

Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Серія: Ветеринарні науки

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.

Series: Veterinary sciences

ISSN 2518-7554 print

ISSN 2518-1327 online

doi: 10.32718/nvlvet9919

<https://nvlvet.com.ua/index.php/journal>

UDC 636.054.09:615.25:620.3:616.6-08

Clinical and cost-effectiveness analysis of the methods of therapy and prevention of andrological pathologies using drugs based on ozone and nanobiomaterials

S. V. Naumenko

Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine

Article info

Received 11.09.2020

Received in revised form

12.10.2020

Accepted 13.10.2020

Kharkiv State Zooveterinary
Academy, Academichna Str., 1,
Mala Danylivka, Dergachi district,
Kharkiv region, 62341, Ukraine.
Tel.: +38-097-984-27-62
E-mail: froka001@gmail.com

Naumenko, S. V. (2020). Clinical and cost-effectiveness analysis of the methods of therapy and prevention of andrological pathologies using drugs based on ozone and nanobiomaterials. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences, 22(99), 120–124. doi: 10.32718/nvlvet9919

Practical implementation of the latest pharmacological developments is possible provided that their clinical and economic efficiency is assessed. At the same time, the issues of economic feasibility of using the latest diagnostic techniques, as well as means of therapy and prevention of the male reproductive pathologies system remain poorly studied. The aim of the work was to analyze the cost-effectiveness of methods of therapy and prevention of andrological diseases with drugs based on ozonated and nanobiomaterials. The following research tasks were set: to establish the clinical and economic effectiveness of the method of therapy of males for nonspecific balanoposthitis with ozone-containing drugs OCO and Prozon and to determine the economic effect of treatment and prevention methods of alimentary and toxic reproductive diseases in males using drugs based on nanobiomaterials. Clinical and economic efficacy of the treatment method of males with nonspecific balanoposthitis was established by estimating the cost of treatment of animals group with OCO and Prozon by changes in the diseaseduration from treatment to recovery of the fetus compared with conventional antibiotic therapy. The economic effect of therapy and prevention methods of alimentary and toxic reproductive diseases was evaluated by changes in sperm quality and calculated the average number of additional sperm doses received from the males. The duration of the period from the beginning of treatment to recovery in boars with the use of ozone-containing drugs was: when using OKO – 6.7 ± 0.18 days, and Prozon – 6.1 ± 0.21 days, which was less by 0.9–1.5 days compared with the introduction of gentamicin ointment. And in bulls when using the drug OKO – by 6.7 ± 0.33 days, and Prozon – 5.14 ± 0.26 days, which was less by 1.1–2.7 days. At the same time, the cost of treatment of one male has decreased by 42.3 % with the use of OKO and 37.5 % – Prozon. Despite the higher cost of the drug Prozon, its use is more effective due to faster recovery of the malts. An increase in ejaculate volume, sperm motility, concentration based on the results of correction of alimentary and toxic reproductive diseases has been established; the number of sperm with morphological abnormalities, on the other side, was probably reduced. The complex drug “Karafand+OV,Zn” had a high economic effect due to the possibility of additional receipt 6 spermodoses from the boar and 22 from the bull for the correction of reproductive diseases of the alimentary type and 6 spermodoses from the boar and 20 from the bull – toxic type.

Key words: reproductive disorders, nonspecific balanoposthitis, sperm quality, pharmacoeconomics.

Клініко-економічний аналіз ефективності способів терапії і превенції андрологічних патологій за використання препаратів на основі озонованих і нанобіоматеріалів

С. В. Науменко

Харківська державна зооветеринарна академія, м. Харків, Україна

Практичне впровадження новітніх фармакологічних розробок можливе за умови оцінки їх клініко-економічної ефективності. При цьому маловивченими залишаються питання економічної доцільності використання новітніх діагностичних методик, а також засобів терапії і превенції патологій репродуктивної системи самців. Метою роботи було проведення аналізу економічної ефективності способів терапії і превенції андрологічних захворювань препаратами на основі озонованих і нанобіоматеріалів. Були поставлені такі завдання дослідження: встановити клініко-економічну ефективність способу терапії самців за неспецифічних баланопоститів озоновмісними препаратами ОКО і Прозон та визначити економічний ефект способів терапії і превенції репродуктопатій аліментарного і токсичного типу у самців з використанням препаратів на основі нанобіоматеріалів. Клініко-економічну ефективність способу терапії самців за неспецифічних баланопоститів встановлювали, оцінюючи затрати на лікування групи тварин препаратами ОКО і Прозон за змінами тривалості періоду хвороби від початку лікування до одужання плідника порівняно із загальноживаною методикою антибіотикотерапії. Економічний ефект способів терапії і превенції репродуктопатій аліментарного і токсичного типів оцінювали за змінами показників якості сперми і обраховували середню кількість додатково отриманих спермодоз від плідника. Тривалість періоду від початку лікування до одужання у кнурів за використання озоновмісних препаратів складала: при застосуванні ОКО – $6,7 \pm 0,18$ доби, а Прозону – $6,1 \pm 0,21$ доби, що було меншим на $0,9-1,5$ доби порівняно з введенням гентаміцинової мазі. А у бугаїв при застосуванні препарату ОКО – на $6,7 \pm 0,33$ доби, а Прозону – $5,14 \pm 0,26$ доби, що було меншим на $1,1-2,7$ доби. При цьому витрати на лікування одного самця зменшились на $42,3\%$ при застосуванні ОКО і на $37,5\%$ – Прозону. Незважаючи на більшу вартість препарату Прозон його використання є ефективнішим за рахунок швидшого одужання плідників. Встановлено збільшення об'єму еякуляту, рухливості спермій, концентрації за результатами корекції репродуктопатій аліментарного і токсичного типів; кількість спермій з морфологічними аномаліями, навпаки, було вірогідно зменшено. Комплексний препарат “Карафанд+OV,Zn” мав високий економічний ефект за рахунок отримання 6 спермодоз від кнура і 22 від бугая за корекції репродуктопатій аліментарного типу і 6 спермодоз від кнура і 20 від бугая – токсичного типу.

Ключові слова: репродуктопатії, неспецифічні баланопостити, якість сперми, фармакоекономіка.

Вступ

Актуальність проблеми. Важливою умовою оцінки можливості практичного впровадження новітніх фармакологічних розробок є їхня клініко-економічна ефективність. Дослідженнями даної проблематики займається наука – фармакоекономіка, розвиток якої бере свій початок у 90-х роках минулого століття (Bowling, 1996). На сьогодні фармакоекономічні дослідження стали невід'ємною складовою системи оцінки ефективності новостворених лікарських засобів або раціональності використання коштів, що витрачаються на терапію і профілактику різноманітних захворювань (Yokohama et al., 2007; Tsuji et al., 2012).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Багато досліджень присвячено питанням економічної ефективності антибіотикотерапії як одного з найпоширеніших засобів терапії хвороб інфекційного генезу (Allen et al., 2018; Oppong & Kodabuckus, 2019). Не менше робіт присвячено вивченню економічного ефекту дієтотерапії (Correia & Laviano, 2018).

Встановлення економічного ефекту є провідним завданням при визначенні доцільності тих чи інших лікувальних заходів (Amarasinha, 2010; Hounton & Newlands, 2012; Knapp, 2015). Особливо таких, які вимагають пролонгованого застосування або терапії пацієнтів, що потребують тривалого лікування (Chelmowski, 2006; Ramadhani et al., 2018). Це стосується і проведення комплексної мультисистемної терапії (Vermeulen et al., 2016).

Також провідним завданням фармакоекономіки є визначення рентабельності заходів терапії і превенції різноманітних хвороб (Fleck, 2018; O'Mahony, 2020a). У практиці клінічної медицини необхідно повною мірою враховувати ефективність консервативного або хірургічного способів лікування акушерсько-гінекологічних хвороб та патологій травматичного характеру (Tuletova et al., 2014; Driver et al., 2016; Gelikan, 2019).

Важливе значення для практичної андрології має визначення економічної ефективності кріоконсервації сперми у самців за гонадотоксичної терапії (Mittal & Schubert, 2018). Обґрунтування ефекту засобів лікування пацієнтів за запущених хвороб сечостатевої системи та новоутворень простати і їх діагностики (Henry et al., 2018; Abreha, 2019; O'Mahony, 2020b). При цьому маловивченими залишаються питання економічної доцільності використання новітніх діагностичних методик, наприклад хемілюмінометрії, а також засобів терапії і превенції патологій репродуктивної системи самців (Koshevoy et al., 2019).

Мета роботи – аналіз економічної ефективності способів терапії і превенції андрологічних захворювань препаратами на основі озонованих і нанобіоматеріалів.

Завдання дослідження:

1. Встановити клініко-економічну ефективність способу терапії самців за неспецифічних баланопоститів озоновмісними препаратами ОКО і Прозон.
2. Визначити економічний ефект способів терапії і превенції репродуктопатій аліментарного і токсичного типу у самців з використанням препаратів, на основі нанобіоматеріалів.

Матеріал і методи досліджень

Робота виконана на кафедрі ветеринарної репродуктології Харківської державної зооветеринарної академії. Матеріалом для досліджень слугували дані клінічного і термографічного досліджень самців за неспецифічних баланопоститів (кнури, $n = 23$ і бугаї, $n = 18$) при лікуванні озоновмісними препаратами; результати оцінки якості сперми самців за терапії і превенції репродуктопатій аліментарного (кнури, $n = 12$ і бугаї, $n = 8$) і токсичного (кнури, $n = 10$ і бугаї, $n = 10$) типів препаратами на основі нанобіоматеріалів. Клініко-економічну ефективність способу терапії самців за неспецифічних баланопоститів встановлювали оцінюючи затрати на лікування групи тварин

препаратами ОКО і Прозон за змінами тривалості періоду хвороби від початку лікування до одужання плідника порівняно із загальноновживаною методикою антибіотикотерапії. Економічний ефект способів терапії і превенції репродуктопатій аліментарного і токсичного типів оцінювали за змінами показників якості сперми і обраховували середню кількість додатково отриманих спермодоз від плідника.

Результати та їх обговорення

Аналіз економічної ефективності новостворених способів терапії або використання певних препаратів як аналогів в існуючих лікувальних схемах є необхідним етапом в оцінці можливості їхнього практичного впровадження (Vermeulen et al., 2016; Henry et al., 2018; O'Mahony, 2020a).

Використання розробленого способу лікування самців за неспецифічних баланопоститів виявило високий клінічний ефект порівняно з традиційною схемою антибіотикотерапії (рис. 1).

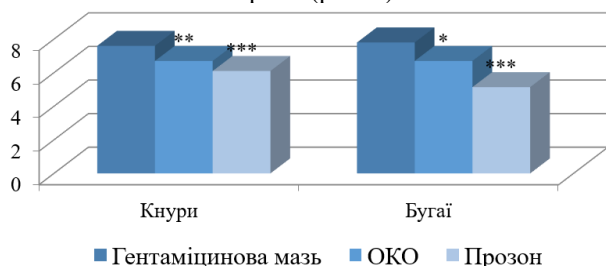


Рис. 1. Клінічна ефективність способу лікування самців за неспецифічних баланопоститів, * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$ – порівняно з показниками контролю

Так, тривалість періоду від початку лікування до одужання у кнурів за використання розроблених препаратів складала: при застосуванні ОКО – $6,7 \pm 0,18$ доби, а Прозону – $6,1 \pm 0,21$ доби, що було меншим на 0,9–1,5 доби порівняно з введенням ген-

таміцинової мазі. А у бугаїв при застосуванні препарату ОКО – на $6,7 \pm 0,33$ доби, а Прозону – $5,14 \pm 0,26$ доби, що було меншим на 1,1–2,7 доби.

При цьому, озоновмісні препарати мали високу економічну ефективність (рис. 2).

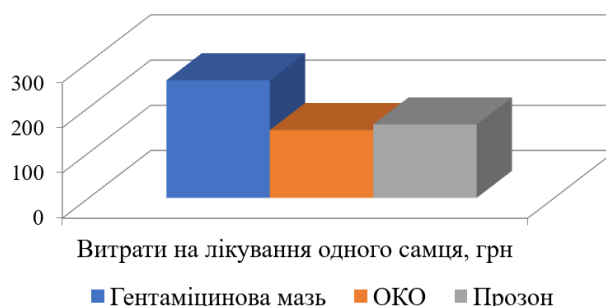


Рис. 2. Економічна ефективність використання озонованих препаратів для лікування самців за неспецифічних баланопоститів

Витрати на лікування одного самця за використання озоновмісних препаратів зменшилися на 42,3 % при застосуванні ОКО і на 37,5 % – Прозону. При цьому, незважаючи на більшу вартість препарату Прозон, його використання є ефективнішим за рахунок швидшого одужання плідників.

Отримані результати узгоджуються з даними інших дослідників щодо особливостей оцінки ефекту деяких препаратів, вартісна характеристика яких не завжди виступає головним критерієм їхньої рентабельності (Tsuji et al., 2012; Allen et al., 2018; Fleck, 2018).

Нами розроблений метод оцінки економічної ефективності способів корекції репродуктопатій у самців за оцінкою змін показників якості сперми, зокрема, можливістю додаткового отримання спермодоз від плідників. Ефективність корекції репродуктопатій аліментарного типу наведена у табл. 1.

Таблиця 1

Якість сперми самців за репродуктопатії аліментарного типу при корекції комплексним препаратом “Карафанд+OV, Zn” ($M \pm m$, $n = 5$)

Показники	кнури		бугаї	
	до введення	після введення	до введення	після введення
Об'єм еякуляту, мл	$179 \pm 4,33$	$242 \pm 5,08^{**}$	$3,84 \pm 0,86$	$6,39 \pm 0,27^{*}$
Рухливість, бали	$6,7 \pm 0,23$	$8,1 \pm 0,42^{*}$	$6,9 \pm 0,14$	$8,3 \pm 0,19^{**}$
Концентрація, млрд/мл	$0,14 \pm 0,01$	$0,21 \pm 0,02^{*}$	$0,74 \pm 0,09$	$1,16 \pm 0,12^{*}$
Спермії з морфологічними аномаліями, %	$20,2 \pm 0,31$	$16,8 \pm 0,27^{**}$	$19,1 \pm 0,42$	$11,6 \pm 0,37^{**}$

Примітки: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,001$ – порівняно з показниками групи тварин до введення препарату

З даних таблиці 1 видно, що у плідників спостерігали вірогідне зростання більшості показників якості сперми. Так, об'єм еякуляту кнурів підвищився на 35,2 % ($P < 0,001$), рухливість сперміїв – на 20,9 % ($P < 0,05$), концентрація – на 50 % ($P < 0,05$), кількість сперміїв з морфологічними аномаліями, навпаки, була вірогідно меншою на 16,8 % ($P < 0,001$) показників до введення препарату.

Аналогічні зміни були виявлені й у бугаїв. Об'єм еякуляту збільшився на 66,4 % ($P < 0,05$), рухливість

сперміїв – на 20,3 % ($P < 0,001$), концентрація – на 56,8 % ($P < 0,05$). Кількість сперміїв з морфологічними аномаліями, навпаки, було вірогідно зменшено на 39,2 % ($P < 0,001$).

Підвищення об'єму еякуляту і концентрації сперміїв визначало значний економічний ефект комплексного препарату “Карафанд+OV, Zn”. Додатково на одного самця було отримано 6 спермодоз від кнура і 22 від бугая.

Результати впливу комплексного препарату “Карафанд+OV, Zn” на показники якості сперми за репродуктопатії токсичного типу наведено у табл. 2.

За результатами корекції репродуктопатії токсичного типу встановлено вірогідне збільшення об’єму

еякуляту у бугаїв – на 66,8 % ($P < 0,001$), рухливості спермій – на 26,6 % ($P < 0,01$), концентрації – на 57,7 % ($P < 0,001$). Кількість спермій з морфологічними аномаліями, навпаки, було вірогідно зменшено на 43,2 % ($P < 0,001$).

Таблиця 2

Якість сперми самців за репродуктопатії токсичного типу при корекції комплексним препаратом “Карафанд+OV, Zn” ($M \pm m$, $n = 5$)

Показники	Кнури		Бугаї	
	до введення	після введення	до введення	після введення
Об’єм еякуляту, мл	159 \pm 4	232 \pm 11,58***	3,67 \pm 0,21	6,12 \pm 0,37***
Рухливість, бали	5,8 \pm 0,4	7,2 \pm 0,4*	6,4 \pm 0,11	8,1 \pm 0,33**
Концентрація, млрд/мл	0,137 \pm 0,003	0,202 \pm 0,012***	0,71 \pm 0,04	1,12 \pm 0,07***
Спермій з морфологічними аномаліями, %	20,2 \pm 0,4	16,4 \pm 0,51***	21,3 \pm 0,54	12,1 \pm 0,29***

Примітки: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$ – порівняно з показниками групи тварин до введення препарату

При цьому у кнурів об’єм еякуляту був більшим на 45,9 % ($P < 0,001$), рухливість – на 24,1 % ($P < 0,05$), концентрація – на 47 % ($P < 0,001$) порівняно з показниками групи до введення. Вміст спермій з морфологічними аномаліями було вірогідно зменшено на 18,8 % ($P < 0,001$).

Економічний ефект комплексного препарату “Карафанд+OV, Zn” встановлено за підвищенням показників якості сперми, що визначало додаткове отримання 6 спермодоз від кнура і 20 від бугая.

З огляду на поширення фармакоекономічних досліджень в обґрунтуванні необхідності використання засобів терапії і превенції різноманітних патологічних станів видно, що клініко-економічний аналіз має практичну цінність (Bowling, 1996; Hounton & Newlands, 2012; Knapp, 2015; Ramadhani et al., 2018; O’Mahony, 2020a). Аналізуючи отримані результати, бачимо, що розроблені способи корекції репродуктопатій мають економічну доцільність, що дозволяє рекомендувати їх до практичного впровадження.

Висновки

Отримані результати дозволяють зробити такі висновки:

1. Клініко-економічна ефективність способу терапії самців за неспецифічних баланопоститів з використанням озономісних препаратів підтверджена зменшенням тривалості періоду від початку лікування до одужання групи кнурів на 0,9–1,5 доби, бугаїв – на 1,1–2,7 доби, а витрати були меншими на 42,3 % при застосуванні ОКО і на 37,5 % – Прозону порівняно з традиційним способом антибіотикотерапії.

2. Комплексний препарат “Карафанд+OV, Zn” мав високий економічний ефект за рахунок додатково отриманих 6 спермодоз від кнура і 22 від бугая за корекції репродуктопатій аліментарного типу та 6 спермодоз від кнура і 20 від бугая – токсичного типу.

References

Abreha, S. K. (2019). Model-based cost-effectiveness analysis of external beam radiation therapy for the treatment of localized prostate cancer: a systematic re-

view. *Cost effectiveness and Resource Allocation*, 17(1). doi: 10.1186/s12962-019-0178-3.

Allen, J., David, M., & Veerman, J. L. (2018). Systematic review of the cost-effectiveness of preoperative antibiotic prophylaxis in reducing surgical-site infection. *BJS Open*, 2(3), 81–98. doi: 10.1002/bjs.5.45.

Amarasinha, A. K. (2010). Cost-effectiveness implications of GP intervention to promote physical activity: evidence from Perth, Australia. *Cost effectiveness and Resource Allocation*, 8(1), 10. doi: 10.1186/1478-7547-8-10.

Bowling, A. (1996). Health interview surveys. Towards international harmonization of methods and instruments. *BMJ*, 313(7068), 1341. doi: 10.1136/bmj.313.7068.1341.

Chelmowski, M. K. (2006). Cost-effectiveness of statins added to aspirin therapy. *Annals of Internal Medicine*, 145(3), 233. doi: 10.7326/0003-4819-145-3-200608010-00019.

Correia, M. I. T. D., & Laviano, A. (2018). Cost-effectiveness of nutrition therapy. *Nutrition*, 50, 109–111. doi: 10.1016/j.nut.2018.01.001.

Driver, V. R., Eckert, K. A., Carter, M. J., & French, M. A. (2016). Cost-effectiveness of negative pressure wound therapy in patients with many comorbidities and severe wounds of various etiology. *Wound Repair and Regeneration*, 24(6), 1041–1058. doi: 10.1111/wrr.12483.

Fleck, L. M. (2018). Controlling healthcare costs: just cost-effectiveness or “just” cost-effectiveness? *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics*, 27(2), 271–283. doi: 10.1017/s0963180117000603.

Gelikan, G. (2019). Cost-effectiveness of closed incision negative pressure wound therapy for reducing surgical site infection. *The Anatolian Journal of Family Medicine*, 2(3), 126–131. doi: 10.5505/anatoljfm.2019.99609.

Henry, M. A., Leung, A., & Filson, C. P. (2018). Cost considerations for systemic therapy for patients with advanced genitourinary malignancies. *Cancer*, 124(14), 2897–2905. doi: 10.1002/cncr.31355.

Hounton, S., & Newlands, D. (2012). Applying the net-benefit framework for assessing cost-effectiveness of interventions towards universal health coverage. *Cost effectiveness and Resource Allocation*, 10(1), 8. doi: 10.1186/1478-7547-10-8.

- Knapp, M. (2015). The cost-effectiveness challenge: is it worth it? *Alzheimer's Research & Therapy*, 7(1), 10. doi: 10.1186/s13195-015-0095-4.
- Koshevoy, V. I., Naumenko, S. V., & Kavok, N. S. (2019). Estimation of lipid peroxidation state by chemiluminescent method in male rabbits for gonadodystrophy. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 90–94. doi: 10.31890/vttp.2019.04.18.
- Mittal, R., & Schubert, C. (2018). Cost-effectiveness of cryopreserving sperm in males undergoing gonadotoxic therapy. *Value in Health*, 21, 15. doi: 10.1016/j.jval.2018.07.115.
- O'Mahony, J. F. (2020a). Does cost-effectiveness analysis really need to abandon the incremental cost-effectiveness ratio to embrace net benefit? *Pharmacoeconomics*, 38(8), 777–779. doi: 10.1007/s40273-020-00931-5.
- O'Mahony, J. F. (2020b). Interpreting cost-effectiveness ratios in a cost-effectiveness analysis of risk-tailored prostate screening: a critique of Callander et al. *HRB Open Research*, 3, 23. doi: 10.12688/hrbopenres.13043.1.
- Oppong, R., & Kodabuckus, S. (2019). Cost-effectiveness of outpatients parenteral antibiotic therapy for children with cellulitis. *The Lancet Infectious Diseases*, 19(10), 1041–1042. doi: 10.1016/s1473-3099(19)30413-x.
- Ramadhani, D., Harahap, U., & Nasution, A. (2018). Cost-effectiveness analysis of counseling in therapy for outpatients with hypertension. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 11(13), 18. doi: 10.22159/ajpcr.2018.v11s1.26555.
- Tsuji, R., Silva, G., Ortega, K., Berwander, O., & Mion-Jr, D. (2012). An economic evaluation of antihypertensive therapies based on clinical trials. *Clinics*, 67(1), 41–48. doi: 10.6061/clinics/2012(01)07.
- Tuletova, A., Dochshanova, A., & Skakova, R. (2014). Cost-effectiveness analysis of the therapy of endometriosis. *Value in Health*, 17(7), 511. doi: 10.1016/j.jval.2014.08.1568.
- Vermeulen, K. M., Jansen, D. E. M. C., Knorth, E. J., Buskens, E., & Reijneveld, S. A. (2016). Cost-effectiveness of multisystemic therapy versus usual treatment for young people with antisocial problems. *Criminal Behaviour and Mental Health*, 27(1), 89–102. doi: 10.1002/cbm.1988.
- Yokohama, K., Yang, W., Preblich, R., & Frech-Tamas, F. (2007). Effects of a step-therapy program for angiotensin receptor blockers on antihypertensive medication utilization patterns and cost of drug therapy. *Journal of Managed Care Pharmacy*, 13(3), 235–244. doi: 10.18553/jmcp.2007.13.3.235.