

ПРОФІЛАКТИКА АКУШЕРСЬКОЇ ПАТОЛОГІЇ У КОРІВ ПРЕПАРАТАМИ З НАНОМАТЕРІАЛАМИ

Т. А. Киричук¹, пошукувач

Тернопільська регіональна державна лабораторія ветеринарної медицини
вул. Кн. Острозького, 68, Тернопіль, 46006, Україна

Профілактика акушерської патології повинна бути спрямована на стимуляцію захисних сил організму корів. Значний вплив на посилення специфічної та неспецифічної резистентності організму тварин мають наноаквахелати металів, таких як Аргентум, Купрум, Ферум. У статті розкрито механізм дії зазначених металів на організм корів, висвітлено їх антибактеріальні та імуностимулюючі властивості. Описано комплексну дію на організм тварини, відсутність токсичної та побічної дії, вплив на якість отримуваної продукції, звикання мікрофлори. Порівняно терапевтичний ефект наноаквахелатів металів з іхтіофурановими паличками, левотетрасульфінном та фуразолідоновими паличками. Підсумовано ефективність лікування звичайними засобами та розчинами наноаквахелатів металів.

Ключові слова: ПІСЛЯРОДОВИЙ ЕНДОМЕТРИТ, НАНОАКВАХЕЛАТИ МЕТАЛІВ, АРГЕНТУМ, КУПРУМ, ФЕРУМ.

Природне відтворення худоби вимагає щорічного одержання одного життєздатного, здорового і повноцінного в племінному відношенні теляти. Якщо корова не відповідає цим вимогам, то вона спричиняє збитки, тобто є нерентабельним її утримання. Це стосується корів не тільки молочних, але і м'ясних порід. Тому порушення плодючості у них становить важливу проблему. Однією з причин неплідності у м'ясних корів є акушерська патологія, яка зустрічається у третини корів під час і після родів. Проблема акушерської патології у м'ясних порід є актуальною на сьогодні. За даними спостережень упродовж ряду років, у корів м'ясної породи акушерська патологія має місце у 10–16% вагітних тварин [5].

Профілактика акушерської патології повинна бути спрямована насамперед на стимуляцію захисних сил організму корів [12].

Післяродові ендометрити залишаються однією з найбільш важливих проблем сучасного скотарства. Частота випадків даної патології складає 12–60% корів, що отелилися [2]. Крім місцевого та симптоматичного лікування, важливим є застосування патогенетичної та неспецифічної терапії, спрямованої на підвищення загальної резистентності організму.

Проведення профілактичного етапу акушерської диспансеризації у корів в перші дні після отелення запобігає розвитку акушерських захворювань та функціональних розладів яєчників, що потім стають причиною неплідності [10].

Метою нашої роботи було провести аналіз даних літератури щодо використання препаратів з наноматеріалами у профілактиці та лікуванні акушерської патології корів.

Значний вплив на посилення специфічної та неспецифічної резистентності тваринного організму мають наноаквахелати металів, таких як Аргентум, Купрум, Ферум. Наночастинки цих металів володіють біоцидними властивостями, а також являються потужними мікроелементними наноаквахелатами, які набагато ефективніші, ніж мікроелементи в класичному іонізованому вигляді [1]. Поєднання дії нанодезінфектантів з власною мікробо-, вірус- і фунгіцидною активністю тваринного організму, а також зі стимулювальним

¹Науковий керівник — Я. С. Стравський, д. вет. н., с. н. с., Тернопільська дослідна станція Інституту ветеринарної медицини НААН

ефектом посилення резистентності тварин здатне створити необхідні умови надання тваринам високоефективної профілактично-лікувальної допомоги.

У ветеринарній медицині препарати, які розроблені на основі наночастинок, успішно використовують для діагностики, лікування та профілактики захворювань різної етіології [13]. Задавання макро- та мікроелементів тваринам у формі наночастинок має ряд переваг: наноаквахелати біометалів володіють високою біологічною дією, завдяки своїм нанорозмірам вони більш повно засвоюються організмом і активно використовуються у процесах обміну речовин. Проте механізм дії наноматеріалів на організм тварин недостатньо вивчений і потребує більш глибокого дослідження.

Висока ефективність застосування наночастинок металів зумовлена їх участю як кофакторів у біохімічних реакціях та як активаторів регенеративних процесів у тваринному організмі [14].

Однією з головних причин зміни фізико-хімічних властивостей малих частинок по мірі зменшення їх розмірів є зростання відносної кількості "поверхневих" атомів. Зменшення розмірів частинок веде до збільшення площі вільної поверхні речовини, а з енергетичної точки зору — до збільшення поверхневої енергії. Завдяки даному ефекту нанометали володіють унікальними властивостями. Нанопорошки металів знаходять застосування у якості високочутливих каталізаторів, сенсорних систем, лікарських засобів для медицини і ветеринарії [16].

Доведена висока економічна ефективність застосування наноаквахелатів Аргентуму, Купруму, Феруму в лікуванні маститів та ендометритів [14, 18, 21].

Ферум — один із найбільш важливих хімічних елементів, які забезпечують основу життєдіяльності тваринних організмів [1]. Цей елемент відіграє важливу роль у відновних процесах організму, імунологічних реакціях, процесах кровотворення, перебігу майже всіх обмінних реакцій, у рості та розвитку організму.

Застосування в раціон тваринам нанозаліза і введення стерильних розчинів показало, що такі форми нанопорошку сприяють активації факторів неспецифічного імунітету (фагоцитарної реакції, бактерицидної та лізоцимної активності сироватки крові) і специфічності активності імунітету (активує клітини червоного кісткового мозку, тимусу, селезінки, лімфовузлів) [1].

Культивування деяких патогенних бактерій з додаванням у рідке середовище нанодисперсного заліза сприяло зниженню їх вірулентних і патогенних властивостей [1, 8].

Купрум — необхідний метал для нормальної життєдіяльності організму, який бере участь у перебігу багатьох важливих метаболічних процесів та проявляє значну бактериостатичну та бактерицидну активність завдяки ушкодженню плазматичних мембран. Механізм антибактеріальної дії міді заснований переважно на порушенні структури ДНК. Наночастинки міді, введені в організм тварин, характеризуються пролонгованою дією та меншою токсичністю у порівнянні із солями купруму. Дослідження механізму дії на бактерії свідчать про порушення бар'єрних властивостей мембран бактерій при взаємодії з частинками міді, але не можна стверджувати, що виявлення механізму є завершеним і не потребує подальшого експерименту [7, 15]. Дослідження показали, що наночастинки міді, на відміну від антибіотиків, не викликають селекцію резистентних штамів мікроорганізмів, що дозволяє в подальшому рекомендувати наномідь при лікуванні гнійно-септичних захворювань, викликаних поліантибіотикорезистентними штамми золотистого стафілококу [15]. Таким чином, нанометали — перспективні претенденти на створення нового класу антибактеріальних препаратів.

Купрум бере участь у важливих біохімічних процесах організму. Як кофактор, входить до складу багатьох життєво важливих ферментів, серед яких:

- тирозиназа, що каталізує біосинтез меланіну;
- цитохромоксидаза, що є IV комплексом електрон-транспортного ланцюга;

- лізілоксидаза, що бере участь у біосинтезі колагену і еластину — основних структурних складових кісткової й хрящової тканини, шкіри, стінок судин, тканини легень;
- Cu/Zn-супероксиддисмутаза, що є ендogenous антиоксидантом — нейтралізує вільні радикали;
- дофаміну Р-гідроксилаза, що каталізує перетворення дофаміну в норадреналін;
- церулоплазмін, що є основним сироватковим транспортером міді та регулює транспорт заліза;
- амінооксидази, що каталізують перетворення первинних амінів у альдегіди (беруть участь у метаболізмі амінокислот) [16, 20, 22].

Наночастинки срібла надзвичайно активні і викликають загибель бактерій, вірусів, грибків, завдяки великій питомій поверхні, що збільшує область контакту срібла зі збудниками інфекційних захворювань, значно підвищуючи його бактерицидні властивості [15]. При розгляді еволюції срібла від іонів до наночастинок та дослідження дії різних препаратів срібла на віруси, бактерії та клітини встановлено, що біоцидний ефект наночастинок срібла суттєво перебільшує дію іонів срібла в цих же концентраціях [9, 15]. Наночастинки срібла активні проти мікроорганізмів, стійких до антибіотиків, що зумовлює можливість їх застосування для багатьох інфекційних хвороб [9, 19, 23].

Висока біологічна активність мікроелементів-металів у організмі пов'язана, перед усім, з участю їх у синтезі деяких ферментів, вітамінів та гормонів. У залежності від концентрації, катіони срібла можуть як стимулювати, так і пригнічувати активність деяких ферментів. Під впливом срібла в два рази посилюється інтенсивність окислювального фосфорилування у мітохондріях головного мозку, а також збільшується вміст нуклеїнових кислот, що покращує функцію центральної нервової системи. Підвищення концентрації іонів срібла до 0,01 мкг знижує ступінь поглинання кисню клітинами цих органів, що свідчить про участь катіонів срібла в регуляції енергетичного обміну [17]. У нанорозмірному діапазоні практично будь-який матеріал проявляє своєрідні властивості, особливо такий метал як срібло. Іони срібла мають антисептичну активність. Наночастинки срібла, розміром 10-30 нм, спричиняють виражений антибактеріальний ефект і застосовуються для місцевого лікування інфікованих ран шкіри. Встановлено, що розчини наносрібла є найефективнішим засобом при безпосередньому контакті з поверхнями, запаленими внаслідок бактерійного зараження [4]. Наночастинки срібла, завдяки малому розміру та іншим фізико-хімічним властивостям, надзвичайно активні і викликають загибель різних мікроорганізмів: бактерій, вірусів, патогенних грибків [17]. Застосування срібла у вигляді наночастинок дозволяє значно знизити концентрацію срібла зі збереженням примікробних властивостей, у тому числі до мікроорганізмів, стійких до антибіотиків. Іншими важливими ефектами, якими володіє наносрібло, є протизапальний та імуномодулюючий. Ці ефекти дослідники пов'язують з інгібуванням синтезу цитокінів, таких як TNF- α , IL-12, IL-18, а також металопротеїназ матриксу, зокрема MMP-9 [17].

У профілактиці та лікуванні акушерської патології корів досить гостро стоїть проблема захворювань, викликаних умовно-патогенною мікрофлорою. У зв'язку з цим у профілактиці та лікуванні даної патології широко застосовують антибактеріальні препарати. Однак, застосування антибіотиків не завжди ефективно і має ризик до акумулювання у м'язах та переходити в молоко, що заставляє ветеринарну медицину шукати більш дієві засоби боротьби з умовно-патогенними мікроорганізмами. Враховуючи ці фактори доцільно вивчати використання наноаквахелатів металів, які володіють не тільки антисептичними властивостями, але й різноманітною стимулювальною активністю — гематогенною, імуногенною, регенераційною тощо [1–3].

Наноаквахелати металів володіють комплексною дією при відсутності токсичної та побічної дії, не викликають звикання мікрофлори, не знижують якості отриманого продукту, характеризуються відносно невеликою вартістю [2].

Наноаквахелатна форма значно посилює всі без винятку антисептичні та біогенні властивості металів, що надає їх застосуванню особливу етіотропну та патогенетичну корисність [1–3].

Акушерські патології стають причиною тривалої неплідності корів, передчасного їх вибракування, народження мертвих та нежиттєздатних плодів, нерентабельного використання кормів, чим завдають значних економічних збитків господарствам [11]. Так у корів, які перехворіли післяродовим ендометритом, збільшується індекс заплідненості на 0,64–1,53, тривалість неплідності — на 29–42 дні, знижується заплідненість на 17,7–23,3%, вихід приплоду — на 7–11%, молочна продуктивність — на 24% [6].

Встановлено, що післяродовий ендометрит у 87,5% випадків виникає в результаті порушення родової діяльності, яка, в свою чергу, залежить від зниження природної резистентності, особливо в зимово-осінній період [2].

При порівнянні терапевтичного ефекту наноаквахелатів металів з іхтіофурановими паличками та левотетрасульфінном, кращий терапевтичний ефект було отримано при лікуванні корів розчином наноаквахелатів металів. У цій групі видужання було вищим на 30 і 20%, відповідно, тривалість лікування скоротилася на 11,8 та 2,5 дні, відповідно [2]. З цього можна зробити висновок, що лікування наноаквахелатами металів є досить ефективним при лікуванні післяродових патологій.

Заслуговує уваги можливість профілактики післяродових ускладнень препаратами з наноаквахелатами металів. Профілактичну ефективність препаратів з наноматеріалами оцінювали в порівнянні з фуразолідоновими паличками у випадках нормального отелення та після оперативних втручань [2]. Результати профілактики оцінювали за кількістю тварин, що не захворіли післяродовим ендометритом, терміном субінволюції матки, запліднюючим осіменінням. Ефективність профілактики при застосуванні наноаквахелатів металів у корів з нормальним перебігом родів була вищою на 10%, субінволюція матки коротшою на 2,7 днів, період від отелення до запліднення скоротився на 3,3 дні, запліднення після осіменіння вищим на 3,3%.

Застосування наноаквахелатів металів після оперативних втручань знижує захворюваність корів ендометритом на 30% порівняно з фуразолідоновими паличками, субінволюція матки скорочується на 4,6 днів, період від отелення до запліднення скоротився на 15,2 дні, запліднення після осіменіння вищим на 40% [2].

ВИСНОВКИ

Таким чином, комплексне застосування наноаквахелатів металів із профілактичною і лікувальною метою при післяродових патологіях виявилось більш ефективним, у порівнянні зі звичайними лікувальними та профілактичними засобами.

PREVENTION OF OBSTETRIC PATHOLOGY IN COWS BY PREPARATIONS WITH NANOMATERIALS

T. A. Kyrychuk

Ternopil Regional State Laboratory of Veterinary Medicine
68, Knyaza Ostrozkogo str., Ternopil, 46006, Ukraine

SUMMARY

Prevention of obstetric pathology should be aimed at stimulating the body's defenses cows. Significant impact on the strengthening of specific and nonspecific resistance of animals with

nanoaquachelates metals such as Silver, Copper, Iron. In the article the mechanism of action of these metals in the body of cows covered their antibacterial and immune-boosting properties. We describe a complex effect on the animal, and no toxic side effects, the impact on the quality of received products, additive microflora. Comparatively therapeutic effect of nanoaquachelates metals with sticks of ihtiofuran, levotetrasulfin and sticks of furazolidon. Efficiency of treatment ordinary facilities and solutions of nanoaquachelates metals is summarized.

Keywords: POSTPARTUM ENDOMETRITIS, NANOQUACHELATES METALS, SILVER, COPPER, IRON.

ПРОФИЛАКТИКА АКУШЕРСКОЙ ПАТОЛОГИИ У КОРОВ ПРЕПАРАТАМИ С НАНОМАТЕРИАЛАМИ

Т. А. Киричук

Тернопольская региональная государственная лаборатория ветеринарной медицины
ул. Кн. Острозкого, 68, Тернополь, 46006, Украина

АННОТАЦИЯ

Профилактика акушерской патологии должна быть направлена на стимуляцию защитных сил организма коров. Значительное влияние на повышение специфической и неспецифической резистентности организма животных имеют наноаквахелаты металлов таких как Аргентум, Купрум, Ферум. В статье раскрыт механизм действия указанных металлов на организм коров, освещены их антибактериальные и иммуностимулирующие свойства. Описаны комплексное воздействие на организм животного, отсутствие токсического и побочного действия, влияние на качество получаемой продукции, привыкание микрофлоры. Сравнено терапевтический эффект наноаквахелатов металлов с ихтиофурановыми палочками, левотетрасульфидом и фуразолидоновыми палочками. Подведены итоги эффективности лечения обычными средствами и растворами наноаквахелатов металлов.

Ключевые слова: ПОСЛЕРОДОВЫЙ ЭНДОМЕТРИТ, НАНОАКВАХЕЛАТЫ МЕТАЛЛОВ, АРГЕНТУМ, КУПРУМ, ФЕРУМ.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Борисевич В. Б., Борисевич Б. В., Каплуненко В. Г.* Нанотехнологія у ветеринарній медицині. Київ. — 2009. — 232 с.
2. *Борисевич В. Б., Каплуненко В. Г.* Наноматериалы и нанотехнологии в ветеринарной практике. К.: ВД «Авіцена», 2012 — 512 с.
3. *Борисевич В. Б., Борисевич Б. В., Хомин Н. М.* Здобутки нанотехнології в лікуванні та профілактиці хвороб тварин // Нановетеринарія. К., 2009. — 181 с.
4. *Волков С. В.* Нанохімія. Наносистеми. Наноматеріали / С. В. Волков, С. П. Ковальчук, В. М. Генко [и др.]. — К: Наукова думка, 2008. — 422 с.
5. Застосування етіотропно-патогенетичної терапії при метритах у корів // Науковий вісник ЛНУВМ імені С. З. Гжицького. 2012. — Том 14, № 3 (53), Частина 1.
6. *Акимочкин А., Демидчик Л.* Биод-5 и его применение при послеродовом эндометрите у коров // Ветеринария сельскохозяйственных животных. — 2008. — № 8. — С. 42–46.
7. *Богословская О. А.* Изучение безопасности введения наночастиц меди с различными физико-химическими характеристиками в организм животных // О. А. Богословская, Е. А. Сизова, В. С. Полякова, и др. // Вестник ОГУ. — 2009. — № 2. — С. 124–127.

8. Павлов Г. В. Проявление биологической активности нанопорошка железа -Fe на разных биологических объектах в норме и патологии // Ветеринарная медицина (Москва) 2007. — № 2–3. — С. 6–7.
9. Савадян Э. Ш. Современные тенденции использования серебросодержащих антисептиков / Э. Ш. Савадян, В. М. Мельникова, Г. П. Беликова // Антибиотики и химиотерапия. — 1989. — № 11. — С. 874–878.
10. Акушерська, гінекологічна і андрологічна диспансеризація. Доступ за посиланням: <http://chitalky.ru/?p=816>.
11. Дипломна робота на тему: особливості прояву відтворної здатності, перебігу родів і післяродового періоду, у корів на фоні попередньої акушерської патології запального характеру в умовах ПАФ «Тарасівка» Коропського району Чернігівської області. Доступ за посиланням: <http://repo.sau.sumy.ua/bitstream/123456789/1014/3/opr03PUN.pdf>
12. Стравський Я. С. Профілактика акушерської патології корів у період сухостою. Аграрне середовище. <http://agroprod.biz/2013/09/24/profilaktyka-akusherskoji-patolohiji-koriv-u-period-suhostoyu/>
13. Вплив наноаквахелатів мінеральних речовин на обмін вуглеводів в організмі корів у період лактопоезу: <http://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/nppdaa-vet/5/027.pdf>
14. Нанотехнології у ветеринарній медицині // Д. Ю. Литвиненко. <http://elibrary.nubip.edu.ua/16099/1/12ldy.pdf>
15. Нанометали: стан та перспективи наукових досліджень у морфології / Біологія. Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка // О. О. Савенкова, В. Ф. Шаторна, І. С. Чекман та ін.: <http://www.stattionline.org.ua/biolog/101/17264-nanometalistan-ta-perspektivi-naukovix-doslidzhen-u-morfologii.html>
16. Методи синтезу, клініко-фармакологічні та токсикологічні властивості наноміди: <http://www.eurolab.ua/encyclopedia/nanotechnology/47606/>
17. Наноструктуроване срібло: <http://www.eurolab.ua/encyclopedia/4586/47605/>
18. Adekalu J. B. Stimulation of trace element absorbtion by major metals in vitro / J. B. Adekalu, F. W. Featon // Proc. Nutr. Soc. — 1992. — Vol. 51. — P. 61–65.
19. An in vitro assessment of the antibacterial properties and cytotoxicity of nanoparticulate silver bone cement / V. Alt, T. Bechert, P. Steinrücke et al. // Biomaterials. — 2004. — Vol. 25, No. 18. — P. 4383–4391.
20. Copper and human health: biochemistry, genetics, and strategies for modeling dose-response relationships / B. R. Stern, M. Solioz, D. Krewski [et al.] // J. Toxicol. Environ. Health B. Crit. Rev. — 2007. — Vol. 10, № 3. — P. 157–222.
21. Fine K. D. Intestinal absorbtion of magntsium from food and supplements / K. D. Fine, C. A. Santa Ana, J. I. Porter // J. Cli. Invest. — 1991. — Vol. 88. — P. 396–402.
22. Krupanidhi S. Copper & biological health / S. Krupanidhi, A. Sreekumar, C. B. Sanjeevi // Indian J. Med. Res. — 2008. — Vol. 128, № 4. — P. 448–461.
23. Woraz K. Antimicrobial property of silver / K. Woraz // Toxicol. — 2001. — No. 12. — P. 89–93.

Рецензент — М. Д. Кухтин, д. вет. н., Тернопільська дослідна станція Інституту ветеринарної медицини НААН.