсемененности.

5 Предложенный способ включает введение в интрамедуллярный канал, в частности, зону перелома или ложного сустава биоконпозиционного остеопластического материала при проведении остеосинтеза поврежденной конечности.

Изобретение ускоряет сращения переломов благодаря наличию остеоиндуктивного, остеоиндуктивного потенциала, биосовместимости, полной биоинтеграции и  
10 антибактериального действия.

В гуманной медицине известен способ оптимизации репаративного остеогенеза (RU 2738406 C1, МПК А61К 31/10, А61К 31/728, А61Р 19/00 опубл. 11.12.2020).

Предложенный способ осуществляется за счет использования синтетического серосодержащего фенольного биоантиоксиданта - тиофана, гиалуроновой кислоты,  
15 иммобилизованной на универсальном сорбенте - Полисорбе МП. Подготовленный раствор вводят однократно в верхнечелюстной синус во время операции субантральной аугментации после размещения на дне синуса биоматериала.

Данный способ имеет следующие недостатки:

1) Используется только при конкретизированном хирургическом случае, в частности  
20 стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, с отсутствием возможности применения при хирургических вмешательствах на трубчатых костях.

2) Отсутствие антибактериального действия.

Также известен способ оптимизации условий репаративного остеогенеза (RU 2430714 C1, МПК А61Н 23/00, опубл. 10.10.2011). Данный способ характеризуется  
25 виброакустическим воздействием на зону повреждения костной ткани в разных режимах, дозировках, а также периодов воздействия через 14-21 суток после оперативного вмешательства.

Данный способ оптимизации имеет следующие недостатки:

1. Отсутствие оптимизации репаративного остеогенеза до 14 суток с момента  
30 оперативного вмешательства.

2. Отсутствие антибактериального действия.

Также в гуманной медицине известен способ оптимизации репаративного остеогенеза (RU 2315580 C2, МПК А61В 17/56, опубл. 27.01.2008), включающий введение в  
костномозговой канал, места перелома или зону ложного сустава предварительно  
35 измельченного биоматериала аллоплант для склеропластики с аутокровью в виде взвеси 5-ти измельченных пластин биоматериала аллоплант для склеропластики в 5-ти мл аутокрови. Взвесь вводят однократно путем инъекции иглой Гордеева с диаметром отверстия 2 мм.

Данный способ оптимизации имеет следующие недостатки:

1) Использование дополнительных компонентов (аутокровь) для равномерного  
40 проникновения крошки биоматериала аллопланта.

2) Дороговизна биоматериала аллопланта (5000 рублей за 1 см<sup>3</sup>).

Технической задачей является разработка способа оптимизации репаративного  
остеогенеза трубчатых костей животных с помощью биоконпозиционного  
45 остеопластического материала.

Техническая задача решается тем, что для оптимизации репаративного остеогенеза необходимо введение в интрамедуллярный канал зоны перелома или ложного сустава биоконпозиционного остеопластического материала в виде суппозитория упругой

консистенции, вводимого однократно путем подручного инструмента (распатора, хирургический зажим) или мануально. При этом биоконпозиционный остеопластический материал получаем растворением в дистиллированной воде при температуре окружающей среды в 22°C при непрерывном размешивании, например, с помощью магнитной мешалки, альгината натрия до образования однородного раствора молочного цвета. После полного растворения альгината натрия добавляют последовательно при непрерывном перемешивании метилурацил, гидроксиапатит и амоксициллин по 100 мг каждые 15 минут. Затем полученную суспензию заливают в форму, которую помещают в 0,2 М раствор хлорида кальция и оставляют при температуре 22-25°C на 48 часов. Полученный композит имеет белый цвет, упругую консистенцию.

Техническим результатом заявленного изобретения является разработка способа оптимизации репаративного остеогенеза у животных, обеспечивающего эффект при одномоментном применении, который можно использовать для уменьшения времени консолидирования вяло срастающихся переломов, хирургического лечения ложных суставов, профилактирования бактериальной обсемененности, благодаря высвобождению действующих компонентов композита непосредственно в месте приложения.

Заявленное изобретение иллюстрируется следующими фигурами.

На фиг. 1 представлен общий вид (фотография) биоконпозиционного остеопластического материала.

На фиг. 2 представлена рентгенограмма гиперпластического псевдоартроза средней трети диафиза лучевой кости справа в дорзовентральной (прямая) проекции (пример 1).

На фиг. 3 представлена рентгенограмма гиперпластического псевдоартроза средней трети диафиза лучевой кости справа в латеромедиальной (боковая) проекции (пример 1).

На фиг. 4 представлена рентгенограмма после постановки внеочагового аппарата с введением биоконпозиата в зону ложного сустава в дорзовентральной проекции (пример 1).

На фиг. 5 представлена рентгенограмма после постановки внеочагового аппарата с введением биоконпозиата в зону ложного сустава в латеромедиальной проекции (пример 1).

На фиг. 6 представлена рентгенограмма спустя 45 дней в дорзовентральной проекции (пример 1).

На фиг. 7 представлена рентгенограмма спустя 45 дней в латеромедиальной проекции (пример 1).

На фиг. 8 представлена рентгенограмма спустя 83 дня в дорзовентральной проекции (пример 1).

На фиг. 9 представлена рентгенограмма спустя 83 дня в латеромедиальной проекции (пример 1).

На фиг. 10 представлена рентгенограмма гиперпластического псевдоартроза средней трети диафиза лучевой кости справа в дорзовентральной проекции (пример 2).

На фиг. 11 представлена рентгенограмма гиперпластического псевдоартроза средней трети диафиза лучевой кости справа в латеромедиальной проекции (пример 2).

На фиг. 12 представлена рентгенограмма после постановки внеочагового аппарата с введением биоконпозиата в зону ложного сустава в дорзовентральной проекции (пример 2).

На фиг. 13 представлена рентгенограмма после постановкивнеочагового аппарата с введением биокомпозита в зону ложного сустава в латеромедиальной проекции (пример 2).

5 На фиг. 14 представлена рентгенограмма спустя 45 дней в дорзовентральной проекции (пример 2).

На фиг. 15 представлена рентгенограмма спустя 45 дней в латеромедиальной проекции (пример 2).

10 На фиг. 16 представлена рентгенограмма косоуго перелома дистального диафиза локтевой и лучевой кости слева и справа, по классификации AO/ASIF - 2 2 A2 в дорзовентральной проекции (пример 3).

На фиг. 17 представлена рентгенограмма косоуго перелома дистального диафиза локтевой и лучевой кости слева и справа, по классификации AO/ASIF - 2 2 A2 в латеромедиальной проекции (пример 3).

15 На фиг. 18 представлена рентгенограмма спустя 49 дней в дорзовентральной проекции (пример 3),

На фиг. 19 представлена рентгенограмма спустя 49 дней в латеромедиальной проекции (пример 3).

20 Способ осуществляется следующим образом. В асептических условиях стерильным скальпелем в стерильном лотке придается форма и размеры разработанного биокомпозита, согласно размерам интрамедуллярного канала. После чего производят однократное введение композита в полном объеме в костномозговой канал зоны перелома или зону ложного сустава.

Остеопластический биоматериал обладает следующими свойствами:

- 25 - не дает реакций иммунного отторжения, не обладает алергизирующим действием;
- стимулирует процессы клеточной пролиферации;
- оказывает бактерицидное действие;
- обеспечивает полную биоинтеграцию;
- запускает механизмы остеокондуктивности и остеоиндуктивности;
- 30 - активирует механизм регенерации травмированного органа.

30 Благодаря внутрикостному кровоснабжению и биоинтеграции композита обеспечивается планомерное распределение биоматериала в интрамедуллярном канале, что, в свою очередь, ускоряет образование необходимых веществ обеспечивающих ускорение активации остеобластного процесса.

35 Существенным условием остеосинтеза является стабильность фиксации отломков, что в свою очередь оказывает влияние на крово- и лимфоток, обеспечивающие образование полноценного костного регенерата. Общепринятая величина диастаза для благополучного остеосинтеза менее 0,6 мм.

40 Применение данного способа обеспечивает благоприятный результат при переломах длинных трубчатых костей с диастазом более 0,6 мм, но до 1,0 мм, что подтверждается следующим экспериментом.

Сформированы 2 группы экспериментальных животных - кроликов новозеландской серой породы.

Первая группа - контроль. Данным животным осуществлялся внеочаговый остеосинтез поврежденной кости.

45 Вторая группа - опытная. Данным животным также осуществлялся внеочаговый остеосинтез, но с введением в интрамедуллярный канал зоны перелома остеопластического биоматериала, предварительно сформированного согласно размерам интрамедуллярного канала 0,55×0,50×0,45 см.

Мониторинг эксперимента проводили рентгенологически, макро- и микроскопически спустя 10, 20 и 30 суток после оперативного вмешательства.

Спустя 10 суток клиническим методом исследования существенных изменений не обнаружено. Через 10 суток после начала эксперимента в контрольной группе микроскопическая картина области моделирования представляла следующее. Границы дистального и проксимального отломков лучевой кости были лизированы, диастаз заполнялся фиброзной тканью, объединяя концы. Клеточная структура фиброзного конгломерата представлена фибробластами, а также внеклеточными структурами с примесью гистиоцитов и остеобластов. Наличие небольшой концентрации клеток, содержащих рибонуклеотиды, свидетельствует о низкой функциональной активности остеобластов и гистиоцитов. Макроскопически определяется утолщение благодаря формированию остеоида из-за разрастания остеогенной ткани на периостальной поверхности.

Во второй группе спустя 10 суток в области остеоклазии микроскопически определено, что регенерат в области диастаза, прорастающий в краевые узурь отломков костей, представлен остеогенной клеточно-волокнистой тканью. В данном регенерате преобладали остеобласты. В данных участках выявлены остатки введенного биоматериала, представленные единичными мельчайшими бесструктурными эозинофильными отрывками, интегрирующимися в новообразованную ткань.

Спустя 20 суток после оперативного вмешательства в 1 контрольной группе клинически картина не изменилась, однако, микроскопически в области периоста формировался остеоид, представляющий собой юные костные балки, частично заполняющие зону диастаза. В данной зоне визуализировались участки хондроидной ткани с признаками оссификации. Срединная зона диастаза на всем протяжении представлена клеточно-волокнистым фиброзом с изолированными между собой юными костными балками.

Во второй группе, к данному времени, микроскопически определяется в области диастаза сформированный регенерат, состоящий из сети костных балок с различной степенью зрелости, обладающих васкуляризованной фиброретикулярной тканью в межбалочных зонах. Поверхность значительной части костных трабекул представлена слоем активных остеобластов.

30 сутки эксперимента показали, что в контрольной группе клинически определяется утолщение в области перелома, характеризующееся плотной, эластичной консистенцией, при этом микроскопически данное уплотнение представлено зрелыми костными балками, объединяющими концы отломков. Сам регенерат, заполняющий срединную часть диастаза, характеризуется сетью костных трабекул с сохранением участков фиброзно-хрящевой ткани.

Отмечено, что к 30 суткам определяется регенерат, характеризующийся губчатой структурой с наличием фиброзно-хрящевой тканью, что свидетельствует о недостаточно образованной костной мозоли в контрольной группе.

Микроскопия области моделированной кортикотомии экспериментальных животных 2 группы спустя 30 суток установила наличие сформированного костного регенерата, представленного структурой костных трабекул, скрепляющих концы отломков, при этом межбалочная структура несет в себе клеточно-волокнистую ткань. Вновь образованные костные балки диафизарной части утолщены, как в компактной части костной ткани, формируя единый кортикал дистальной и проксимальной частей и восстанавливая ее полную кортикальную, губчатую часть и интрамедуллярную целостность лучевой кости.

Процесс консолидации переломов при слабой стабильности отломков и наличия диастаза более 0,6 мм затягивается на существенный период времени. В экспериментальном исследовании проведено гистологическое изучение оптимизации вторичного сращения костной структуры, формирующегося на базе как волокнистых (десмальный остеогенез), так и хрящевых (энхондральный остеогенез) компонентов. В качестве катализатора репаративного остеогенеза был определен остеопластический биоматериал размером 0,55×0,50×0,45 см.

В результате эксперимента определено, что у всех животных в области перелома формировалась однотипная репарация по типу эпиморфоза. Спустя 10 суток, после начала опыта, диастаз заполнялся клеточно-волокнистым субстратом, включающий в себя остеобластические, фибробластические, а также воспалительные клеточные структуры.

Спустя 20 суток после оперативного вмешательства наблюдается образование костных балок на основе фиброзно-хрящевой структуры в зоне диастаза, при этом костная ткань наиболее активнее образовывалась периостально, как наложения на кортикальные участки отломков. К 30 суткам произошла оссификация фиброзно-хрящевой структуры в центральной части моделированного перелома с образованием консолидации.

Экспериментально выявлено, что введение биокомпозиционного остеопластического материала, содержащего в качестве действующих веществ: гидроксиапатит, метилурацил, альгинат натрия, амоксициллин, в качестве растворителя - дистиллированную воду при введении в интрамедуллярный канал области перелома трубчатых костей обуславливает формирование костного регенерата с образованием, к 30-м суткам, полноценной костной структуры.

Данные опыты позволили оптимизировать остеогенез и ускорить консолидацию переломов трубчатых костей животных при нестабильности отломков с помощью введения биокомпозиционного остеопластического материала, что подтверждается следующими примерами.

#### Пример 1.

Пациент Арчи, 5 лет, метис, кобель, 10 кг, поступил в клинику DoctorVet через 115 дней с момента травмы с диагнозом «Посттравматический псевдоартроз средней трети диафиза лучевой кости». В сторонней клинике, через 2 дня с момента травмы, было выполнено оперативное вмешательство - открытая репозиция отломков правой грудной конечности, внеочаговый остеосинтез аппаратом внешней фиксации. Через 85 дней после оперативного вмешательства сращения не наступило. Аппарат удален оперативным путем. В дальнейшем Арчи получал физиофункциональное лечение. В течение реабилитационного срока присутствовала 3 степень хромоты опорного типа, беспокоил болевой синдром и снижение функции правой грудной конечности. В результате пациент был направлен в ветеринарную клинику DoctorVet для оперативного лечения. Клиническим, ортопедическим и рентгенологическим методом исследования определен гиперпластический псевдоартроз средней трети диафиза лучевой кости. Рентгенограмма представлена на фигурах 1,2. Через 3 дня с момента поступления проведена операция - открытая остеоперфорация (туннелизация) по Беку с постановкой внеочагового аппарата (фигуры 3, 4). В асептических условиях стерильным скальпелем придают форму и размеры полученному биокомпозиту согласно размерам интрамедуллярного канала и ввели композит однократно в полном объеме в костномозговой канал зоны ложного сустава, соответствующий недостающему объему участка, соединяющего дистальный и проксимальный отделы.

Функция правой грудной конечности не была ограничена в период всего срока стабилизации в аппарате, при этом питомец занимался лечебными реабилитационными методами - гимнастикой, массажем. Дополнительное время фиксации составило 45 дней (нормальные сроки консолидации от 7 до 12 недель; с учетом усугубленного анамнеза - например, при псевдоартрозе, увеличивается на неопределенный срок). При рентгенографическом методе исследования, на данном этапе, диагностировано консолидирование в зоне псевдоартроза, представленное на фигурах 5, 6, 7, 8. Ухудшений в процессе стабилизации не было. Достигнут хороший анатомо-функциональный эффект лечения.

#### Пример 2.

Пациент Тихон, кот, 4 года, метис, 4,0 кг, поступил в клинику DoctorVet через 105 дней с момента травмы с диагнозом «Посттравматический псевдоартроз средней трети большеберцовой кости слева». Благодаря анамнезу определено, что в сторонней клинике через 2 дня с момента катотравмы произведен, в сторонней клинике, внеочаговый остеосинтез. В период всего срока пациента беспокоила хромота 2 степени опорного типа, при прикосновении и обработке точек контакта спиц с кожей беспокоил болевой синдром с ограничением функции левой тазовой конечности. Аппарат сняли через 75 дней с момента оперативного вмешательства сращения не произошло. В результате владелец обратился в ветеринарную клинику DoctorVet спустя месяц после снятия аппарата. Клиническим, ортопедическим и рентгенологическим методом исследования определен псевдоартроз средней трети диафиза большеберцовой кости левой тазовой конечности (фигуры 10, 11). Владельцем было принято решение о повторном оперативном вмешательстве с постановкой внеочагового аппарата и введением в зону псевдоартроза биокомпозиционного материала.

В асептических условиях стерильным скальпелем в стерильном лотке сформировали форму из разработанного биокомпозита, соответствующую недостающему объему участка, соединяющего дистальный и проксимальный отделы, и ввели композит однократно в зону ложного сустава.

После чего инструментом произвели однократное введение композита в зону ложного сустава (фигуры 12, 13). Послеоперационный период проходил без осложнений. Спустя 57 дней определена консолидация области псевдоартроза, установленного клинически и рентгенологически (фигуры 14, 15), при этом в период реабилитации занимались восстановительной физкультурой, массажем. Спустя 57 дней сняли внеочаговый аппарат. Период нормальной консолидации составляет 56-84 дней, однако, в процессе отягощенного анамнеза (псевдоартроз) - увеличивается на неопределенное время. Осложнений в процессе стабилизации не было. Достигнут хороший анатомо-функциональный эффект лечения.

#### Пример 3.

Пациент Тема, 2 года, русский той-терьер, кобель, 2,2 кг, поступил через 2 дня с момента катотравмы с диагнозом «Косой перелом дистального диафиза локтевой и лучевой кости слева и справа, по классификации AO/ASIF - 2 2 A2» (фигуры 16, 17). Владелец сразу обратился в ветеринарную клинику DoctorVet. При клиническом, ортопедическом и рентгенологическом исследовании выявлены отсутствие опороспособности на грудные конечности, первичные гематомы, патологическая подвижность в области дистальных диафизов предплечий. Принято решение об оперативном вмешательстве с постановкой внеочаговых аппаратов и применения биокомпозиционного остеопластического материала в зонах переломов. После проведения спиц в дистальном и проксимальном отделах, в асептических условиях

стерильным распатором произведено введение в интрамедуллярный канал биокompозита в объеме 0,5×0,25×0,25 см. Затем произвели репозицию смещения отломков, фиксацию спиц и стандартную послойную методику ушивания мягких тканей. Послеоперационный период проходил без осложнений. Сразу после оперативного вмешательства пациент начал пользоваться грудными конечностями. Хромата наблюдалась в течение 5 дней, после отсутствовала. Консолидация произошла через 49 дней (нормальные временные рамки для сращения составляют 49-84 дня, с учетом билатерального перелома предплечий - сроки консолидации увеличиваются), что установлено клинически и рентгенологически (фигуры 18, 19). Достигнут хороший анатомо-функциональный эффект лечения.

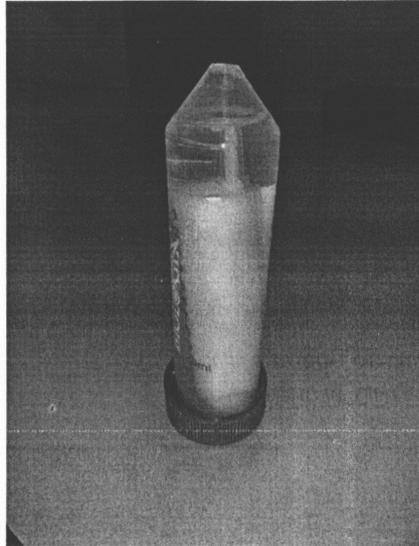
На основании вышеуказанного, предложенный способ оптимизации обладает неоспоримыми преимуществами:

1. Снижение ятрогенного фактора при застарелых патологических процессах - нет необходимости в проведении существенных остеотомий.
  2. Универсальность при применении, как при первичной, так и при вторичной травмах.
  3. Возможность использования при любом методе остеосинтеза (внеочаговый аппарат, наkostная пластина, серкляж).
  4. Возможность оптимизации репаративного остеогенеза за счет сокращения сроков консолидации зон перелома и ложных суставов, что в свою очередь снижает время нетрудоспособности животного.
  5. Экспериментально подтверждена и определена возможность применения данного способа при недостаточной стабильности фиксации перелома, что возможно при сниженной консолидации многооскольчатых переломов.
  6. Профилактирование бактериального фактора.
- Заявляемое изобретение является новым и промышленно применимым, так как может быть реализовано с использованием известных компонентов.

#### (57) Формула изобретения

Способ оптимизации репаративного остеогенеза трубчатых костей животных, включающий однократное введение в костномозговой канал, места перелома или зону ложного сустава биоматериала, отличающийся тем, что в качестве биоматериала используют биокompозиционный остеопластический материал в виде суппозитория упругой консистенции, полученный растворением в дистиллированной воде при температуре окружающей среды в 22°C при непрерывном размешивании альгината натрия до образования однородного раствора молочного цвета, и после полного растворения добавляют последовательно при непрерывном перемешивании метилурацил, гидроксиапатит и амоксициллин по 100 мг каждые 15 минут, с последующей заливкой в форму, которую помещают в 0,2 М раствор хлорида кальция и оставляют при температуре 22-25°C на 48 часов с получением композита, имеющего белый цвет и упругую консистенцию, а затем в асептических условиях стерильным скальпелем в стерильном лотке придают форму и размеры полученному биокompозиту согласно размерам интрамедуллярного канала и вводят композит в полном объеме в костномозговой канал зоны перелома или зону ложного сустава мануально или с помощью подручного инструмента.

1



Фиг. 1

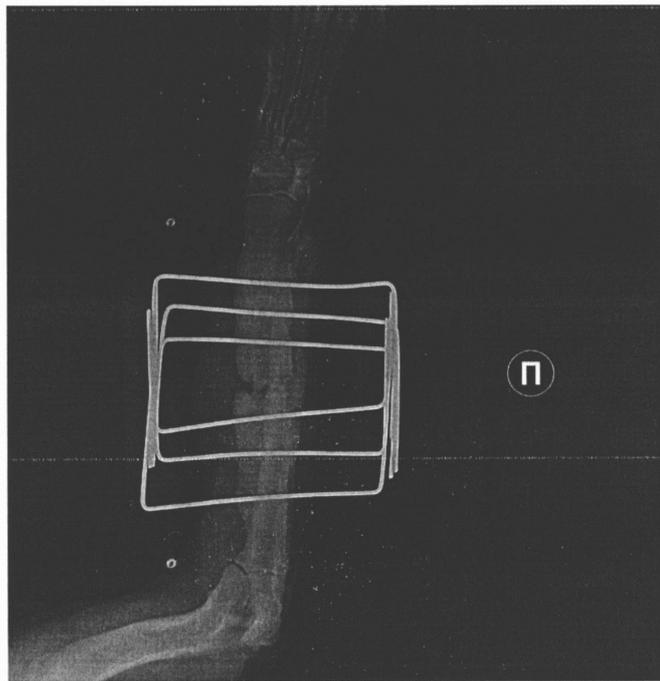


Фиг. 2

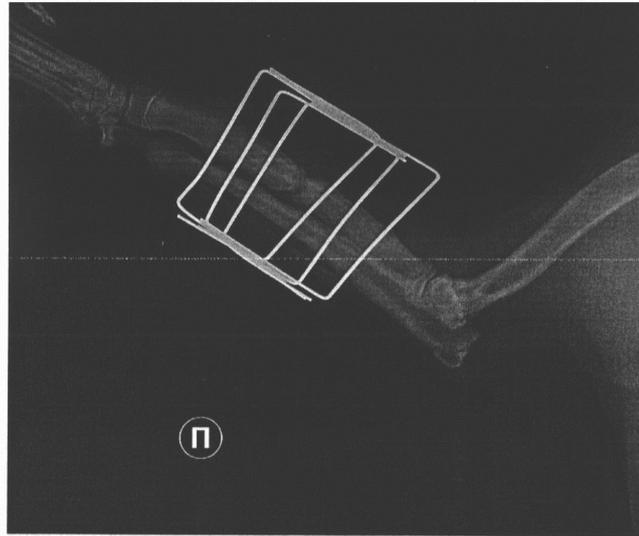
2



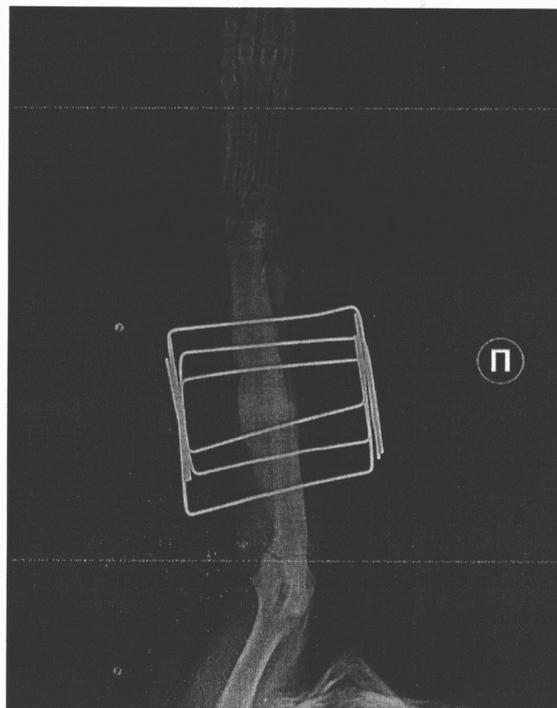
Фиг. 3



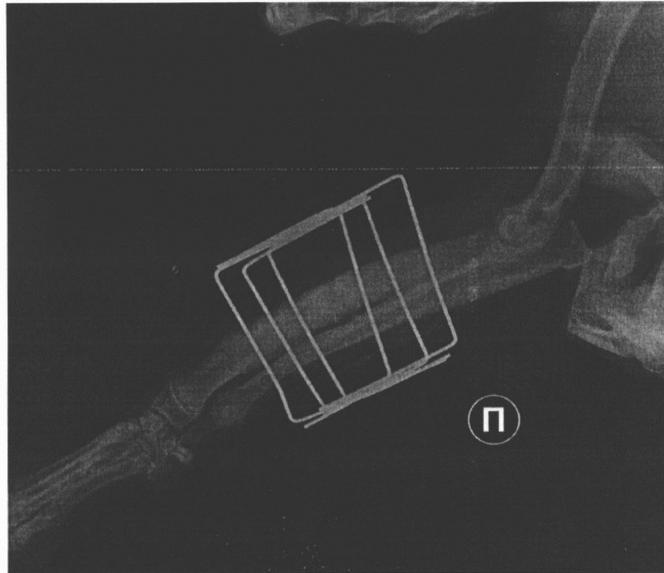
Фиг. 4



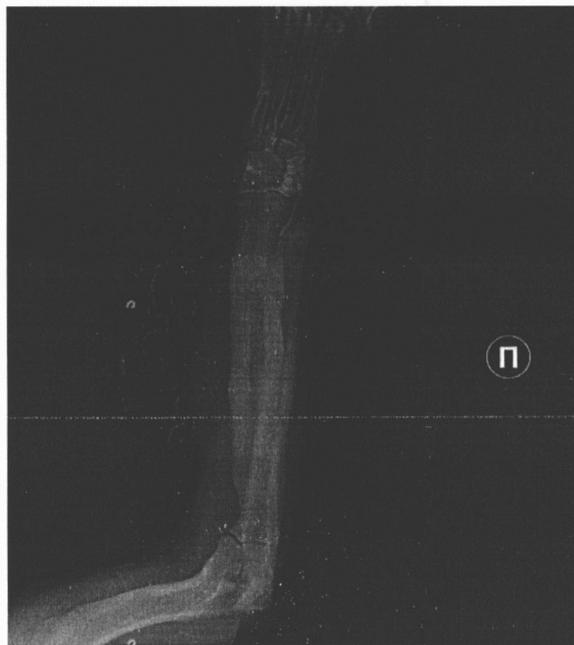
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



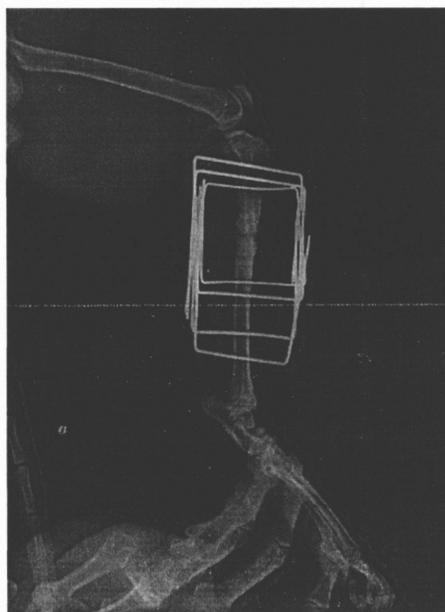
Фиг. 9



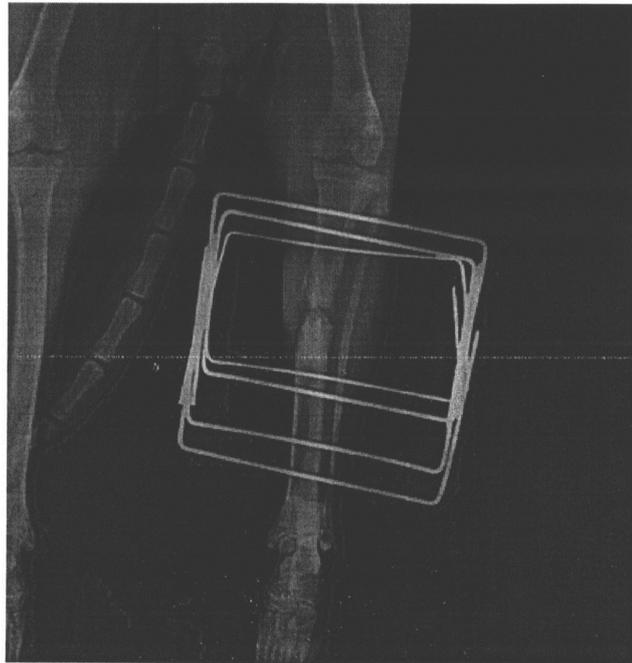
Фиг. 10



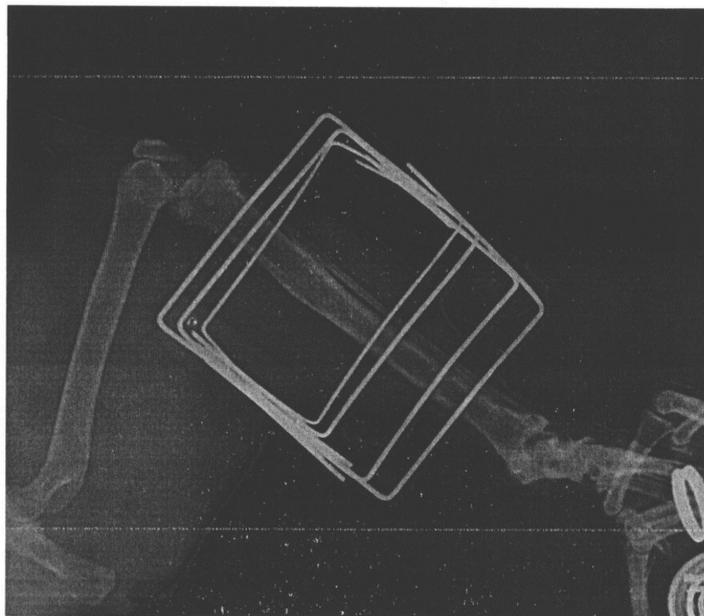
Фиг. 11



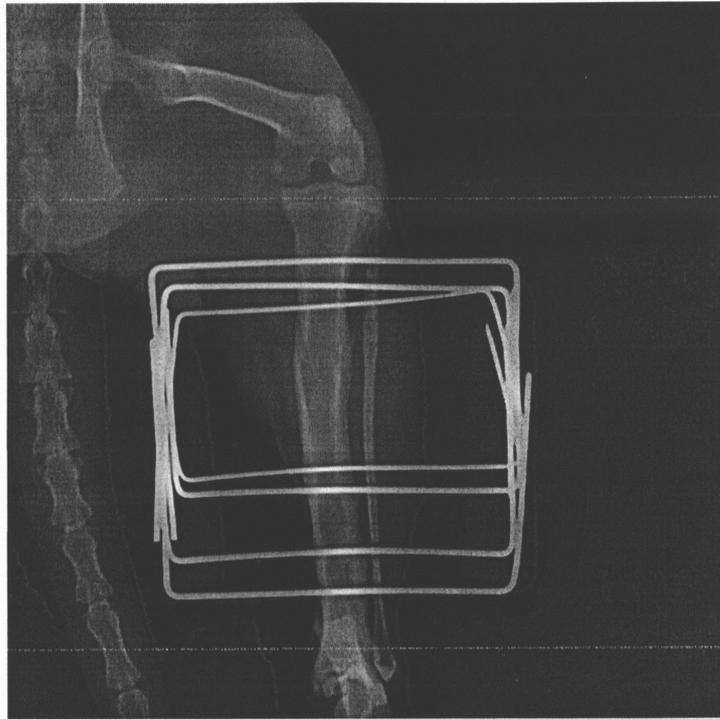
Фиг. 12



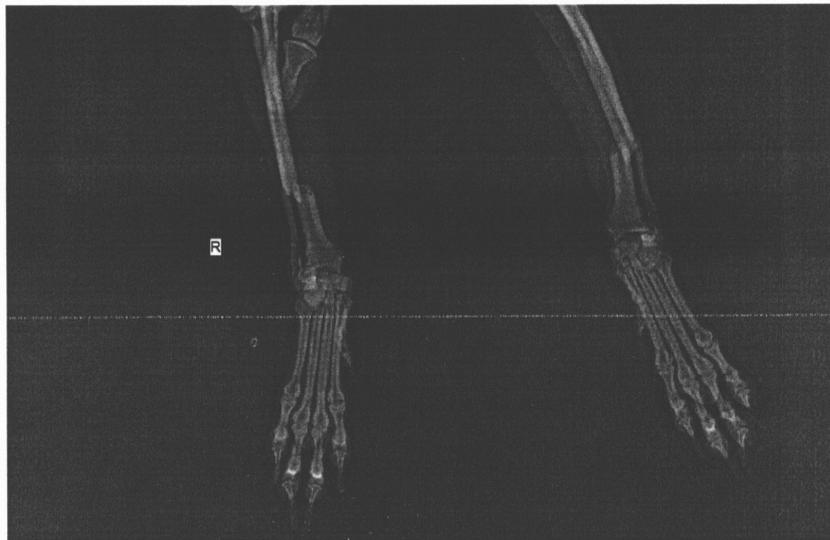
Фиг. 13



Фиг. 14



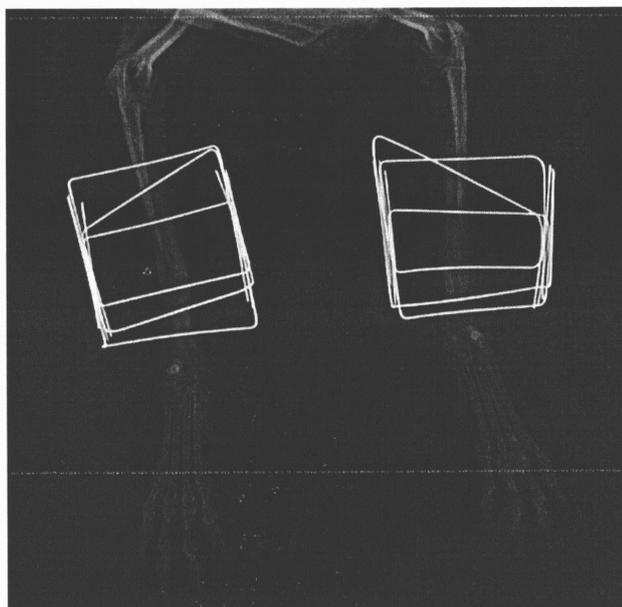
Фиг. 15



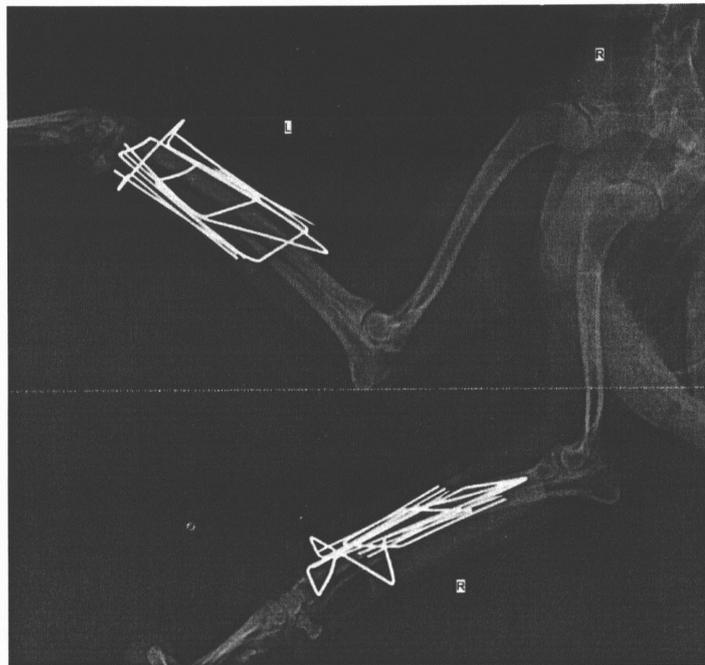
Фиг. 16



Фиг. 17



Фиг. 18



Фиг. 19