Аграрный научный журнал. 2024. № 10. С. 88–92
Agrarian Scientific Journal. 2024;(9):88–92

ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ
4.2.1. Патология животных, морфология, физиология,
фармакология и токсикология

Научная статья
УДК 619.617.3: 616.71-089.844
doi: 10.28983/asj.y2024i10pp88-92

Клинический случай использования разработанного биокомпозита в ветеринарной травматологии

Дмитрий Алексеевич Артемьев, Софья Олеговна Шерепера
Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия, e-mail: ahdnvj@mail.ru

Аннотация Авторами предложен оригинальный остеопластический биокомпозиционный материал для ускорения консолидации переломов у животных. Данный биокомпозит в качестве активнодействующих веществ содержит гидроксиапатит – 1,0 г, метилурацил – 1,0 г, амоксициллин – 0,05 г, альгинат натрия – 0,75 г и растворитель – вода до 50,0 мл. Объектом исследования являлся кот Тихон, поступивший в ветеринарную клинику DoctorVet спустя 105 дней с момента получения травмы. Диагноз – посттравматический псевдоартроз средней трети большеберцовой кости слева. Исследовали рентгенограммы данного пациента после реостеосинтеза с применением аппарата внешней фиксации и 1,5%-го биокомпозиционного материала, а также определяли срок сращения костной структуры. На третьи сутки после оперативного вмешательства у животного восстановилась двигательная функция левой тазовой конечности, при этом послеоперационный период проходил без осложнений. Общий срок консолидации занял восемь недель. Достигнут хороший анатомо-функциональный эффект лечения, без проявления хромоты. Описанный клинический случай показал, что даже при усугубляющемся анамнезе, но при применении остеопластического биокомпозита, сращение костной ткани происходило за 57 суток, что на четыре недели (33,2 %) ускоряло процесс консолидации.

Ключевые слова: биокомпозит; гидроксиапатит; метилурацил; перелом; консолидация; остеосинтез; сращение

Для цитирования: Артемьев Д. А., Шерепера С. О. Клинический случай использования разработанного биокомпозита в ветеринарной травматологии // Аграрный научный журнал. 2024. № 10. С. 88–92. http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2024i10pp88-92.

ZOOTECHNICS AND VETERINARY MEDICINE

Original article

A clinical case of the use of the developed biocomposite in veterinary traumatology

Dmitry A. Artemyev, Sofia O. Sherepera
Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia, e-mail: ahdnvj@mail.ru

Abstract. The authors proposed an original osteoplastic biocomposition material to accelerate the consolidation of fractures in animals. This biocomposite contains hydroxyapatite – 1.0 g, methyluracil – 1.0 g, amoxicillin – 0.05 g, sodium alginate – 0.75 g and solvent – water up to 50.0 ml as active substances. The object of the study was Tikhon the cat, who was admitted to the DoctorVet veterinary clinic 105 days after receiving the injury. The diagnosis is posttraumatic pseudoarthrosis of the middle third of the tibia on

the left. X-rays of this patient were examined after rheosteosynthesis using an external fixation device and 1.5% biocomposition material, and the period of fusion of the bone structure was determined. On the third day after surgery, the animal recovered the motor function of the left pelvic limb, while the postoperative period passed without complications. The total consolidation period took eight weeks. A good anatomical and functional effect of treatment has been achieved, without the appearance of lameness. The described clinical case showed that even in the case of an aggravating anamnesis, but with the use of osteoplastic biocomposite, bone fusion occurred in 57 days, which accelerated the consolidation process by four weeks (33.2%).

Keywords: biocomposite; hydroxyapatite; methyluracil; fracture; consolidation; osteosynthesis; fusion

For citation: Artemyev D. A., Sherepera S. O. A clinical case of the use of the developed biocomposite in veterinary traumatology. A*grarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal*. 2024;(10):88–92. (In Russ.). http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2024i10pp88-92.

Введение. Ветеринарная травматология и ортопедия как неотъемлемая часть общей патологии необходимы для формирования теоретических и практических основ лечения и профилактики болезней костного аппарата животных [1, 5, 7, 9]. Одно из направлений развития ветеринарной травматологии и ортопедии в настоящее время связано с созданием и внедрением трансплантационных материалов, замещающих костную ткань и оказывающих стимуляционную активность на костную структуру [2, 3, 8, 10]. В связи с этим необходимы клинические испытания оптимизации репаративного остеогенеза посредством применения модифицированных биокомпозитов, повышающих остеокондуктивные, остеоиндуктивные, антибактериальные и регенераторные свойства в процессе сращения костной ткани [6, 11, 12].

Цель данной работы – определение эффективности применения нового биокомпозиционного материала для ускорения сращения костной ткани животных.

Материалы и методы. Авторами предложен оригинальный остеопластический биокомпозиционный материал для ускорения консолидации переломов животных (Патент № 2805654). Исследования проводили на базе ветеринарной клинике DoctorVet (г. Саратов). Предложенный биокомпозит в качестве активнодействующего вещества содержит гидроксиапатит – 1,0 г, метилурацил – 1,0 г, амоксициллин – 0,05 г, альгинат натрия – 0,75 г и растворитель – вода до 50,0 мл.

Объектом исследования являлся кот Тихон, возраст – 4 года, порода – метис, масса – 4,0 кг. Данный пациент поступил в ветеринарную клинику DoctorVet (г. Саратов) спустя 105 дней с момента получения травмы. Диагноз – посттравматический псевдоартроз средней трети большеберцовой кости слева.

Анамнез показал, что в сторонней клинике через 2 дня после получения кататравмы был проведен внеочаговый остеосинтез. В течение всего периода лечения пациента беспокоила хромота 2-й степени опорного типа, атрофия мышечного каркаса конечности, а при прикосновении и обработке точек контакта спиц с кожей отмечался болевой синдром с ограничением функции левой тазовой конечности. Аппарат сняли через 75 дней с момента оперативного вмешательства, сращения не произошло.

Клиническим, ортопедическим и рентгенологическим методами исследования диагностирован псевдоартроз средней трети диафиза большеберцовой кости левой тазовой конечности (рисунок 1).

Предметом исследования являлись рентгенограммы данного пациента после реостеосинтеза с применением аппарата внешней фиксации и 1,5%-го биокомпозиционного материала, а также временные сроки на сращение костной структуры.

Результаты исследований. Владельцем пациента было принято решение об оперативном вмешательстве с применением нашей разработки (Патент № 2805654), рисунок 2. Произведен реостеосинтез с помощью установки аппарата внешней фиксации (АВФ) и точечного введения в область псевдоартроза ≈ 1,0 см^3 остеопластического биокомпозита.

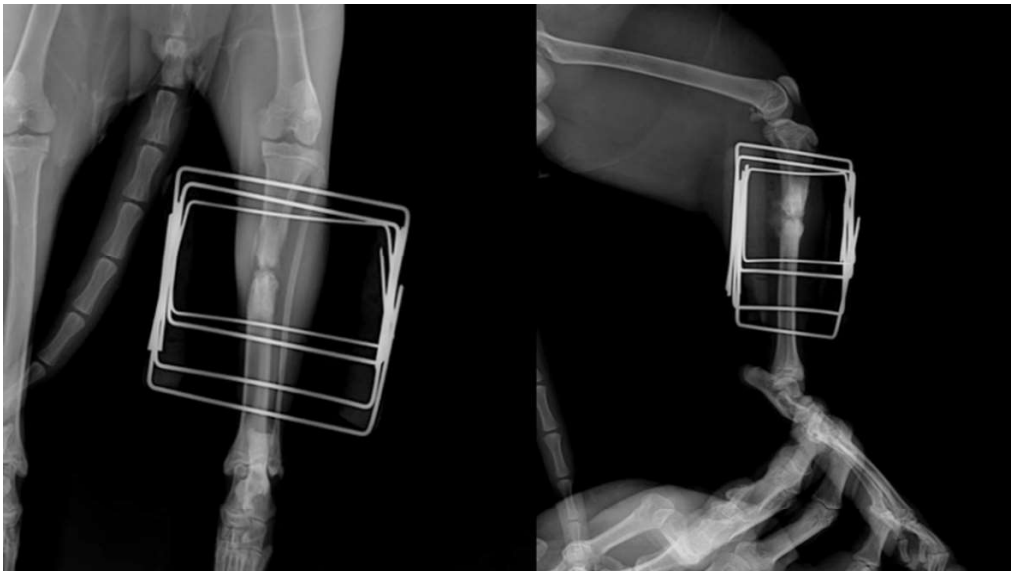
После проведения остеосинтеза осуществлялась ежедневная хирургическая обработка аппарата внешней фиксации и узлового шва с применением нестероидного противовоспалительного

средства и антибиотикотерапии. На третьи сутки у животного восстановилась двигательная функция левой тазовой конечности (хромота 1-й степени).

А *Б*

Рисунок 1– Рентгенограмма большеберцовой кости кота. Псевдоартроз средней трети диафиза большеберцовой кости: А – дорзо-вентральная проекция; Б – латеро-медиальная проекция

Figure 1 – X-ray image of the cat›s tibia. Pseudoarthrosis of the middle third of the tibial diaphysis: A – dorso-ventral projection; B – latero-medial projection



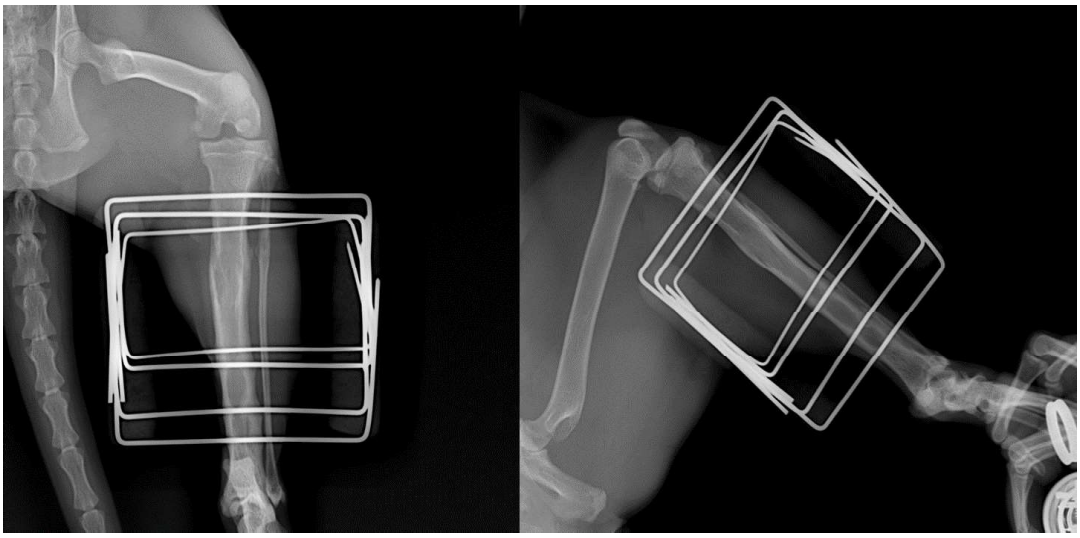
А *Б*

Рисунок 2 – Рентгенограмма большеберцовой кости кота после остеосинтеза и введения 1,5%-го биокомпозита: А – дорзо-вентральная проекция; Б – латеро-медиальная проекция

Figure 2 – X-ray image of the cat›s tibia after osteosynthesis and administration of 1.5% biocomposite: A – dorso-ventral projection; B – latero-medial projection

Послеоперационный период проходил без осложнений. Спустя 57 дней была определена консолидация области псевдоартроза с несущественной периостальной реакцией, установлено рентгенологическим методом (рисунок 3). В течение всего постоперационного периода осуществлялась систематическая реабилитация (физкультура, массаж), что способствовало восстановлению объема мышечного каркаса и эластичности сухожильно-связочного аппарата.

Ортопедическим и рентгенологическим методами исследования, спустя 57 дней, была подтверждена отрицательная биологическая проба, произошло полное сращение костной ткани. Был снят аппарат внешней фиксации. Общий срок консолидации занял восемь недель. Результатом лечения стал хороший анатомо-функциональный эффект, без проявления хромоты.



А *Б*

Рисунок 3 – Рентгенограмма большеберцовой кости кота после остеосинтеза и введения 1,5%-го биокомпозита спустя 57 дней: А – дорзо-вентральная проекция, Б – латеро-медиальная проекция

Figure 3 – X-ray image of the cat›s tibia after osteosynthesis and administration of 1.5% biocomposite 57 days later: A – dorso-ventral projection; B – latero-medial projection

Заключение. Согласно статистике [4], время необходимое для сращения переломов у животных старше 12 месяцев, с учетом применения аппарата внешней фиксации, составляет до 12 недель. Описанный клинический случай показал, что даже в варианте усугубляющегося анамнеза (замедленная консолидация, отсутствие стабильности в области перелома, необходимость реоперации), но при применении разработанного остеопластического биокомпозита, срок на сращение составил 57 суток, что значительно ускорило восстановление костной ткани (ускорение на 4 недели – 33,2 %).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берченко Г. Н., Кесян Г. А., Микелаишвили Д. С. Применение биокомпозиционного наноструктурированного препарата Коллапан и обогащенной тромбоцитами аутоплазмы в инжиниринге костной ткани // Травма. 2010. Т. 11. № 1. С. 7–14.

2. Бочкарев В. В., Виденин В. Н., Дружинина Т. В. Применение материала для замещения костной ткани на основе гидроксиапатита при оперативном лечении собак «карликовых» пород с переломами костей предплечья // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2015. № 3. С. 118–122.

3. Денисова А. А., Циулина Е. П., Безин А. Н. Использование композиционных материалов в комплексном лечении переломов костей у кошек // Проблемы и пути развития ветеринарной и зоотехнической наук: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Саратов, 2021. С. 52–56.

4. Денни Хемиш Р., Баттервоф Стивен Дж. Ортопедия собак и кошек ; пер. с англ. М. Дорош, Л. Евелева. М.: Аквариум – Принт, 2007. 696 с.

5. Дисперсный биокомпозит на основе волластонита/гидроксиапатита: остеопластический потенциал с точки зрения рентгенологии / В. И. Апанасевич [и др.] // Тихоокеанский медицинский журнал. 2020. № 3. С. 88–89. DOI: 10.34215/160911752020-3-88-89.

6. Конев В. А., Лабутин Д. В., Божкова С. А. Экспериментальное обоснование клинического применения стимуляторов остеогенеза в травматологии и ортопедии (обзор литературы) // Сибирское медицинское обозрение. 2021. № 4. С. 5–17. DOI: 10.20333/250001.36-2021-4-5-17.

7. Особенности репаративных гистогенезов в процессе комплексного лечения обширной гнойной раны кожи с применением композита «ЛИТАР» / И. З. Гатиатуллин [и др.] // Морфология. 2019. Т. 155. № 2. С. 77.

8. Особенности остеогенеза при замещении циркулярного дефекта диафиза костей голени с использованием коллагенапатитного композита «ЛиТаР» (экспериментальное исследование) / Н. А. Кононович [и др.] // Забайкальский медицинский вестник. 2019. № 4. С. 69–77.

9. Hernigou P., Homma Y. Tissue bioengineeringin orthopedics // Clin Cases Miner Bone Metab. 2012. No. 9. P. 21–23.

10. Lopez M. J., Daigle P. R. Adult multipotent stromal cell technology for bone regeneration: a review // Veterinary Medicine. 2013. No. 42. P. 1–11.

11. Myeroff C., Archdeacon M. Autogenous bone graft: donor sites and techniques // J Bone Joint Surgery. 2011. No. 93. P. 2227–2236.

12. Vo T. N., Kasper F. K., Mikos A. G. Strategies for controlled delivery of growth factors and cells for bone regeneration // Adv Drug Deliv Rev. 2012. No. 64. P. 1292–1309.

REFERENCES

1. Berchenko G. N., Kesyan G. A., Mikelaishvili D. S. Application of biocompositional nanostructured drug Collapan and platelet-enriched autoplasm in bone tissue engineering. *Injury*. 2010;11(1):7–14. (In Russ.).

2. Bochkarev V. V., Videnin V. N., Druzhinina T. V. The use of a material for bone replacement based on hydroxyapatite in the surgical treatment of dogs of “dwarf” breeds with fractures of the forearm bones. *Issues of Regulatory Regulation in Veterinary Medicine*. 2015;(3):118–122. (In Russ.).

3. Denisova A. A., Tsiulina E. P., Bezin A. N. The use of composite materials in the complex treatment of bone fractures in cats. IProblems and ways of development of veterinary and zootechnical sciences. Materials of the International scientific and practical conference. Saratov; 2021. P. 52–56. (In Russ.).

4. Danny Hamish R., Butterwof Steven J. Orthopedics of dogs and cat.; Translated from English by M. Dorosh and L. Eveleva. Moscow: LLC Aquarium – Print, 2007. 696 p. (In Russ.).

5. Universal biocomposite based on volatility / hydroxyapatite: an osteoplastic approach from the point of view of understanding retrology / V. I. Apanasevich, E. K. Papynov, I. S. Aonin, I. O. Evdokimov, O. O. Khichalin, A. S. Stepanina, N. N. Pankratov, O. V. Korzhunova, I. G. Agagonova, S. V. Zinoviev, B. I. Gelger. *Tokyo Medical Journal*. 2020;(3):88–89. (In Russ.). DOI: 10.34215/1609 1175 2020-3-88-89.

6. Konev V. A., Labutin D. V., Bozhkova S. A. Experimental substantiation of the clinical use of osteogenesis stimulants in traumatology and orthopedics (literature review). *Siberian Medical Review*. 2021;(4):5–17. (In Russ.). DOI: 10.20333/250001.36-2021-4-5-17.

7. Features of reparative histogenesis in the process of complex treatment of an extensive purulent skin wound using a composite “LITAR” / I. Z. Gatiatullin, A. A. Tretyakov, S. B. Fadeev, S. V. Petrov, N. N. Shevlyuk. *Morphology*. 2019;155(2):77. (In Russ.).

8. Features of osteogenesis in the replacement of a circular defect of the diaphysis of the shin bones using a collagenapatite composite “LitAr” (experimental study) / N. A. Kononovich, E. N. Gorbach, T. A. Silantieva, A. L. Shastov, A. M. Miromanov, D. Yu. Borzunov. *Zabaikalsky Medical Bulletin*. 2019;(4):69–77. (In Russ.).

9. Hernigu P., Homma Y. Tissue bioengineering in orthopedics. *Clinical Cases in Bone Medicine*. 2012;(9): 21–23.

10. Lopez M. J., Daigl P. R. Technology of multipotent stromal cells for bone tissue regeneration in adults: a review. *Veterinary Medicine*. 2013;(42):1–11.

11. Mayeroff S., Archdeacon M. Autogenic bone graft: donor sites and methods. *J Bone Joint Surgery.* 2011;(93): 2227–2236.

12. Vo T. N., Kasper F. K., Mikos A. G. Strategies for controlled delivery of growth factors and cells for bone regeneration. *Adv Drug Deliv Rev*. 2012;(64):1292–1309.

Статья поступила в редакцию 07.06.2024; одобрена после рецензирования 28.06.2024; принята к публикации 01.07.2024.
The article was submitted 07.06.2024; approved after reviewing 28.06.2024; accepted for publication 01.07.2024.