

УДК: 619:616.71:615.038 - 034:636.7

СПОСОБИ ЗАСТОСУВАННЯ НАНООКВАХЕЛАТІВ МЕТАЛІВ В ЛІКУВАННІ ЗАКРИТИХ ПЕРЕЛОМІВ КІСТОК У СОБАК

Телятников А.В., к.вет.н., доцент, telyatnikov_andrey@ukr.net
Одеський державний аграрний університет, м. Одеса

Анотація. Встановлена можливість оптимізації загоєння закритих переломів кісток при використанні нанооквахелатів Cu, Zn, Fe, Mg, Co. Найбільш ефективним є перорально-аплікаційний спосіб, за якого, у порівнянні з контролем, початок спирання на травмовану кінцівку пришвидшується в 1,4 рази, а остаточне зникнення кульгання настає скоріше в 1,36 рази.

Ключові слова: нанооквахелати металів, перелом трубчастої кістки, спирання на травмовану кінцівку, кульгавість, собаки

Актуальність проблеми. Рациональне лікування переломів кісток є актуальною проблемою сучасної ветеринарно-медичної травматології. Перспективним можна вважати розробку засобів і способів прискорення загоєння травмованих тканин, в тому числі закритих кісткових переломів. Враховуючи стимулювальну активність наночасток металів на перебіг обміну речовин, встановлена виражена тенденція до інтенсифікації утворення сполучнотканинної фрактурної мозолі [1].

Завдання дослідження. Провести дослідження щодо активізації зрощення закритих поперечних діафізарних переломів у собак, застосовуючи різні способи нанооквахелатної терапії.

Матеріал і методи дослідження. Собак, породи німецька вівчарка, у досліді підбирали за принципом аналогів (порода, вік, стать, вгодованість, переломи кісток передпліччя і гомілки без зміщення уламків). Тварини були масою 18 – 20,5 кг. В дослідних і контрольній групах було по 5 тварин. Відзначали клінічні особливості перебігу фрактурної хвороби при закритих діафізарних переломах без зміщення уламків при пероральному, аплікаційному та перорально-аплікаційному застосуванні нанооквахелатів купруму, цинку, феруму, магнію і кобальту. Собакам першої дослідної групи знерухомлення фрактури здійснювали накладанням парафінової отвердіваючої пов'язки; їм протягом 31 доби щоденно перорально задавали по 10 мл суміші рівних частин нанооквахелатів міді, цинку, заліза, магнію і кобальту, Собакам другої дослідної групи під парафіновою пов'язкою залишали шар марлі до якої прокладали тонку канюлю, через яку щоденно (31 доба) вливали по 10 мл вищезазначеної нанооквахелатної суміші металів. Собакам третьої дослідної групи щоденно (31 доба) застосовували обидва методи нанооквахелатного стимулювання. металами фрактурного загоєння. В контролі лікування фрактурної хвороби полягало в накладанні отвердіваючої парафінової пов'язки.

Протягом всього дослідження у тварин (на 6-ту, 18-ту і 29-ту добу визначали показники температури тіла, частоти дихання, пульсу, а також ресстрували час відновлення спирання на травмовану кінцівку і час остаточного зникнення ознак кульгання.

Результати дослідження. У собак дослідних і контрольній груп температура тіла тварин, частота дихання і пульсу знаходились в межах фізіологічної норми і мали тенденцію до зменшення цих показників протягом періоду спостережень. У той же час показники найбільш важливих локомоторних характеристик місцевого ураження (початок спирання на травмовану кінцівку і зникнення ознак кульгання), які засвідчують нормалізацію локомоторної функції, мали виражену достовірну тенденцію до скорочення строків цих характеристик у порівнянні з тваринами, в лікуванні яких нанооквахелати металів не використовували (Таблиця 1).

Таблиця 1

Клінічні показники травмованих собак (n=5)

Види лікування та час проведення досліджень	Показники				
	t° тіла	Частота дихання	частота пульсу	Початок спирання, діб	Зникнення ознак кульгання, діб

Наноаквахелатне пероральне:					
- 6 діб	38,18±0,14	17,2±0,81	91,6±2,65	17,8±0,58	25,8±0,36
- 18 діб	37,96±0,09	16,2±0,81	80,6±1,57		
- 29 діб	37,88±0,11	15,6±0,63	78,0±1,79		
Наноаквахелатне аплікаційне:					
- 6 діб	38,48±0,24	18,28±0,74	98,26±2,04	19,2±0,36	28,0±0,67
- 18 діб	38,06±0,11	17,56±0,12	97,26±1,79		
- 29 діб	37,98±0,14	16,38±0,11	89,38±1,55		
Наноаквахелатне перорально-аплікаційне:					
- 6 діб	38,03±0,12	15,28±0,12	88,23±1,44	15,0±0,45	22,0±0,67
- 18 діб	37,76±0,07	15,16±0,09	87,26±1,29		
- 29 діб	37,18±0,05	15,18±0,11	77,73±1,11		
Контроль:					
- 6 діб	38,55±0,18	22,28±0,93	103,18±2,54	21,0	30,0
- 18 діб	38,26±0,15	20,96±0,89	97,76±2,29	±0,45***	±0,22***
- 29 діб	38,18±0,12	17,88±0,74	87,68±2,11		

Примітка: *** - $p < 0,001$

Як видно з даної таблиці, найбільш ефективне перорально-аплікаційне наноаквахелатне лікування фрактурної хвороби у її найбільш «малотравматичному» варіанті (закритий перелом без зміщення уламків), у порівнянні з контролем, супроводжувалося пришвидшенням початку спирання на травмовану кінцівку в 1,4 рази; остаточне зникнення кульгання наставало швидше в 1,36 рази.

Надходження наночастинок в тваринний організм відбувається трьома основними шляхами – через систему травлення, дихальну систему і через шкіру. Проникнення наночастинок через шлунково-кишковий тракт з вираженим позитивним впливом на кістки показано в дослідженнях [2].

Встановлена також можливість проникнення наночастинок через шкіру, яке відбувається за рахунок їх міграції крізь щільні між клітинами епідермісу і дерми, через самі клітини, через отвори потових і сальних залоз, а також через волосні фолікули [3,4].

Наночастки металів, які надходять у внутрішнє середовище тваринного організму, внаслідок своїх високих реактогенних властивостей включаються в перебіг обміну речовин, у здійсненні морфологічних процесів, в тому числі остеорепаративних. Наночасткам властивий корпускулярно-хвильовий дуалізм і квантова здатність, що створює в тваринному організмі біофізично-біохімічний стимулювальний ефект Борисевича – Каплуненка – Косінова [5].

Оптимізація зрощення уламків кісток зумовлена кофакторно-ферментативною здатністю всіх складових частин застосованої нами наноаквахелатної суміші металів. Так, ферум є обов'язковою умовою утворення м'якої фрактурної мозолі, основу якої формує колаген, продукування якого без сукупної дії Fe^{2+} , α -кетоглутарата, аскорбінової кислоти і кисню неможливе [6]. Купрум, цинк, магній, кобальт активізують переважну більшість метаболічних реакцій, які задіяні не тільки в утворенні сполучнотканинної основи фрактурної мозолі, але і в її мінералізації [7].

Висновки

1. Наноаквахелатна стимуляція зрощення кісткових уламків сумішшю купруму, цинку, феруму, магнію і кобальту може бути проведена у трьох варіантах: при пероральному, місцево-аплікаційному і перорально-аплікаційному способах.

2. Найбільш ефективним є перорально-аплікаційний спосіб, за якого, у порівнянні з контролем, початок спирання на травмовану кінцівку пришвидшується в 1,4 рази, а остаточне зникнення кульгання настає скоріше в 1,36 рази.

Література

1. Борисевич В.Б. Лікування переломів кісток у собак із застосуванням наноаквахелатів металів / [В.Б. Борисевич, О.Ф. Петренко, В.П. Сухонос та ін.] // Науковий вісник ветеринарної медицини: 36. наук. праць. – Біла Церква, 2010. – Вип. 4(76). – С. 27-30
2. Ткаченко С.М. Нанокластери Ag, Cu, Zn при лікуванні відкритих переломів кісток та остеомієліту у собак / С.М.Ткаченко, В.О.Дорошук // Здобутки нано технології в лікуванні та профілактиці хвороб тварин. Нано ветеринарія (впровадження інноваційних технологій). – К.: ДІА, 2009. – С. 111 – 120

3. Mortensen L.J. In vivo Skin penetration of quantum dot nanoparticles in the murine model: the effect of UVT / [L.J.Mortensen, G.Oberdorster, A.P.Penfland et al.] // Nano Lett. – 2008. – Aug 8. – P 75 – 84
4. Tinke S.S. Skin as a route of exposure and sensitization in chronic beryllium disease / [S.S.Tinke, J.M.Antonini, B.A.Rich et al.] // Environ. Health. Perspect. – 2003. – Vol. 111. – P. 1202 – 1208
5. Борисевич В.Б. Нанотехнологія у ветеринарній медицині / В.Б.Борисевич, Б.В.Борисевич, В.Г.Каплуненко та ін. – К.: Поліграфцентр Ліра, 2009. – 231 с.
6. Павлов Г.В. Проявление биологической активности нанопорошка железа-α на разных биологических объектах в норме и патологии / Г.В.Павлов // Ветеринарная медицина (Москва). – 2007. - № 2 – 3. – С.6 - 7
7. Головенко Н.Я. Физико-химическая фармакология. / Н.Я.Головенко. – Одеса: Астропринт, 2004. – 720 с.

**СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОАКВАХЕЛАТОВ МЕТАЛЛОВ В ЛЕЧЕНИИ ЗАКРЫТЫХ
ПЕРЕЛОМОВ КОСТЕЙ У СОБАК**

Телятников А.В., к.вет.н., доцент, telyatnikov_andrey@ukr.net
Одесский государственный аграрный университет, Одесса

Аннотация. Установлена возможность оптимизации заживления закрытых переломов костей при использовании наноаквахелатов Cu, Zn, Fe, Mg, Co. Наиболее эффективным является перорально-апликационный способ, при котором, в сравнении с контролем, начало опоры на травмированную конечность ускоряется в 1,4 раза, а окончательное исчезновение хромоты наступает быстрее в 1,36 раз.

Ключевые слова: наноаквахелаты металлов, перелом трубчатой кости, опора на травмированную конечность, хромота, собаки.

**METHODS OF APPLICATION NANOACQUAHELATS OF METALS IN TREATMENT OF THE CLOSED
FRACTURES OF BONES AT DOGS**

Telyatnikov A.V., telyatnikov_andrey@ukr.net
Odessa state agrarian university, Odessa

Summary. The summary. Possibility of optimisation of healing of the closed fractures of bones is established at use nanoaquahelats of Cu, Zn, Fe, Mg, Co. The most effective is inside - local a way at which, in comparison with the control, the leg beginning on the injured extremity is accelerated in 1,4 times, and definitive disappearance of a lameness comes faster in 1,36 times.

Key words: nanoaquahelats of metals, fracture of a tubular bone, a leg on the injured extremity, a lameness, dogs.