



Таблиця – Тривалість життя тварин після проведення лікування

Група тварин	n	Проведене лікування	Тривалість життя тварин, діб
Контрольна	6	Ампутація	103±16,2
Перша дослідна	10	Хіміотерапія + ампутація	158,1±4,0 *
Друга дослідна	20	Хіміотерапія + імуностимуляція	248±5,5 **
Третя дослідна	9	Хіміотерапія + ампутація + імуностимуляція	376±5,2 ***

* P<0,01 відносно контрольної групи; ** P<0,001 відносно першої дослідної групи; *** P<0,001 відносно другої дослідної групи

2. Одним із можливих провокуючих чинників виникнення остеосаркоми є механічні травми (71% досліджених тварин) на фоні зменшення у крові кількості великих гранульованих лімфоцитів (NK-клітин).

3. Проведення неoad'ювантної та ад'ювантної хіміотерапії в поєднанні з ампутацією та імуностимуляцією є найефективнішим методом, що збільшує тривалість життя тварин у 3,7 разу (P<0,001) порівняно з собаками контрольної та у 2,4 разу (P<0,05) порівняно з тваринами першої дослідної групи.

СПИСОК

ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. **Онкологические** заболевания мелких домашних животных / [под ред. Ричарда А.С. Уайта ; пер. с англ. Махилиова Е. Б.]. –

М.: ООО «Аквариум ЛТД», 2003. – 352 с.

2. **Пухлини** тварин: етіологія, патогенез, діагностика, комплексна терапія / [Гамота А.А., Завірюха В.І., Крупник Я.Г., Мисак А.Р.]. – Львів: Галицька видавнича спілка, 2007. – 168 с.
3. **Синяговська К.А.** Порівняльна оцінка методів хіміотерапії за остеосаркомой у собак / К.А. Синяговська // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту. – Біла Церква, 2008. – Вип. 57. – С. 126–129.
4. **MacEwen E.G.** Canine osteosarcoma: amputation and chemoinmunotherapy / E.G. MacEwen, I.D. Kurzman // *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. – 1996. – Vol. 26, № 1. – P. 123–133.

Одержано 19.10.2011

Сравнительные методы лечения собак с остеосаркомой. Е.А. Синяговская, Д.В. Сарбаш

Группе собак с остеосаркомой трубчатых костей проведен комплекс терапевтических мероприятий и по критерию продолжительности жизни в каждой группе животных определена эффективная схема лечения. Доказано, что своевременное применение комплексной схемы лечения (удаление опухоли, химиотерапия, иммуностимуляция) позволяет продлить жизнь больных животных в 3,7 раза.

The comparative methods treatment of osteosarcoma of dogs. K.A. Sinyagovskay, D.V. Sarbash

According to the group of dogs with osteosarcoma of tubular bones the complex of therapeutic measures is conducted and on the criterion of life-span the effective chart of treatment is certain in every group of animals. It was proved, that the complex therapy (chemotherapy, amputation of extremity and immunostimulation) are prolongs the age of sick animals in 3,7 times. ○

УДК 619:615.3:616-001.4:636.7

О.Ф. ПЕТРЕНКО, В.Б. БОРИСЕВИЧ, доктори вет. наук

А.О. ЖУК, аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ЕЛЕМЕНТИ НАНОТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ЛІКУВАННІ ТВАРИН ІЗ РАНАМИ



У роботі наведено дані про застосування колоїдів мікроелементів Ag, Cu, Zn у нанокластерній формі, які стимулюють загоєння ран у тварин у результаті зменшення катаболізму сполучної тканини, інтенсифікації фагоцитозу та збільшення вмісту лізоциму.

Рани трапляються досить часто, і їх лікування завжди в полі зору хірургів, що зумовлює постійне вдосконалення вульнеротерапії [5, 6].

Мета роботи – встановити вплив наночасток Ag, Cu, Zn на загоєння ран, стан катаболізму сполучної тканини та

клітинні й гуморальні фактори неспецифічної резистентності у собак.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

У безпородних собак з однаковими різаними шкірно-м'язовими ранами в ділянці ший (довжина ран 7–7,1 см, гли-

бина 1–1,1 см) вивчали ефективність вульнеротерапії, застосованої негайно після поранення. У контрольну і дослідну групи за принципом аналогів підбрали по 5 тварин віком 3–3,5 року масою 12–13,5 кг. Після зупинки кровотечі на поверхню рани клали марлеву серветку, просочену добовою культурою золотого стафілокока (штам Р-209), яка містила в 1 мл 1 млрд мікробних тіл. Інфіковану серветку фіксували в рані провізорними швами на 24 год.



Після видалення серветки лікування собак контрольної групи зводилось до промивання рани розчином калію перманганату (1:500) на фоні ін'єкцій натрієвої солі ампіциліну в дозі 500 000 ОД і аплікації лініменту Вишневського впродовж 7–8 діб.

Собакам дослідної групи на поверхню інфікованої рани наносили суміш колоїдів Ag, Cu, Zn щоденно в кількості 5 мл. Суміш колоїдів металів являє собою двокомпонентну систему з деіонізованої води та часток металів у нанорозмірному стані (1–50 нм). Колоїд мав слабокислу реакцію з рН 6,7–6,9, вміст металів від 10 до 100 мг/л. Отриманий фізичним методом, даний колоїд значно відрізнявся від колоїдів Ag, Cu, Zn, отриманих хімічним або електролізним способом, де іони металів діють токсично і тому використовуються досить обмежено.

У процесі дослідів за тваринами вели клінічні спостереження, вивчали динаміку загоєння ран шляхом зняття з них калькограм, вираховували їх площу на міліметровому аркуші. У крові вивчали біохімічні показники, що характеризують стан сполучної тканини – вміст глікопротеїдів [4], протеогліканів [3] і сіалових кислот за Гесом (1954).

Характер неспецифічної резистентності визначали у крові за показниками фагоцитарної активності, фагоцитарного числа (індексу) [2] і вмісту лізоциму (за методом О.В. Бухарина) [1].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Після проведення туалету ран за загальноприйнятою методикою у контрольних і дослідних тварин видима різниця у стані післяопераційних ран почала проявлятися з 4–5-ї доби.

У собак дослідної групи на 5-ту добу спостерігали інтенсивне згладжування ознак запалення у вогнищі пошкодження тканин, зменшувалась гарячка, відновлювався апетит, суттєво поліпшився загальний стан. Температура тіла була в межах норми. Почала зменшуватись гіперемія, набряк тканин і, відповідно, зявлення ран.

Упродовж 6–8 діб з початку лікування відбувалось інтенсивне самоочищення ранової порожнини, зникали ознаки запалення. Рана поступово наповнювалась рожевими дрібнозернистими грануляціями. На 8–10-ту добу з'явився яскраво виражений епітеліальний обідок рожево-фіалкового кольору по всьому периметру рани.

На 12–14-ту добу рани у собак дослідної групи майже очистились від девіталізованих тканин. Вони мали незначно припухлі краї, спостерігалась інтенсивна епітелізація.

Площа шкірно-м'язових ран за рахунок рубцевого стягування достовірно зменшилась і на 12-ту добу досліді була 5,42 см² або на 46,17% (P<0,05) меншою порівняно з початковими розмірами. Надалі процеси епітелізації й рубцюван-

ня відбувалися без будь-яких ускладнень і остаточне загоєння ран наставало на 7,4±0,35 доби швидше, ніж у собак контрольної групи (табл. 1).

Отже, застосування наночасток Ag, Cu, Zn значно зменшує строки ранового загоєння за рахунок прискорення процесів самоочищення, гранулювання, епітелізації і рубцювання.

Оскільки загоєння ран багато в чому визначається здатністю сполучної тканини до репаративної регенерації, то у поглибленому дослідженні ранового загоєння важливим є з'ясування перебігу сполучнотканинного метаболізму за вмістом маркерів останнього у крові. Результати відповідного дослідження наведено у табл. 2.

Вивчення стану обміну сполучної тканини показало, що рівень маркерів її деструкції був достовірно більшим у собак контрольної групи. Деструкція сполучної тканини у піддослідних собак була менш виражена. Важливою умовою успішного ранового загоєння є стан неспецифічної резистентності тваринного організму. Показники неспецифічних клітинних і гуморальних факторів природної стійкості організму собак наведено у табл. 3.

Таким чином, застосування наночасток Ag, Cu, Zn достовірно підвищує фагоцитарну активність, не впливаючи на фагоцитарний індекс. Проте при цьому набагато посилюється потужність фагоцитозу (ПФ); останнє слід розглядати як

Таблиця 1 – Площі та строки загоєння ран у собак, см²

Група	До початку лікування	6-та доба поранення	12-та доба поранення	21-ша доба поранення	Середня кількість діб лікування
Контрольна	11,65±0,07	8,45±0,13	6,13±0,11	2,09±0,1	25,8±0,8
Дослідна	11,75±0,06	8,07 ±0,11*	5,43±0,14**	0,42±0,04***	18,7±0,86***

* P < 0,05; ** P < 0,01; *** P < 0,001 порівняно з контролем

Таблиця 2 – Зміни вмісту маркерів метаболізму сполучної тканини у контрольних і дослідних собак (M±m, n=5)

Маркери	До поранення	На 6-ту добу поранення	На 12-ту добу поранення	На 21-шу добу поранення
Глікопротеїди, г/л: - контроль - дослід	0,6±0,03 0,62±0,04	0,95±0,02 0,72±0,04***	1,12±0,04 0,82±0,04***	0,88±0,04 0,7±0,02**
Протеоглікани, г/л: - контроль - дослід	0,24±0,03 0,26±0,03	0,525±0,04 0,36±0,03**	0,7±0,02 0,58±0,04*	0,42±0,05 0,28±0,04*
Сіалові кислоти, од. опт. щільн.: - контроль - дослід	0,202±0,006 0,210±0,001	0,306±0,01 0,260±0,01*	0,380±0,004 0,340±0,01**	0,264±0,006 0,230±0,01**

* P < 0,05; ** P < 0,01; *** P < 0,001 порівняно з контролем



Таблиця 3 – Показники фагоцитозу і лізоцимної активності у контрольних і дослідних собак (М±m, n=5)

Показники	До поранення	На 6-ту добу поранення	На 12-ту добу поранення	На 21-шу добу поранення
Фагоцитарний індекс: - контроль - дослід	41,6±0,49 41,8±0,81	44,6±0,27 47,6±0,49***	45,8±0,36 49,2±0,54***	42,6±0,72 46,8±0,36***
Фагоцитарне число: - контроль - дослід	4,2±0,36 3,8±0,36	4,4±0,4 5,2±0,36	5,2±0,36 5,8±0,36	4,6±0,49 4,0±0,22
Лізоцим, мг/л: - контроль - дослід	1,52±0,04 1,54±0,04	1,56±0,03 1,72±0,04**	1,62±0,04 1,86±0,03***	1,54±0,03 1,74±0,03***

** P < 0,01; *** P < 0,001 порівняно з контролем

добуток фагоцитарного індексу на фагоцитарну активність. Так, до поранення ФП у контрольних собак становив 174,72, у дослідних – 158,84 умовних одиниць. На 6-й день ранового процесу цей показник збільшився: у контролі до 196,24, у досліді до 247,52; на 12-й день: у контролі до 238,16, у досліді до 285,36; на 21-й день ФП становила: у контролі 195,96, у досліді 187,2 ум. од., тобто в результаті загоєння рани показники майже зрівнялись.

Застосування колоїдів мікроелементів Ag, Cu, Zn при лікуванні ран ґрунтується на участі цих металів в обмінних процесах. Так, срібло має виражені бактерицидні властивості завдяки здатності блокувати SH-групи ферментів, пригнічувати функцію ДНК мікроорганізмів, що зумовлює загибель останніх. Застосування його у лікуванні ран забезпечує ранову антисептику.

Цинк є кофактором багатьох ферментів, які беруть участь у білковому й інших видах обміну. Цей елемент необхідний для синтезу білків, у т. ч. колагену. Цинк бере участь у процесах поділу і диференціації клітин, формуванні Т-клітинного імунітету, функціонуванні десятків ферментів, інсуліну, антиоксидантного ферменту супероксиддисмутази, статевого гормону дегідрокортикостерону. Цинк відіграє важливу роль у процесах регенерації шкіри, рості волосся тощо. Цинк сприяє всмоктуванню вітаміну Е та підтримці нормальної концентрації вітаміну в крові. Він також входить до складу інсуліну і впливає на кровотворення. Цинк у край необхідний при загоєнні ран, оскільки відіграє важливу роль у синтезі білків.

Мідь є життєво важливим елементом, який входить до складу багатьох вітамінів, гормонів, ферментів, дихаль-

них пігментів, бере участь у процесах тканинного дихання. Вона сприяє підтриманню нормальної структури колагену, кератинових утворень епідермісу; прискорює окиснення глюкози, гальмує розпад глікогену. Мідь входить до складу багатьох найважливіших ферментів, таких як цитохромоксидаза, тирозиназа тощо. Вона присутня у системі антиоксидантного захисту організму як кофактор ферменту супероксиддисмутази, який бере участь у нейтралізації вільних радикалів кисню. Іони міді підвищують стійкість організму до ряду інфекцій, зв'язують мікробні токсини і посилюють дію антибіотиків. Мідь має виражену протизапальну дію, сприяє засвоєнню заліза і синтезу гемоглобіну.

Отже, використання суміші згаданих мікроелементів чітко обґрунтовано їх важливістю у підтриманні життєдіяльності тканин і клітин тваринного організму. Ag, Cu, Zn у нановеличинах значно посилює їх корисні властивості.

Таким чином, застосування нанотехнології у лікуванні ран знижує строки загоєння останніх за рахунок інтенсифікації гемопоєзу, самоочищення, рубцювання та епітелізації.

ВИСНОВКИ

1. Під час лікування ран у тварин застосування колоїдів мікроелементів Ag, Cu, Zn в нанотехнологічній формі інтенсифікує і нормалізує гемопоєз та прискорює загоєння.

2. Уперше в характеристиці фагоцитозу використано такий показник, як потужність (добуток ФА на ФІ). Перспективним вбачається визначення впливу нанорозмірних часток металів на показники імунної функції при лікуванні тварин із ранами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бухарин О.В., Васильев Н.В. Лизоцим и его роль в биологии и медицине. – Томск, ТГУ, 1974. – 209 с.
2. Определение естественной резистентности и обмена веществ у сельскохозяйственных животных / В.Е. Чумаченко, А.М. Высоцкий, Н.А. Сердюк, В.В. Чумаченко. – К., 1990. – 190 с.
3. Способ определения гликозамингликанов в сыворотке крови: А. С. 960626 СССР, М. кл. G 01 №33148. / М.Р. Штерн, О.П. Тимошенко, Ф.С. Леонтьева, Г.Ф.Клюева (СССР). – №2998857128-13; Заявлено 23.10.80. Опубл. 23.09.82. Бюл. №35. – С. 163.
4. Штейнберг О.П., Доценко Я.Н. Определение гликопротеидов в сыворотке крови // Врачебное дело. – 1962. – №12. – С. 43–45.
5. Cohen I., Diegelmann R., Lindblad W. (editors). Wound Healing. Biological & Clinical Aspects. W.B. Saunders. – Philadelphia: PA, 1992. – 652 p.
6. Pajulo Olli. Early Incision Wound Healing: Methodological and clinical Studies. – Turku: Turun Yliopisto, 2001. – 157 p.

Одержано 04.09.2012

Элементы нанотехнологии при лечении животных с ранами. О.Ф. Петренко, Б.В. Борисевич, А.А. Жук

Применение коллоидов микроэлементов Ag, Cu, Zn в нанокластерной форме при лечении ран ускоряет их заживление в связи с уменьшением катаболизма соединительной ткани, интенсификацией фагоцитоза и увеличением содержания лизоцима.

Elements of nanotechnologies in treatment of wounds. O.F. Petrenko, B.V. Borisevich, A.A. Zhuk

Application at wounds treatment colloids of microelements of Ag, Cu, Zn, in a nanoclusters form accelerates healing of wounds in connection with diminishing of catabolism of connecting tissue, intensification of phagocytes and increasing of lisoxyne content. ☉