

УДК 619:616.995.1:636.1

DOI: 10.31016/1998-8435-2020-14-2-114-119

Противопаразитарный комплекс ивермектина для лечения лошадей табунного содержания при нематодозах пищеварительного тракта

Маулди Баудинович Мусаев¹, Виктория Владимировна Защепкина¹,
Салават Самадович Халиков²

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук», 117218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28, e-mail: arsphoeb@mail.ru

² Институт элементоорганических соединений им. А. Н. Несмеянова РАН, 119991, Москва, ул. Вавилова, 28, e-mail: salavatkhalikov@mail.ru

Поступила в редакцию: 09.05.2020; принята в печать: 14.05.2020

Аннотация

Цель исследований: оценка эффективности противопаразитарного комплекса на основе ивермектина, полученного по механохимической технологии, при нематодозах пищеварительного тракта лошадей табунного содержания.

Материалы и методы. Испытание эффективности противопаразитарного комплекса на основе ивермектина проводили в декабре-феврале 2019 г. в Южном Федеральном Округе Чеченской Республики на частной ферме на 22 жеребятках в возрасте старше одного года при стойловом содержании. Для диагностики параскаридоза и стронгилятозов пищеварительного тракта фекалии жеребят исследовали методом Фюллеборна. Подсчёт яиц гельминтов в 1 г фекалий проводили в счётной камере ВИГИС. Для диагностики оксиуроза кусочки прозрачной клейкой ленты с отпечатками с перианальных складок переносили на предметное стекло и исследовали на наличие яиц оксиурисов. Противопаразитарный комплекс ивермектина 2%-ный задавали в смеси с кормом в дозе 0,1 мг/кг по препарату (0,2 мг/кг по ДВ). После предварительного испытания эффективности комплекса ивермектина проводили титрацию терапевтической дозы препарата на 46 взрослых лошадях (2–4-х лет) у того же частного предпринимателя. Лошадей, спонтанно инвазированных стронгилятами, параскаридами и оксиурисами, разделили по принципу аналогов на 5 групп. Животным 1, 2 и 3-й групп препарат задавали соответственно в дозах 0,1; 0,15 и 0,2 мг/кг по ДВ. Лошадям 4 и 5-й групп задавали субстанцию ивермектина в дозах 0,1 и 0,2 мг/кг по ДВ в смеси с комбикормом индивидуально. Учёт эффективности супрамолекулярного комплекса ивермектина проводили по данным копроовоскопических исследований методом «критический тест» согласно Руководству, одобренному Всемирной Ассоциацией за прогресс ветеринарной паразитологии (1995 г.).

Результаты и обсуждение. Зараженность жеребят стронгилятами, параскаридами и оксиурисами по результатам копроовоскопических исследований составила соответственно 100; 40 и 55 %. Интенсивность инвазии по результатам вскрытий была равной 477,4±23,87 экз./гол. стронгилятами, 447,1± 55,89 - параскаридами и 22,2±2,02 экз./гол. оксиурисами. Установлена 100%-ная эффективность противопаразитарного комплекса ивермектина в дозе 0,1 мг/кг по препарату (0,2 мг/кг по ДВ) против основных нематод пищеварительного тракта. Субстанция ивермектина в дозе 0,2 мг/кг показала 87,5%-ную эффективность против стронгилят и параскарид, а в дозе 0,1 мг/кг проявила недостаточную эффективность (50,0 и 25,0% соответственно). Доза 0,15 мг/кг по ДВ супрамолекулярного комплекса ивермектина при индивидуальном однократном применении в смеси с кормом нами принята как терапевтическая.

Ключевые слова: противопаразитарный комплекс, ивермектин, эффективность, лошади, нематоды пищеварительного тракта.

Для цитирования: Мусаев М. Б., Защепкина В. В., Халиков С. С. Противопаразитарный комплекс ивермектина для лечения лошадей табунного содержания при нематодозах пищеварительного тракта // Российский паразитологический журнал. 2020. Т. 14. № 2. С. 114–119.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2020-14-2-114-119>

© Мусаев М. Б., Защепкина В. В., Халиков С. С., 2020

Antiparasitic Complex of ivermectin for Treatment of Herd Horses at Gastrointestinal Nematodosis

Mauldi B. Musaev¹, Victoriya V. Zashchepkina¹, Salavat S. Khalikov²

¹All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants – a branch of Federal State Budgetary Institution of Science "Federal Scientific Center – All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after K. I. Skryabin and Ya. R. Kovalenko of the Russian Academy of Sciences", 28, B. Cheremushkinskaya st., Moscow, Russia, 117218, e-mail: arsphoeb@mail.ru

²Nesmeyanov Institute of Organoelement Compounds of Russian Academy of Sciences, 28, Vavilov Str., Moscow, 119991, e-mail: salavatkhalikov@mail.ru

Received on: 09.05.2020; accepted for printing on: 14.05.2020

Abstract

The purpose of the research is evaluating the efficacy of the antiparasitic complex based on ivermectin obtained by mechanochemical technology against gastrointestinal nematodosis of herd horses.

Materials and methods. The efficacy of the ivermectin-based antiparasitic complex was tested in December-February 2019 in the Southern Federal District of the Chechen Republic in a private farm on 22 stabled foals aged over one year. To diagnose gastrointestinal parascaridosis and strongylatosis, feces of foals were examined using the Fulleborn's method. Helminth eggs in 1 g of feces were counted in a counting chamber of the All-Russian Scientific Research Institute of Helminthology. In order to diagnose oxyurosis, pieces of transparent adhesive tape with prints from perianal folds were transferred to a glass slide and examined for *Oxyuris* spp. eggs. The antiparasitic complex of ivermectin 2% was administered in a mixture with food at a dose of 0.1 mg/kg by the drug (0.2 mg/kg by the active substance). After a preliminary test of the ivermectin complex efficacy, the therapeutic dose of the drug was titrated on 46 adult horses (aged 2–4 years) from the same private entrepreneur. The horses spontaneously infected with *Strongylata*, *Parascarids* and *Oxyurises* were divided into 5 groups according to the analogue principle. For animals of groups 1, 2, and 3, the drug was administered at a doses of 0.1, 0.15 and 0.2 mg/kg by the AS respectively. The horses of groups 4 and 5 were given the substance of ivermectin at a doses of 0.1 and 0.2 mg/kg by the AS, mixed with combined feed individually. The efficacy of the supramolecular complex of ivermectin was recorded according to the data of coproovoscopic studies using the critical test method according to the Guidelines approved by the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (1995).

Results and discussion. The rate of infection of the foals with *Strongylata*, *Parascarids* and *Oxyurises* was 100, 40 and 55% respectively as resulted from the coproovoscopic studies. The dissections showed that the intensity of infection with *Strongylata* was equal to 477.4 ± 23.87 individuals per animal, *Parascarids* 447.1 ± 55.89 , and *Oxyurises* 22.2 ± 2.02 . The 100 % efficacy was determined for the antiparasitic complex of ivermectin at a dose of 0.1 mg/kg by the drug (0.2 mg/kg by the AS) against the main gastrointestinal nematodes. The substance of ivermectin at a dose of 0.2 mg/kg showed 87.5% efficacy against *Strongylata* and *Parascarids*, and at a dose of 0.1 mg/kg, it showed a lack of efficacy (50.0 and 25.0% respectively). We recognized the dose of 0.15 mg/kg by the AS of the supramolecular complex of ivermectin with one-time individual use in a mixture with food as therapeutic.

Keywords: antiparasitic complex, ivermectin, efficacy, horses, gastrointestinal nematodes.

For citation: Musaev M. B., Zashchepkina V. V., Khalikov S. S. Antiparasitic Complex of Ivermectin for Treatment of Herd Horses at Gastrointestinal Nematodosis. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2020; 14 (2): 114–119.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2020-14-2-114-119>

Введение

Многие коневодческие хозяйства специализируются на разведении лошадей мясного и молочного направления (высокая биологическая ценность конины и молока). С увеличением поголовья животных, в том числе лошадей, повышается и их инвазированность

различными гельминтами. Если при стойлово-выгульном содержании проводятся лечебно-профилактические дегельминтизации, то лошади табунного содержания и дикие животные в заповедниках из-за сложности организации мероприятий остаются не обработанными, и в природе накапливается инвазия,

что приводит к заражению все большего числа животных и экономическому ущербу.

Наиболее часто у животных встречаются нематоды пищеварительного тракта, вызывающие параскаридоз, оксиуроз, стронгилятозы. Личиночные стадии стронгилят, локализующиеся в различных органах и тканях животных, вызывают тяжёлые заболевания: деляфондиоз, альфортиоз, трихонематоз, иногда с летальным исходом. Обычно встречается смешанная инвазия различными видами паразитов, чем усугубляется их патогенное действие на организм животных [4, 6, 7].

Ветеринарная практика испытывает недостаток в антигельминтиках, обладающих высокой эффективностью и широким спектром действия и удобных при применении в производственных условиях неприрученным животным (лошади табунного содержания, животные в заповедниках: зубры, олени, маралы, кабаны и др.).

Препараты на основе макроциклических лактонов широко применяют в ветеринарной практике в качестве противопаразитарных средств в малых дозах с широким спектром действия против эндо- и эктопаразитов.

Разработано много лекарственных форм на основе авермектинов; они входят в состав отечественных препаратов в форме паст, инъекций, солевых брикетов, гелей и порошка (ивермек, алезан, эквисект, абиктин и др.) и импортных (эквазан, эквазан дуо, интермектин дуо, бимектин, эквест, ивермектин и др.) [1, 10].

Недостатком зарубежных и отечественных инъекционных форм на основе авермектинов является повышенная индивидуальная чувствительность некоторых животных, болезненность и припухлость на месте инъекции в течение 7–10 сут, большой срок периода ожидания выведения препарата из организма (28 сут); мясо вынужденно убитых животных в этот период приходится утилизировать; продуктивным животным применение препаратов на основе авермектинов не рекомендуется.

В процессе работы с лошадьми табунного содержания, а также с дикими животными в заповедниках, возникают сложности при использовании препаратов в форме паст, инъекций или накожных (пурон). Животные пугливы и не допускают к себе людей, поэтому приходится назначать указанные препараты

насиловать с принудительной болезненной фиксацией, что приводит к стрессам. При этом нередки случаи нанесения травм операторам и самим животным. Также организация дегельминтизации большого числа животных очень трудоёмкая и сложная.

С такими же проблемами сталкивается ветеринарная служба в мараловодческих хозяйствах Алтайского края и на севере (Саха-Якутия), где развито оленеводство, а также промышленное коневодство табунного содержания [2, 3]. При проведении осенних лечебно-профилактических мероприятий антигельминтики в виде паст, инъекционных и накожных форм из-за низкой температуры (до -50°C) замерзают и возникают сложности в их подогреве.

В связи с этим, весьма актуальным является разработка препарата, обладающего высокой противопаразитарной активностью с широким спектром действия для перорального применения в смеси с концентрированными кормами индивидуально или групповым методом вольного вскармливания, нацеленного для лечения неприрученных домашних (лошади табунного содержания) и диких животных при паразитозах в заповедниках, без контакта ветеринарных врачей или операторов, а также минимизации физического труда и финансовых затрат при организации противопаразитарных мероприятий [8, 9].

Целью исследований стала оценка эффективности противопаразитарного комплекса на основе ивермектина, полученного по механохимической технологии, при нематодозах пищеварительного тракта лошадей табунного содержания.

Материалы и методы

Испытание эффективности противопаразитарного комплекса на основе ивермектина проводили в декабре-феврале 2019 г. в Южном Федеральном Округе Чеченской Республики на частной ферме на 22 жеребят в возрасте старше одного года при стойловом содержании.

Для диагностики параскаридоза и стронгилятозов пищеварительного тракта фекалии жеребят исследовали методом Фюллеборна с использованием раствора аммиачной селитры. Подсчёт яиц гельминтов в 1 г фекалий проводили в счётной камере ВИГИС.

Для диагностики оксиуроза в Республиканской ветеринарной лаборатории г. Грозного Чеченской Республики кусочки прозрачной клейкой ленты с отпечатками с перианальных складок переносили на предметное стекло и исследовали на наличие яиц оксиурид.

Для дифференциации гельминтов использовали определитель [5].

Супрамолекулярный комплекс ивермектина 2%-ный задавали в смеси с кормом в дозе 0,1 мг/кг по препарату (0,2 мг/кг по ДВ в расчёте 20 мг на 100 кг массы животного).

После предварительного испытания эффективности комплекса ивермектина проводили титрацию терапевтической дозы препарата на 46 взрослых лошадях (2–4-х лет) у того же частного предпринимателя. Лошадей, спонтанно инвазированных стронгилятами, параскаридами и оксиурисами разделили по принципу аналогов на 5 групп. Животным 1, 2 и 3-й групп по 10 голов в каждой препарат задавали соответственно в дозах 0,05; 0,075; 0,1 мг/кг по препарату (по ДВ 0,1; 0,15 и 0,2 мг/кг). Лошадям 4 и 5-й групп по 8 голов в каждой задавали субстанцию ивермектина в дозах 0,1 и 0,2 мг/кг по ДВ в смеси с комбикормом индивидуально. Животных во время проведения опыта содержали в загонках.

Учёт эффективности супрамолекулярного комплекса ивермектина проводили по данным копроовоскопических исследований методом «критический тест», согласно Руководству, одобренному Всемирной Ассоциацией за прогресс ветеринарной паразитологии (1995 г.).

После дачи препарата за животными вели наблюдения в течение периода проведения опыта.

Результаты и обсуждение

При копроовоскопическом исследовании 22 жеребят они были инвазированы стронгилятами, параскаридами и оксиурисами с экстенсивностью инвазии соответственно 100; 40 и 55 %. Интенсивность инвазии по результатам вскрытий была равной 477,4±23,87 экз./гол. стронгилятами, 447,1± 55,89 – параскаридами и 22,2±2,02 экз./гол. оксиурисами.

В результате применения противопаразитарного комплекса ивермектина в дозе 0,1 мг/кг по препарату (0,2 мг/кг на 100 кг массы животного по ДВ) получена 100%-ная эффектив-

ность против основных нематод пищеварительного тракта.

Результаты опыта по определению терапевтической дозы супрамолекулярного комплекса ивермектина приведены в таблице 1.

Противопаразитарный комплекс ивермектина и субстанция ивермектина во всех испытанных дозах показали 100%-ную эффективность против оксиурисов.

Комплекс ивермектина в дозе 0,05 мг/кг (1,0 мг/кг по ДВ) индивидуально в смеси с комбикормом показал 50,0%-ную эффективность против параскарид и 70,0%-ную – против стронгилят.

В дозе 0,075 мг/кг (0,15 мг/кг по ДВ) установлена 90,0%-ная активность против параскарид и 100%-ная – против стронгилят пищеварительного тракта.

100%-ный эффект препарата установлен в дозе 0,1 мг/кг по препарату (0,2 мг/кг по ДВ) против нематод пищеварительного тракта.

Субстанция ивермектина в дозе 0,2 мг/кг показала 87,5%-ную эффективность против стронгилят и параскарид, а в дозе 0,1 мг/кг проявила недостаточную эффективность (50,0 и 25,0% соответственно).

Таким образом, доза 0,15 мг/кг по ДВ супрамолекулярного комплекса ивермектина при индивидуальном однократном применении в смеси с кормом нами принята как терапевтическая.

Заключение

Против нематод пищеварительного тракта у лошадей табунного содержания испытан супрамолекулярный противопаразитарный комплекс, состоящий из ивермектина и растворимых в воде полимеров (поливинилпирролидона и арабиногалактана).

Эффективность противопаразитарного комплекса ивермектина в дозе 0,1 мг/кг по препарату (0,2 мг/кг по ДВ) индивидуально в смеси с комбикормом составила 100% против основных нематод (параскарид, стронгилят и оксиурисов) пищеварительного тракта.

Доза 0,15 мг/кг по ДВ супрамолекулярного комплекса ивермектина при индивидуальном однократном применении в смеси с кормом нами принята как терапевтическая.

Таблица 1

Титрация терапевтической дозы супрамолекулярного комплекса ивермектина 2,0% при нематодозах пищеварительного тракта лошадей (n = 46)

Гельминтоз	Заражено лошадей		Доза, мг/кг, по препарату	Число яиц нематод в 1 г фекалий, экз.		Процент снижения числа яиц нематод в фекалиях	ЭЭ, %
	до лечения	после лечения		до лечения	после лечения		
<i>Супрамолекулярный комплекс ивермектина</i>							
Стронгилятоз	10	3	0,05	252,0±25,20	84,0±8,40	66,7	70,0
Параскаридоз	10	5		247,1±24,71	123,6±12,36	49,9	50,0
Оксиуроз	5	0		52,2±10,44	0	100	100
<i>Супрамолекулярный комплекс ивермектина</i>							
Стронгилятоз	10	0	0,075	253,3±25,33	0	100	100
Параскаридоз	10	1		351,4±35,14	6,0±0,59	98,3	90,0
Оксиуроз	6	0		28,5±4,75	0	100	100
<i>Супрамолекулярный комплекс ивермектина</i>							
Стронгилятоз	10	0	0,1	241,4±24,13	0	100	100
Параскаридоз	10	0		374,8±38,48	0	100	100
Оксиуроз	7	0		30,1±4,30	0	100	100
<i>Субстанция ивермектина</i>							
Стронгилятоз	8	4	0,1	256,8±32,10	124,6±15,57	51,5	50,0
Параскаридоз	8	6		362,5±36,25	145,0±18,12	60,0	25,0
Оксиуроз	5	0		29,5±5,90	0	100	100
<i>Субстанция ивермектина</i>							
Стронгилятоз	8	1	0,2	258,7±32,34	5,9±0,74	97,7	87,5
Параскаридоз	8	1		348,8±34,88	12,2±1,52	96,5	87,5
Оксиуроз	7	0		49,7±7,10	0	100	100

Литература

- Архипов И. А. Антигельминтики: фармакология и применение. М.: РАСХН, 2009. 406 с.
- Большакова В. А. Нематодозы пищеварительного канала лошадей Республики Саха (Якутия) и усовершенствование мер борьбы с ними: автореф. дис. ... канд. вет. наук. М., 1994. 25 с.
- Большакова В. А. Гельминтологическая ситуация конепоголовья в некоторых хозяйствах Республики Саха (Якутия) // Сб. матер. науч. конф., посвящ. 10-летию Якутского с-х ин-та. Якутск, 1995. С. 53–54.
- Двойнос Г. М. Стронгилиды (Nematoda: Stronygidae) домашних и диких лошадей: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Киев, 1993. 39 с.
- Ивашкин В. М., Двойнос Г. М. Определитель гельминтов лошадей. Киев: Наукова думка, 1984. 163 с.
- Понамарев Н. М. Эпизоотология и терапия основных гельминтозов в Западной Сибири: автореф. дис. ... д-ра вет. наук. 1999. 47 с.
- Смирнов Д. А. Паразитофауна и меры борьбы с основными гельминтозами лошадей в центральном районе Нечерноземной зоны РФ // автореф. дис. ... канд. вет. наук. Иваново, 2003. 18 с.
- Халиков С. С., Чистяченко Ю. С., Душкин А. В., Метелева Е. С., Поляков Н. Э., Архипов И. А., Варламова А. И., Гламаздин И. И., Данилевская Н. В. Создание антигельминтных препаратов повышенной эффективности на основе межмолекулярных комплексов действующих веществ с водорастворимыми полимерами, в том числе с полисахаридами // Химия в интересах устойчивого развития. 2015. Т. 23, № 5. С. 567–577.
- Khalikov S. S., Lokshin B. V., Ilyin M. M., Varlamova A. I., Musaev M. B., Arkhipov I. A. Methods for obtaining solid dispersions of drugs and their properties. Russian Chemical Bulletin, International Edition. 2018; 68 (10): 1924–1932. doi.org/10.1007/s11172-019-2648-3.
- Karns P. A., Luther D. G. Эффективность ивермектина при нематодозах лошадей // dommedika.com/farmakology/93.html

References

1. Arkhipov I. A. Anthelmintics: Pharmacology and Application. Moscow: Russian Academy of Agricultural Sciences, 2009; 406. (In Russ.)
2. Bolshakova V. A. Nematodosis of the horse's digestive tract in the Republic of Sakha (Yakutia) and improvement of measures to control them: Abstract of the thesis by Cand. Vet. Sci. M., 1994; 25. (In Russ.)
3. Bolshakova V. A. Helminthological situation of horse stock in some farms of the Republic of Sakha (Yakutia). *Sbornik materialov nauchnoy konferentsii, posvyashchennoy 10-letiyu Yakutskogo sel'skokhozyaystvennogo instituta = Collection of materials of the Scientific Conference dedicated to the 10th Anniversary of the Yakut Agricultural Institute*. Yakutsk, 1995; 53–54. (In Russ.)
4. Dvoinos G. M. Strongylids (Nematoda: Strongylidae) of domestic and wild horses: Abstract of the thesis ... by Dr. Biol. Sci. Kiev, 1993; 39. (In Russ.)
5. Ivashkin V. M., Dvoinos G. M. Determinant of helminths in horses. Kiev: Naukova Dumka, 1984; 163. (In Russ.)
6. Ponamarev N. M. Epizootology and therapy of main helminthoses in Western Siberia: Abstract of thesis ... by Dr. Vet. Sci. 1999; 47. (In Russ.)
7. Smirnov D. A. Parasitofauna and measures to control main helminthoses of horses in the central region of the Non-Black Earth Zone of the Russian Federation: Abstract of the thesis ... by Cand. Vet. Sci. Ivanovo, 2003; 18. (In Russ.)
8. Khalikov S. S., Chistyachenko Yu. S., Dushkin A. V., Meteleva E. S., Polyakov N. E., Arkhipov I. A., Varlamova A. I., Glamazdin I. I., Danilevskaya N. V. Creation of high efficiency anthelmintic drugs based on intermolecular complexes of active substances with water-soluble polymers including polysaccharides. *Khimiya v interesakh ustoychivogo razvitiya = Chemistry for Sustainable Development*. 2015; 23 (5): 567–577. (In Russ.)
9. Khalikov S. S., Lokshin B. V., Ilyin M. M., Varlamova A. I., Musaev M. B., Arkhipov I. A. Methods for obtaining solid dispersions of drugs and their properties. *Russian Chemical Bulletin, International Edition*. 2018; 68 (10): 1924–1932. doi.org/10.1007/s11172-019-2648-3.
10. Karns P. A., Luther D. G. Efficacy of ivermectin against nematodiasis of horses//dommedika.com>farmakology/93.html