



UDC 636.09:616.995:615.284

DOI: 10.48077/scihor.23(11).2020.16-21

## STUDY OF THERAPEUTIC EFFICACY OF “MOXISTOP” IN NEMATODOSES AND CESTODOSES IN ANIMALS

Svitlana Sapko\*

Limit liability company “Scientific and production enterprise of “SUZIRYA”  
61105, 4 Zernova Str., Kharkiv, Ukraine

### Article's History:

Received: 22.09.2020

Revised: 05.11.2020

Accepted: 15.11.2020

### \*Corresponding author:

Limit liability company “Scientific and production enterprise of “SUZIRYA”,  
61105, 4 Zernova Str., Kharkiv, Ukraine,  
E-mail: sveta0920@ukr.net

### Suggested Citation:

Sapko, S. (2020). Study of therapeutic efficacy of “Moxistop” in nematodoses and cestodoses in animals. *Scientific Horizons*, 23(11), 16-21.

**Abstract.** The present article describes studies on the use of veterinary anthelmintic drug “Moxistop” (drops) to prevent helminthiasis in dogs and cats of different ages. These studies are relevant because the market has a wide range of anthelmintic drugs; “Moxistop” with its constituent substances (moxidectin/praziquantel) provides effective prevention of a wide range of helminths. Prevention of helminthiasis is an important anti-epizootic measure, which carried out at least once a quarter. Infection of dogs and cats before and 14 days after treatment was determined by examining fecal samples by Fulleborn flotation. The effectiveness of the drug was established because of the number of helminth eggs in 1 g of feces before and after treatment. For the treatment of dogs was used “Moxistop for dogs” (LLC SPE “SUZIRYA” Kharkiv, Ukraine): the active substances – moxidectin (25 mg/ml) and praziquantel (40 mg/ml), and for the treatment of cats used “Moxistop for cats”: active substances – moxidectin (10 mg/ml) and praziquantel (40 mg/ml). The drug was applied to experimental animals in drops (“spot-on”) on dry intact skin (topical application). As a result of a single application of the drug “Moxistop” drops found that on (4-6) days after application of the drug to dogs and (4-5) days after administration of the drug to cats, diarrhea in all animals stopped, feces became decorated, homogeneous consistency, not had additional inclusions. The animals were not disturbed, did not lick the skin around the anus, no side effects from the skin (redness or irritation, hair loss), increased local temperature or any signs of poisoning. No cat was detected in coprology studies on 14 days after deworming of helminth eggs. In the first series of experiments (groups I and III) conducted on dogs and cats infected with both cestodes and nematodes, a 100% therapeutic effect was obtained in cestodes in dogs and cats. The extent of invasion in dogs with nematodes was 80.0%, and the decrease in the number of eggs after treatment was 97.5% (from  $157 \pm 13.4$  to 4), in cats, these figures were 100%. The effectiveness of the drug “Moxistop” in dogs and cats (groups II and IV animals), which was 100% in the second series of experiments with a high degree of nematode infestation (more than 500 eggs in 1 g of feces). According

to the results of the tests, it was found high efficiency of the drug "Moxistop" in the invasion of *Dipylidium canis*, *Toxocara cati*, *Toxascaris leonina* and *Uncinaria stenocephala* in dogs and cats of different ages

**Keywords:** small pets, deworming, anthelmintic, Moxistop (spot-on)

## ВИВЧЕННЯ ТЕРАПЕВТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРЕПАРАТУ «МОКСІСТОП» ПРИ НЕМАТОДОЗАХ І ЦЕСТОДОЗАХ ТВАРИН

Світлана Анатоліївна Сапко

Товариство з обмеженою відповідальністю «Науково-виробниче підприємство «СУЗІР'Я»  
61105, вул. Зернова, 4, м. Харків, Україна

**Анотація.** У представленій статті описані дослідження щодо застосування ветеринарного антигельмінтного препарату «Моксістоп» (краплі) з метою профілактики гельмінтозів у собак і котів різних вікових груп. Зараженість собак і котів до та через 14 діб після лікування визначали при дослідженні проб фекалій методом флотації за Фюлеборном. Ефективність препарату встановлювали на підставі обліку кількості яєць гельмінтів у 1 г фекалій до та після лікування. Для лікування собак був використаний «Моксістоп для собак» (ТОВ «НВП «СУЗІР'Я» Харків, Україна): діючі речовини – моксидектин (25 мг/мл) і празиквантел (40 мг/мл), а для терапії котів застосували «Моксістоп для котів»: діючі речовини – моксидектин (10 мг/мл) і празиквантел (40 мг/мл). Препарат дослідним тваринам наносили крапельно («spot-on») на суху неушкоджену шкіру (топікальне нанесення). У результаті одноразового застосування препарату «Моксістоп» (краплі) встановили, що на 4–6 добу після нанесення препарату собакам та на 4–5 добу після застосування препарату котам, діарея у всіх тварин припинилася, фекалії стали оформлені, однорідної консистенції, не мали додаткових включень. Тварини не турбувалися, не розлизувала шкіру навколо анального отвору, також не було виявлено побічних реакцій зі сторони шкіри (почервоніння чи подразнення, випадіння шерсті), підвищенням місцевої температури або будь-яких ознак отруєння. Через 14 діб після дегельмінтизації у жодного kota яєць гельмінтів при проведенні копрологічних досліджень виявлено не було. У першій серії дослідів (I і III групи тварин), проведеної на собаках і котях, заражених одночасно цестодами і нематодами, був отриманий 100 %-вий терапевтичний ефект щодо цестодозів. Екстенсивність інвазії у собак з нематодозами склала 80,0 %, а зниження числа яєць після лікування – 97,5 % (з  $157 \pm 13,4$  до 4), у котів ці показники склали 100 %. У другій серії дослідів встановлено, 100 %-ву ефективність препарату «Моксістоп» у собак і котів (II і IV групи тварин) з високим ступенем інвазії нематодами (більше 500 яєць у 1 г фекалій). Відповідно до результатів проведених випробувань, відзначена висока ефективність застосування препарату «Моксістоп» для собак і котів різного віку при інвазуванні *Dipylidium canis*, *Toxocara cati*, *Toxascaris leonina* та *Uncinaria stenocephala*

**Ключові слова:** дрібні домашні тварини, дегельмінтизація, антигельмінтики, Моксістоп (spot-on)

### ВСТУП

Лікарі ветеринарної медицини та власники домашніх тварин погодяться з твердженням, що захворювання краще попередити, ніж лікувати. Своєчасна профілактика позбавляє від складного і, часом, витратного лікування. Масове недотримання власниками тварин правил вихову (відповідне місце та чистота) призводить до зростання поширеності паразитарних захворювань серед тварин і людей. Тому актуальне значення має своєчасна діагностика і профілактика зараження

котів і собак збудниками зоонозних інвазій, перш за все у великих містах [1]. Ураження гельмінтами зазвичай супроводжується поганим самопочуттям тварини та зниженням імунітету [2]. Господарі можуть помітити у своїх улюбленців погіршення стану шкіри та шерсті. Сильніше за дорослих тварин страждають цуценята та кошенята, тому при зараженні ендопаразитами у них може спостерігатися відставання в рості та розвитку. Різні види гельмінтів можуть вражати шлунково-кишковий тракт, печінку, легені, серце та навіть

головний мозок своїх живителів. Однак, нерідко інвазії перебігають безсимптомно й набувають хронічного характеру [3]. Але й за відсутності клінічних проявів паразитозів, не можна стверджувати, що гельмінти перетворюються в організмі тварин на мирних симбіонтів. Сам факт наявності паразитів відображається на загальному стані ураженої тварини, її сприйнятливості до інших захворювань, а також плодючості та тривалості життя вихованця [4]. Важливо пам'ятати, що деякі гельмінти є збудниками зоонозних захворювань, небезпечних і для людини: зокрема це токсокароз, ехінококоз, ангіостронгілоз та дирофіляріоз [5].

Сучасні антигельмінтні препарати поділяють на групи відповідно до їх цільової дії на різні класи гельмінтів (протинематодозні, -цестодозні, -трематодозні). Деякі з них ефективні щодо гельмінтів декількох класів.

За хімічною структурою синтетичні антигельмінтні препарати є похідними етаноламіну (бефенія гідроксінафтоат та ін.), бензimidazole (мебендазол, альбендазол, карбендацін тощо), імідазотіазолів (левамізол), саліциламідів (ніклозамід і ін.), піперазину (його солі), піразіноізохінолінів (празіквантел і ін.), піримідинів (пірантел) тощо. У ветеринарній фармації найчастіше використовують діючі речовини групи бензimidazole, празіквантелу та пірантелу.

Вагоме питання, яке слід враховувати при розробці та застосуванні фармацевтичних препаратів – це терапевтична ефективність, котра залежить, перш за все, від хімічної активності діючої речовини. Разом із тим суттєвого значення мають форма випуску і технологія виготовлення препаратів, властивості складових компонентів і шляхи введення в організм.

Найчастіше котам і собакам антигельмінтні препарати застосовуються перорально, у формі таблеток або суспензії. Проте часто такий спосіб неприйнятний у зв'язку з агресивністю окремих особин (особливо котів), а також неприємним смаком лікарських засобів, що спричиняє слинотечу, утворення піни або навіть блювоту [6]. Альтернативним методом є топікальне нанесення антигельмінтиків (у вигляді крапель на холку). Даний метод є зручним у застосуванні ангельмінтиків у котів і собак, які мають агресивні прояви в поведінці. Топікальний метод нанесення препарату простий у застосування – без стресу для тварини та її власника.

Українськими та зарубіжними дослідниками

розроблені та випробувані ряд комбінованих препаратів, зокрема й для м'ясоїдних тварин [7]. Одним з комбінованих ангельмінтиків є «Моксістоп»: розчин для зовнішнього застосування (точкового нанесення), до складу якого входять моксидектин і празіквантел.

*Мета роботи* – визначити ефективність комбінованого препарату «Моксістоп» при змішаних гельмінтозах собак і котів.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Роботу по вивченню ефективності препарату «Моксістоп» провели на базі приватної ветеринарної лікарні міста Харкова на домашніх собаках і котах, спонтанно інвазованих цестодами та нематодами. У першій серії дослідів підібрали групу з 5 собак (група I) віком від 2 до 8 міс., спонтанно інвазованих цестодами *Dipylidium caninum* і нематодами *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, а також групу з 5 безпородних котів (група III) віком від 4 місяців до 2 років, спонтанно інвазованих *Dipylidium caninum* і *Toxocara cati*. Інвазування тварин нематодами не перевищувало 250 яєць у 1 г фекалій, що було кваліфіковано нами як низький ступінь інтенсивності інвазії дослідних собак і котів.

Другу серію дослідів провели на тваринах з високим ступенем інвазії нематодами: більше 500 яєць у 1 г фекалій. У досліді підібрали групу з 5 безпородних собак (група II) віком від 4 до 10 міс., спонтанно заражених *Toxocara cati* і *Uncinaria stenocephala* та групу з 5 безпородних котів (група IV) віком від 6 місяців до 3 років з високою інтенсивністю інвазії *Toxocara cati* і *Toxascaris leonina*.

Для лікування собак був використаний «Моксістоп для собак» (ТОВ «НВП «СУЗІР'Я» Харків, Україна): діючі речовини – моксидектин (25 мг/мл) і празіквантел (40 мг/мл). Для терапії котів застосували «Моксістоп для котів»: діючі речовини – моксидектин (10 мг/мл) і празіквантел (40 мг/мл). Препарат дослідним тваринам наносили крапельно («spot-on») на суху неушкоджену шкіру. У піпетки відламували верхню частину, капали безпосередньо на шкіру в місцях, недоступних для злизування – між лопатками, в область шиї, біля основи черепа. Антигельмінтик застосовували одноразово в дозі 0,1 мл/кг маси тварини.

Зараженість собак і котів до та після лікування визначали при дослідженні проб фекалій методом флотації за Фюлеборном. Ефективність препарату встановлювали на підставі обліку

кількості яєць гельмінтів у 1 г фекалій до та через 14 діб після лікування.

Критеріями оцінки ефективності проти-паразитарної обробки дослідних тварин, були екстенсефективність (EE) та інтенсефективність (IE), які розраховували згідно формул, відповідно (1–2):

$$EE = 100 - \frac{A2 \times B1}{A1 \times B2} \times 100, \% \quad (1)$$

де: A1 – EI дослідних тварин до лікування;  
A2 – EI дослідних тварин після лікування;  
B1 – EI контрольних тварин до лікування;  
B2 – EI контрольних тварин після лікування.

$$IE = 100 - \frac{A2 \times B1}{A1 \times B2} \times 100, \% \quad (2)$$

де: A1 – II дослідних тварин до лікування;  
A2 – II дослідних тварин після лікування;  
B1 – II контрольних тварин до лікування;  
B2 – II контрольних тварин після лікування.

Одержані числові результати обробляли

статистично за критеріями Стьюдента в комп'ютерних програмах «Statistica» і «Microsoft Office Excel 2007».

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

У більшості тварин, заражених паразитами (6 собак і 7 котів) були відсутні клінічні ознаки захворювання, але деякі хворі тварини (4 собак і 3 кота) були змарнілим, млявими, у них спостерігався свербіж в області ануса, відзначалися проноси та запори.

У першій серії дослідів (I і III групи тварин), проведеної на собаках і котах, одночасно уражених цестодами та нематодами, був отриманий 100 %-вий терапевтичний ефект «Моксістопу». При нематодозах: у собак екстенсефективність препарату (EE) склала 80,0 %, а зниження числа яєць після лікування – 97,5 %, у котів EE – 100 %, а зниження числа яєць після лікування, тобто інтенсефективність антигельмінтика (IE) становила 100 % (табл. 1).

**Таблиця 1.** Ефективність одноразового топікального нанесення «Моксістопу» при змішаних гельмінтозах собак та котів

Група тварин	Кількість тварин у групі	Вид гельмінтів	Зараженість тварин гельмінтами					
			Кількість заражених тварин		EE, %	II, кількість яєць гельмінтів у 1 г фекалій		IE, %
			до лікування	після лікування		до лікування	після лікування	
Собаки								
I	5	<i>T. canis</i>	5	1	80	206±9,9	6	97,1
		<i>T. leonina</i>	5	1	80	157±13,4	4	97,5
		<i>D. caninum</i>	5	0	100	253±39,8	0	100
II	5	<i>T. canis U</i>	5	0	0	689±34,6	0	100
			5	0	0	164±17,3	0	100
Коти								
III	5	<i>T. cati</i> <i>D. caninum</i>	5	0	100	234±19,4	0	100
			5	0	100	142±28,7	0	100
IV	5	<i>T. cati</i> <i>T. leonina</i>	5	0	100	542±43,1	0	100
			3	0	100	512±41,3	0	100

У другій серії дослідів (II і IV групи тварин) з високим ступенем інвазії нематодами (більше 500 яєць у 1 г фекалій) ефективність препарату «Моксістоп» у собак і котів склала 100 %, тобто тварини були вільні від ендопаразитів.

У результаті одноразового застосування препарату «Моксістоп» краплі встановили, що

на 4–6 добу після нанесення препарату собакам, діарея у всіх тварин припинилася, фекалії стали оформлені, однорідної консистенції, без додаткових включень. Слизові оболонки набули рожевого відтінку. Тварини не турбувалися, не розлизувала шкіру навколо анального отвору, також ми не виявляли появи побічних реакцій

зі сторони шкіри (почервоніння чи подразнення, випадіння шерсті), підвищення температури або будь-яких інших ознак отруєння.

У результаті одноразового застосування препарату «Моксістоп» (краплі) встановили, що на 4–5 добу після нанесення препарату котам, у них припинилася діарея, фекалії стали оформлені, однорідної консистенції. До початку лікування у 3-х котів спостерігались здуття живота або «пузатий» вигляд, який на 2–3 добу зник. За одноразового топікального нанесення препарату у котів також не було встановлено побічних реакцій з боку шкіри (випадіння шерсті, підвищення температури) або будь-яких ознак отруєння. При проведенні копрологічних досліджень, через 14 діб після дегельмінтизації у жодного kota яйця гельмінтів виявлено не було.

Отримані власні результати щодо ефективності та токсичності комбінованих препаратів простежується й у інших дослідників. Так, флуранер і празиквантел при топікальному нанесенні впродовж 7-ми днів, не створювали негативного впливу на клінічний стан тварин [8].

Проведено багато фармакологічних випробувань діючих речовин (гостра та хронічна токсичність), які вказують на високу ефективність їх застосування та низьку токсичність щодо організму тварин [9]. Так, при топікальному використанні моксидектина на щурах і пацюках встановлена  $LD_{50}$ , яка склала більше 10 400 мг/кг маси тварини [10]. Отже, моксидектин при нашкірному нанесенні належить до мало небезпечних речовин (IV клас).

Празиквантел має загалом низьку токсичність і при дотриманні дозування та режиму застосування ризик виникнення гострого отруєння мінімальний [11; 12].

Одержані експериментальні дані щодо ефективності та впливу на клінічний стан тварин комбінації діючих речовин празиквантел і моксидектин мають аналогічну динаміку з випробуваннями інших науковців. Але вони ще додатково відстежували динаміку клінічних і біохімічних показників крові, які дозволяють оцінити токсичний вплив цих діючих речовин. Так, було встановлено динаміку щодо підвищення показнику гемоглобіну у котів і собак (від 4 до 21,5 %), що може бути обумовлено знищенням ендопаразитів і, як наслідок, покращенням засвоюваності поживних речовин з раціону. Також встановлено, що кількість еозинофілів у м'ясоїдів, які отримували препарат, у середньому знизилась на 75 %, порівняно з

початковими результатами, що вказує на усунення алергічних паразитарних компонентів [13–15].

## ВИСНОВКИ

Одноразове нашкірне застосування препарату «Моксістоп» (моксидектин/празиквантел) при змішаних гельмінтозах собак і котів не супроводжувалось появою побічних реакцій: почервонінням чи подразненням шкіри, випадінням шерсті, підвищенням місцевої температури або будь-якими ознаками отруєння.

За результатами проведених досліджень встановлено, що фрагменти цестоди *Dipylidium caninum* виділялися у тварин на 3–5 добу, а нематод *Toxocara cati*, *Toxascaris leonina* і *Uncinaria stenocephala* – на 7–10 добу після введення препарату. При дослідженні фекалій на 14 добу після дегельмінтизації виділення гельмінтів та їх ферментів припинялось. Антигельмінтна ефективність комбінованого препарату «Моксістоп» проти цестод і нематод у собак і котів становила 97,5–100 %.

Отже, проведені дослідження показали високу протипаразитарну активність препарату «Моксістоп», який може бути рекомендований для застосування у практиці ветеринарної медицини з лікувально-профілактичною метою при змішаних гельмінтозах собак та котів.

## REFERENCES

- [1] Sekretaryuk, K.V., Svarchevskiy, O.A., & Taflychuk, R.I. (2005). *Helminthology researches of animals and environment are in veterinary medicine*. Lviv: Spolom.
- [2] Soldatov, Y.S., & Karmalyev, R.S. (2016). Epizootology and prevention of helminthiasis in dogs. *Theory and Practice of Control of Parasitic Diseases*, 17(17), 447-449.
- [3] Overgaauw, P.A.M., & van Knapen, F. (2013) Veterinary and public health aspects of *Toxocara* spp. *Veterinary Parasitology*, 193(4), 398-403. doi: 10.1016/j.vetpar.2012.12.035.
- [4] Bakhur, T.I. (2014). *Toxocariasis of dogs and cats (spread, pathogenesis, control measures)*. (Doctoral thesis, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine).

- [5] Volychyev, A.N. (2003). Epizootology of the main carnivorous parasites in the conditions of the city of Moscow. *Proceedings of the All-Russian Institute of Helminthology*, 39, 55-64.
- [6] Arysov, M.V., Smyrnova, E.S., Arysova, H.B., Stepanov, V.A., & Poselov, D.S. (2016). Study of the tolerance and efficacy of the new complex drug Helmintal tablets based on moxidectin and praziquantel. *Russian Parasitological Journal*, 3(37), 403-408.
- [7] Heuer, L., Petry, G., Pollmeier, M., Schaper, R., Deuster, K., Schmidt, H., & Böhm, C. (2020). Efficacy of imidacloprid 10% moxidectin 1% spot-on formulation (Advocate®) in the prevention and treatment of feline aelurostrongylosis. *Parasites & Vectors*, 13, article number 65. doi: 10.1186/s13071-020-3937-2.
- [8] Walther, F.M., Fisara, P., & Roepke, R.K.A. (2018). Safety of topical administration of fluralaner plus moxidectin concurrently with praziquantel in cats. *Parasites & Vectors*, 11, article number 597. doi: 10.1186/s13071-018-3170-4.
- [9] Chai, J.Y. (2013). Praziquantel treatment in trematode and cestode infections: An update. *Infection & Chemotherapy*, 45(1), 32-43. doi: 10.3947/ic.2013.45.1.32.
- [10] Belykh, I.P. (2020). Acute skin toxicity characteristics of the drug based on moxidectin. *Theory and Practice of Parasitic Disease Control*, (21), 39-45. doi: 10.31016/978-5-9902341-5-4.2020.21.39-45.
- [11] Sun, Y., & Bu, S.J. (2012). Pharmacokinetics and relative bioavailability of praziquantel in healthy water buffalo after oral and intramuscular administration. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 35, 618-622. doi: 10.1111/j.1365-2885.2011.01364.x.
- [12] Liang, Y.-S., Coles, G.C., Doenhoff, M.J., & Southgate, V.R. (2001). In vitro responses of praziquantel-resistant and -susceptible *Schistosoma mansoni* to praziquantel. *International Journal for Parasitology*, 31(11), 1227-1235. doi: 10.1016/S0020-7519(01)00246-6.
- [13] Ybyshov, D.F., Ponosov, S.V., & Nykolaeva, E.V. (2017). Features of the effect of the drug Helmimax on the biochemical parameters of the blood of service dogs. *Livestock and Fodder Production*, 4(100), 142-146.
- [14] Havrylova, N.A., Belova, L.M., & Kanapelko, E.N. (2017). Evaluation of the effectiveness of the drug "Helmimax" in cats with dipylidiosis. *Topical Issues of Veterinary Biology*, 4(36), 25-30.
- [15] Kanapelko, E.N., & Petrova, O.V. (2017). Study of the tolerance of the combination of moxidectin and praziquantel in kittens and puppies. *Regulatory Issues in Veterinary Medicine*, 2, 76-79.