

УДК 619:616.71:597.118:636.7

ТЕЛЯТНИКОВ А.В., канд. вет. наук
Одеський державний аграрний університет
telatnikov@mail.ru

ЛІКУВАННЯ ВІДКРИТИХ ПЕРЕЛОМІВ ТРУБЧАСТИХ КІСТОК У СОБАК ЗА ДОПОМОГОЮ НАНОЧАСТОК МЕТАЛІВ

У статті доводиться, що застосування наночастинок металів: Ag, Cu, Zn, Mg, Co за відкритих переломів кісток у собак знижує терміни перебудови сполучнотканинного регенерату за рахунок менш вираженої деструкції сполучної тканини; відновлює гістопатологічні характеристики твердої кісткової мозолі у більш ранні терміни.

Ключові слова: наноаквахелати металів, відкриті переломи трубчастих кісток, сполучнотканинний регенерат, тверда кісткова мозоль, собаки.

Постановка проблеми. Відкриті переломи можна поділити на 1, 2 та 3 ступені за різноманітністю тканинних уражень та інфікування. Відкриті рани 1 та 2 ступенів у межах 6–8 годин можна лікувати за первинним натягом загальноприйнятими методами остеосинтезу, на відміну від уражень 3-го ступеня, коли потрібно видалити змертвілі тканини та ліквідувати інфекцію [1]. Відкриті переломи є основною причиною розвитку остеомієліту у дрібних тварин [2], можуть утворюватися секвестри, коли кісткові фрагменти інфікуються з боку перелому [3].

Рани м'яких тканин і кісткова фрактура у разі відкритих переломів трубчастих кісток у собак спричиняють значний патогенетичний вплив не тільки в зоні ураження, але й на весь організм. Вони загрожують такими ускладненнями як несправжній суглоб, гнійний остеомієліт та сепсис, у зв'язку з чим лікування відкритого перелому кісток кінцівок повинно поєднувати антисептичну та стимулювальну терапію.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Здобутки нанотехнології, починаючи з 2007 р., почали інтенсивно впроваджуватись у ветеринарно-медичну практику [4, 5]. Раціональним є застосування наноаквахелатів металів, яким властива висока антисептична здатність і значна регенеративна активність [4, 6]. Обов'язковим доповненням наноаквахелатної терапії металами за відкритих переломів кісток у собак має бути надійна іммобілізація сегменту пошкодження з обов'язковим знерухомленням проксимально і дистально розташованих суглобів [7–9]. Оскільки за відкритого перелому виражено реагує вся система сполучної тканини, то з'ясування її реакції і репаративних можливостей має важливе теоретичне і практичне значення.

Мета і завдання дослідження – дослідити зміни сполучнотканинного регенерату і терміни формування твердої кісткової мозолі за ранового загоєння відкритих переломів трубчастих кісток у собак під впливом наноаквахелатів металів: Ag, Cu, Zn, Mg, Co.

Матеріал і методика дослідження. Досліди проводили на двох групах собак-аналогів з відкритими переломами променевої і великогомілкової кісток. Після надання лікувальної допомоги тварини знаходились в ідентичних умовах годівлі і утримання. Проводили хірургічну обробку рани, здійснювали остеосинтез кісткових уламків, місцеву антисептику. Накладали вікончатую затверділу пов'язку. Через канюлю в рану у контрольних тварин вводили розчин кламоксилу (продлонгований антибіотик широкого спектру дії) в дозі 0,1 мл/кг маси тіла 1 раз на добу, у дослідних – 10 мл комплексу наноаквахелатів металів (Ag, Cu, Zn, Mg, Co) в концентрації 70–100 мг/л, наночастинок – 50–70 нм [4, 6]. Дослід тривав 40 діб. Під час дослідження регулярно проводили вимірювання температури тіла, частоту пульсу і дихання. У сироватці крові тварин визначали вміст глікопротеїнів за методом Щ.П. Штейнберга та Я.І. Доценка, глікозамінгліканів – за методом М.Р. Штерна, Ф.С. Леонтєвої, О.П. Тимошенко (1990) [10]. Кількість сіалових кислот у сироватці крові визначали за методом Гесса [11]. Цифрові дані обробляли методом варіаційної статистики з використанням t-критерію Стьюдента.

Методом економної трепанобіопсії отримували невеликі фрагменти з різних ділянок щілини перелому променевої і великогомілкової кісток, з дотриманням норм біоетики (ксилазин-кетаміновий наркоз), починаючи з 10 до 25-ї доби, з інтервалом 5 діб. Всього було досліджено 10 собак з переломами кісток передпліччя та гомілки. Фрагменти фіксували в 10 % нейтральному формаліні, декальцинацію проводили в 7 % нітратній (азотній) кислоті. Отримували заморожені та парафінові зрізи, які фарбували гематоксиліном та еозином, за Ван Гізоном [12].

Результати досліджень та їх обговорення. Під час вивчення патогенетичних механізмів реакції сполучної тканини за відкритого перелому кісток досліджували зміни специфічних маркерів сполучнотканинних метаболітів (табл. 1).

Таблиця 1 – Зміни вмісту маркерів метаболізму сполучної тканини у собак з відкритими переломами кісток (n=5)

Маркер	До остеосинтезу	На 6-й день хвороби	На 20-й день хвороби	На 37-й день хвороби
Глікопротеїни, г/л: контроль	0,46±0,02	0,93±0,03***	1,14±0,05**	0,87±0,03**
дослід	0,42±0,03	0,71±0,02	0,83±0,04	0,72±0,02
Протеоглікани, г/л: - контроль	0,25±0,03	0,527±0,04*	0,711±0,03*	0,422±0,05*
- дослід	0,23±0,02	0,366±0,03	0,583±0,04	0,281±0,04
Сіалові кислоти, од. опт. щільн. контроль	0,209±0,001	0,308±0,01*	0,382±0,004**	0,261±0,006*
дослід	0,203±0,006	0,262±0,01	0,341±0,01	0,230±0,01

Примітка. * – p < 0,05; ** – p < 0,01; *** – p < 0,001 порівняно з контролем.

Як видно з таблиці 1, вміст глікопротеїнів у сироватці крові дослідних собак, порівняно з контролем, став меншим на 6-й день лікування на 24,21; 20-й – 26,79 та 37-й – на 20,46 %, вміст протеогліканів відповідно, на 31,43; 17,24 і 33,33 %, сіалових кислот – на 15,03; 10,53 та 12,88 %.

Таким чином, вивчення обміну сполучної тканини показало, що рівень маркерів її деструкції протягом всього проведення експерименту був вірогідно більшим у собак контрольної групи. Деструкція сполучної тканини у зв'язку із загоєнням рани і процесами перебудови сполучнотканинного регенерату у собак дослідної групи була менш вираженою, тобто перебігала більш гладко і сприятливо.

У зоні перелому на тлі дистрофічних і некробіотичних змін кінців уламків спостерігали рясну інфільтрацію нейтрофілами, моноцитами і лімфоцитами, яка в собак контрольної групи через 16–20 діб змінювалась вираженою проліферацією фіброцитів. Остання супроводжувалась продукуванням основної речовини (матриксу) сполучної тканини (рис. 1). У дослідній групі відповідні зміни проходили на 3–5 діб раніше, після чого в щілині перелому відмічали інтенсивну проліферацію сітки фіброзних волокон (рис. 2).

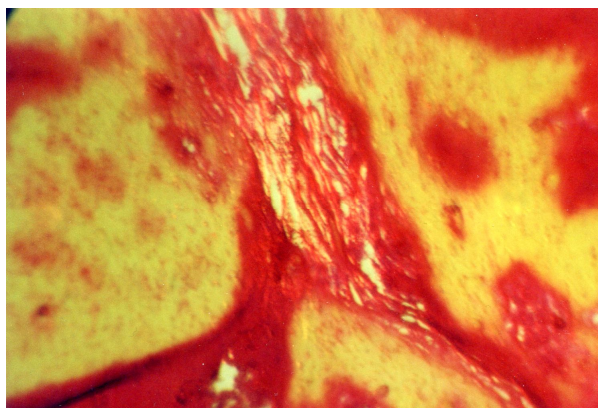


Рисунок 1. Фіброцитарна реакція з утворенням матриксу в щілині перелому (гематоксилін і еозин, x120)

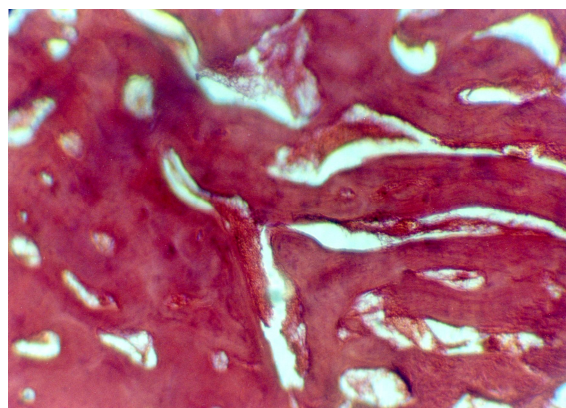


Рисунок 2. Інтенсивне формування фіброзних волокон у звуженій щілині перелому (пікрофуксин за Ван Гізоном, x60)

У тварин контрольної групи через 22–25 днів утворювалась чітко сформована тканина кісткової мозолі зі звуженими судинними каналами. Фрактурна мозоля блідо зафарбовувалась гематоксиліном і еозином внаслідок вираженого склерозу та гіалінозу (рис. 3).

У собак, яким застосовували наноаквахелати мікроелементів, на 19–20-ту добу фрактурна мозоля набувала вигляду щільної кісткової тканини, і за своєю структурою набагато перевищувала щільність кінців кісткових уламків, які вона міцно з'єднувала між собою, що знаменувало утворення *Callus durum* (рис. 4).

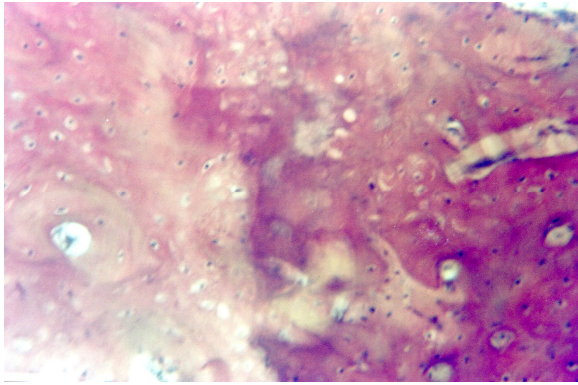


Рисунок 3. Гіпохромія органічної основи кістки за фрактурного зрощення (гематоксилін і еозин, x80)

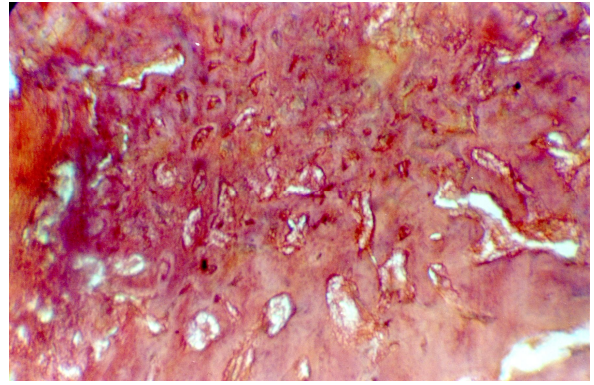


Рисунок 4. Утворення щільнофіброзної основи твердої кісткової мозолі за застосування наноаквахелатів металів (гематоксилін і еозин, x80)

Висновки. 1. Застосування наночасток металів у разі відкритих переломів кісток у собак зменшує терміни перебудови сполучнотканинного регенерату за рахунок менш вираженої деструкції сполучної тканини.

2. У контрольних тварин спостерігається уповільнене відновлення гістопатологічних характеристик фрактурної мозолі кісткової тканини в ділянці діафіза променевої і великогомілкової кісток, на відміну від собак, яким застосовували наноаквахелатну терапію (нормалізація гістопатологічних показників наставала значно раніше, як правило, на 19–20 добу).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Hamish R.Denny. A Guide to Canine and Feline Orthopaedic Surgery / R.Denny Hamish, J. Steven // Butterworth Cornwall, Bodmin: «MPG Books Ltd.», Fourth edition, 2005. – P. 152–153.
2. Coughlan Andrew R. Manual of Small Animal Fracture Repair and Management / Andrew R. Coughlan, Andrew Miller. – United Kingdom, Cheltenham, Shurdington: «BSAVA», 1998. – P. 317–318.
3. Zachary James F. Pathologic Basis of veterinary disease / James F. Zachary, M. Donald McGavin. – St. Louis, Missouri: Elsevier, 2012. – P. 951–952
4. Нанотехнологія у ветеринарній медицині / [В.Б. Борисевич, Б.В. Борисевич, В.Г. Каплуненко та ін.]. – Київ: Поліграфцентр «Ліра», 2009. – 232 с.
5. Головенко М.Я. Наномедицина: досягнення та перспективи розвитку новітніх технологій у діагностиці та лікуванні / М.Я. Головенко // Журнал АМН України. – 2007. – Т. 13, № 4. – С. 4–25.
6. Здобутки нанотехнології в лікуванні та профілактиці хвороб тварин. Нановетеринарія (впровадження інноваційних технологій) / [В.Б. Борисевич, Б.В. Борисевич, Н.М. Хомин та ін.]; За ред. В.Б. Борисевича. – К.: Діа, 2009. – 182 с.
7. Загальна ветеринарна хірургія / [І.С. Панько, В.М. Власенко, М.В. Рубленко та ін.]. – Біла Церква, Білоцерків. держ. аграр. ун-т, 2008. – 325 с.
8. Ниманд Х.Г. Болезни собак: Практическое руководство для вет. врачей / Х.Г. Ниманд, П.Ф. Сутер. – М.: Аквариум, 1998. – 806 с.
9. Шебиц Хорст Оперативная хирургия собак и кошек / Хорст Шебиц, Вильгельм Брасс. – М.: Аквариум, 2001. – 512 с.
10. Сегодін О.Б. Патогенетичне обґрунтування ролі глікозаміногліканів у діагностиці та лікуванні остеоартрозу у собак: дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук: спец. 16.00.05 «Ветеринарна хірургія» / О.Б. Сегодін. – Біла Церква, 2007. – 133 с.
11. Колб В.Г. Справочник по клинической химии / В.Г. Колб, В.С. Камышников. – Минск: Беларусь, 1982. – С. 193–197.
12. Горальський Л.П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології / Л.П. Горальський, В.Т. Хомич, О.І. Кононський. – Житомир: Полісся, 2005. – 286 с.

Лечение открытых переломов трубчатых костей у собак при помощи наночастиц металлов

А. Телятников

В статье сообщается, что применение наночастиц металлов: Ag, Cu, Zn, Mg, Co при открытых переломах костей у собак снижает сроки перестройки соединительнотканного регенерата за счёт менее выраженной деструкции соединительной ткани; восстанавливает гистопатологические характеристики твёрдой костной мозоли в более ранние сроки.

Ключевые слова: наноаквахелаты металлов, открытые переломы трубчатых костей, соединительнотканый регенерат, твёрдая костная мозоль, собаки.