

УДК 619:616.995.132.2

DOI: 10.31016/1998-8435-2021-15-2-101-106

Оригинальная статья

Комиссионное испытание эффективности супрамолекулярного комплекса ивермектина при стронгилятозах пищеварительного тракта лошадей

Маулди Баудинович Мусаев¹, Виктория Владимировна Защепкина¹,
Хасан Хусаинович Гадаев², Хасан Хамидович Шахбиев²

¹Всероссийский 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: vigis-patent@yandex.ru

²Агротехнологический институт Чеченского государственного университета, Чеченская Республика, 364060, г. Грозный, Бульвар Дудаева, 17а, e-mail: gadaev.hasan@mail.ru

Поступила в редакцию: 10.03.2021; принята в печать: 15.03.2021

Аннотация

Цель исследований: провести комиссионное испытание эффективности супрамолекулярного комплекса ивермектина при стронгилятозах пищеварительного тракта лошадей.

Материалы и методы. Комиссионный опыт проводили в июне 2019 г. в Северо-Кавказском Федеральном Округе Чеченской Республики. Эффективность супрамолекулярного комплекса ивермектина оценивали на 20 лошадях разных пород в конноспортивном комплексе «Серадин». Для определения инвазированности лошадей нематодами пищеварительного тракта утром отбирали свежие фекалии, а также делали отпечатки с перианальных складок и исследовали методом Фюллеборна с применением насыщенного раствора хлорида натрия.

Результаты и обсуждение. При копроовоскопическом исследовании установлена 100%-ная инвазированность лошадей стронгилятами и 40,0%-ная – оксиурисами при обнаружении в 1 г фекалий соответственно 488,7±24,4 экз. яиц стронгилят и 16,9±0,84 экз. яиц оксиурисов. Через 7 и 15 сут после дачи лошадям первой подопытной группы супрамолекулярного комплекса ивермектина в дозе 0,15 мг/кг по ДВ (по препарату 7,5 мг/кг) в смеси с комбикормом индивидуально яиц стронгилят и оксиурисов в фекалиях и на отпечатках не обнаружили. У лошадей второй подопытной группы после лечения субстанцией ивермектина в дозе 0,15 мг/кг получена недостаточная эффективность. Число яиц стронгилят снизилось в среднем на 244,3±12,21 экз., то есть на 50,1%, а яиц оксиурисов не обнаружено; эффективность против оксиурисов составила 100 %. Смесь препаратов с кормом лошади поедали охотно. Побочных действий после применения их не отмечено. Таким образом, установлена высокая эффективность супрамолекулярного комплекса ивермектина при стронгилятозах пищеварительного тракта, удобство применения его в смеси с кормом индивидуально и методом группового скармливания не прирученным лошадям табунного содержания.

Ключевые слова: супрамолекулярный комплекс, ивермектин, комиссионное испытание, эффективность, стронгилята пищеварительного тракта, лошади

Прозрачность финансовой деятельности: в представленных материалах или методах никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности.

Конфликт интересов отсутствует

Для цитирования: Мусаев М. Б., Защепкина В. В., Гадаев Х. Х., Шахбиев Х. Х. Комиссионное испытание эффективности супрамолекулярного комплекса ивермектина при стронгилятозах пищеварительного тракта лошадей // Российский паразитологический журнал. 2021. Т. 15. № 2. С. 101–106.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2021-15-2-101-106>

© Мусаев М. Б., Защепкина В. В., Гадаев Х. Х., Шахбиев Х. Х., 2021



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Original article

Commission test of the efficacy of the supramolecular complex of ivermectin against gastrointestinal strongylatoses of horses

Mauldi B. Musaev¹, Victoria V. Zashchepkina¹, Khasan Kh. Gadayev²,
Khasan Kh. Shakhbiyev²

¹All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV", 28 Bolshaya Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218, e-mail: vigis-patent@yandex.ru

²Agrotechnological Institute of the Chechen State University, 17a, Bulvar Dudaeva, Grozny, 364060, the Chechen Republic, e-mail: gadaev.hasan@mail.ru

Received on: 10.03.2021; accepted for printing on: 15.03.2021

Abstract

The purpose of the research is a commission test of the efficacy of the supramolecular complex of ivermectin at gastrointestinal strongylatoses of horses.

Materials and methods. The commission experiment was performed in June 2019 in the North Caucasian Federal District of the Chechen Republic. The efficacy of the supramolecular complex of ivermectin was evaluated on 20 horses of different breeds in the Seradin Equestrian Center. To determine the rate of gastrointestinal nematode infection in horses, we collected fresh feces in the morning, made tissue imprints from perianal folds and examined them by the Fülleborn's method using a saturated solution of sodium chloride.

Results and discussion. The coproovoscopic examination determined a 100% infection of horses with Strongylates and 40.0% infection with *Oxyuris* sp., with 488.7 ± 24.4 strongylates eggs and 16.9 ± 0.84 *Oxyuris* sp. eggs found in 1 g of feces, respectively. Seven and 15 days after the supramolecular complex of ivermectin administered to the horses from the first test group at a dose of 0.15 mg/kg for the active substance (7.5 mg/kg for the drug) in a mixture with mixed feed, we did not find any Strongylata eggs or *Oxyuris* sp. eggs in feces or on tissue imprints. Insufficient efficacy was obtained in the horses from the second test group after being treated with the active substance of ivermectin at a dose of 0.15 mg/kg. The strongylate egg number decreased on average by 244.3 ± 12.21 , namely, by 50.1%, and no *Oxyuris* sp. eggs were found. The efficacy against *Oxyuris* sp. was 100%. The horses consumed the mixture of drugs with feed readily. There were no side effects after the drugs applied. Thus, we established the high efficacy of the supramolecular complex of ivermectin against gastrointestinal strongylatoses, and the convenience of its use in a mixture with feed to untamed herd horses individually and by group feeding.

Keywords: supramolecular complex, ivermectin, commission test, efficacy, gastrointestinal strongylates, horses

Financial Disclosure: none of the authors has financial interest in the submitted materials or methods.

There is no conflict of interests

For citation: Musaev M. B., Zashchepkina V. V., Gadayev Kh. Kh., Shakhbiyev Kh. Kh. Commission test of the efficacy of the supramolecular complex of ivermectin against gastrointestinal strongylatoses of horses. *Rossiyskiy parazitologicheskij zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2021; 15 (2): 101–106. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2021-15-2-101-106>

© Musaev M. B., Zashchepkina V. V., Gadayev Kh. Kh., Shakhbiyev Kh. Kh., 2021

Введение

Одним из сдерживающих факторов увеличения производства конины являются гельминтозные инвазии. Наиболее широко распространены у лошадей кишечные нематоды

Parascaris equorum и оксиуриды [3, 6, 8]. У инвазированных животных отмечают снижение естественной резистентности и иммунной реактивности, повышается восприимчивость к инфекционным заболеваниям, что приводит

к снижению всех видов продуктивности и может вызывать гибель молодняка.

Для борьбы с паразитарными болезнями лошадей табунного содержания нами совместно с Институтом элементоорганических соединений им. Н. А. Несмеянова (ИНЭОС РАН, г. Москва) разработан высокоэффективный супрамолекулярный комплекс ивермектина 2,0% с добавками, которые оказывают положительный эффект по снятию побочных действий.

Препарат получен с применением механохимической нанотехнологии в измельчителях ударно-стирающего типа с регулируемой энергонапряжённостью в одну стадию без участия жидких фаз, с использованием двух водорастворимых полимеров арабиногалактана и поливинилпирролидона в соотношении 2 : 49 : 49 до образования частиц размером от 0,1 (70%) до 10 микрон. Препарат представляет собой гигроскопический порошок бежевого цвета, со слабым хвойным запахом, обладающий повышенной растворимостью в воде по сравнению с субстанцией ивермектина. Препарат наработан доктором технических наук С. С. Халиковым и передан нам для испытания [1, 2, 12-15].

Доклинические исследования на лабораторных животных показали, что супрамолекулярный комплекс ивермектина согласно ГОСТ 12.1.007-76 относится к IV классу малотоксичных веществ по принятой классификации (Л. И. Медведь, 1964); степень кумуляции – слабовыраженная, иммунотоксические свойства отсутствуют [9–11].

При клиническом испытании супрамолекулярный комплекс ивермектина проявил 100%-ную эффективность в дозе 0,15 мг/кг при индивидуальном применении и 0,2 мг/кг по ДВ групповым методом в смеси с кормом против нематод пищеварительного тракта лошадей (параскаридоз, стронгилятозы, оксиуроз) [4, 5, 7, 16].

Цель работы: провести комиссионное испытание эффективности супрамолекулярного комплекса ивермектина при стронгилятозах пищеварительного тракта лошадей.

Материалы и методы

Для оценки эффективности супрамолекулярного комплекса ивермектина-2,0% была сформирована комиссия из числа ведущих

учёных-паразитологов Агротехнологического института Чеченского государственного университета. Комиссионный опыт проводили в июне 2019 г. в Северо-Кавказском Федеральном Округе Чеченской Республики на 20 лошадях разных пород: донской, кабардинской, русской рысистой, английской чистокровной и помесных пород в конноспортивном комплексе «Середин». В дневное время лошадей содержали в индивидуальных денниках, вечером выпасали на окультуренных пастбищах.

Для установления инвазированности лошадей нематодами пищеварительного тракта утром отбирали свежие фекалии, а также брали отпечатки с перианальных складок с использованием прозрачного скотча индивидуально и исследовали в республиканской ветеринарной лаборатории г. Грозного. Фекалии исследовали методом Фюллеборна с применением насыщенного раствора хлорида натрия.

1 г фекалий растирали пестиком в ступке вместе с раствором хлористого натрия. Постепенно объем доводили до 15 мл. Взвесь фильтровали через ситечко в чистый стакан объемом 50 мл. После отстаивания с поверхности пипеткой набирали 0,5 мл взвеси и переносили в одну из ячеек счетной камеры и оставляли на 2 мин., после чего подсчитывали число яиц нематод с помощью счетной камеры ВИГИСа. При необходимости заполняли и другие ячейки взвесью пробы из того же стаканчика, но при этом каждый раз перед заполнением ячейки смесь перемешивали.

Подсчет яиц нематод в ячейке проводили с помощью микроскопа при искусственном освещении. Для установления числа яиц в 1 г фекалий делали расчет по числу обнаруженных яиц в одной, двух или четырех ячейках. Для этого число яиц, выявленных в ячейке, умножали на 30, в двух ячейках – на 15, а в четырех – на 7,5.

Отпечатки скотча с перианальных складок переносили на предметное стекло; перед исследованием приподнимали скотч с отпечатком для увлажнения водой и далее исследовали с помощью микроскопа (40 × 8) на наличие яиц оксиурисов и их подсчет.

Подопытных лошадей разделили на две равноценные группы. Лошадям первой подопытной группы препарат задавали в установленной авторами терапевтической дозе 0,15 мг/кг по ДВ (по препарату 7,5 мг/кг). Второй группе

для сравнительного контроля задавали субстанцию ивермектина той же дозе 0,15 мг/кг. Препараты назначали однократно в смеси с комбикормом индивидуально.

После дачи препаратов за животными проводили клинические наблюдения в течение всего периода опыта.

Для определения эффективности препарата через 7 и 15 сут отбирали пробы фекалий и исследовали также флотационным методом.

Учёт эффективности препарата проводили методом «критический тест» согласно Руководству, одобренному Всемирной Ассоциацией за прогресс ветеринарной паразитологии (1995).

Результаты и обсуждение

При овоскопическом исследовании 20 проб фекалий до проведения дегельминтизации во всех из них были обнаружены яйца стронгилят, в 8 пробах – яйца оксиурисов.

Установлена 100%-ная инвазированность лошадей стронгилиями и 40,0%-ная – оксиурисами при обнаружении в 1 г фекалий $488,7 \pm 24,4$ экз. яиц стронгилят (57–1913 экз.) и $16,9 \pm 0,84$ экз. яиц оксиурисов в отпечатке (8–24 экз.). Яиц параскарид в исследованных пробах фекалий не находили.

Через 7 и 15 сут после дачи лошадям первой подопытной группы супрамолекулярного комплекса ивермектина в дозе 0,15 мг/кг по ДВ (по препарату 7,5 мг/кг) в смеси с комбикормом индивидуально яиц стронгилят и оксиурисов в фекалиях и на отпечатках не обнаружили.

У лошадей второй подопытной группы после лечения субстанцией ивермектина в дозе 0,15 мг/кг получена недостаточная эффективность. Число яиц стронгилят снизилось в среднем на $244,3 \pm 12,21$ экз., то есть на 50,1%, а яиц оксиурисов не обнаружено; эффективность против оксиурисов составила 100%.

Заключение

В результате комиссионного испытания эффективности супрамолекулярного комплекса ивермектина в терапевтической дозе 0,15 мг/кг по ДВ в смеси с кормом индивидуально при стронгилятозах пищеварительного тракта лошадей получена 100%-ная эффективность против стронгилят и оксиурисов. Субстанция ивермектина в той же дозе про-

явила слабую эффективность, хотя против оксиурисов была получена 100%-ная эффективность. Высокая эффективность субстанции ивермектина против оксиурисов связана с тем, что часть нерастворимого препарата с пищевыми массами в толстом отделе кишечника оказывают контактное действие на паразитов. Смесь препаратов с кормом лошади поедали охотно. Побочных действий после применения их не отмечено.

Таким образом, установлена высокая эффективность супрамолекулярного комплекса ивермектина при стронгилятозах пищеварительного тракта, удобство применения его в смеси с кормом индивидуально и методом группового скармливания не прирученным лошадям табунного содержания.

Литература

1. *Архипов И. А.* Антигельминтики: фармакология и применение. М., 2009. 406 с.
2. *Архипов И. А., Халиков С. С., Душкин А. В., Варламова А. И., Мусаев М. Б., Поляков Н. Э., Чистяченко Ю. С., Садов К. М., Халиков М. С.* Супрамолекулярные комплексы антигельминтных бензимидазольных препаратов, получение и свойства. М.: Новые авторы, 2017. 90 с.
3. *Гаврилова Н. А., Белова Л. М., Ермакова Е. В.* Эпизоотическая ситуация по гельминтозам лошадей в хозяйствах Ленинградской области // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2019. № 1 (41). С. 17-21.
4. *Енгатиев С. В., Енгатиева Е. С., Белова Л. М., Гаврилова Н. А., Токарев А. Н., Логинова О. А., Кузнецов Ю. Е., Петрова М. С., Ермакова Е. В.* Применение препарата Иверсан при гельминтозах лошадей // Ветеринария. 2018. № 8. С. 42-46.
5. *Ермакова Е. В.* Изучение эффективности препарата «Иверсан» при нематодозах лошадей // Ветеринарная патология. 2019. № 4(70). С. 15-19.
6. *Ермакова Е. В.* Гельминтозы лошадей в Ленинградской области // Материалы II Международного паразитологического форума «Современные проблемы общей и частной паразитологии». СПб., 2017. С. 100-104.
7. *Ермакова Е. В., Гаврилова Н. А.* Сравнительная эффективность антигельминтиков, содержащих ивермектин, против кишечных нематод // Материалы V Международного конгресса ветеринарных фармакологов и токсикологов «Эффективные и безопасные лекарственные средства в ветеринарии». Санкт-Петербург, 2019. С. 62-65.

8. Ермакова Е. В., Гаврилова Н. А. Сравнительный анализ гельминтофауны лошадей в конноспортивных клубах Ленинградской и Псковской областей // Материалы III междунар. симпозиума «Современные проблемы общей и частной паразитологии. СПб., 2019. С. 116-120.
9. Защепкина В. В., Мусаев М. Б. Доклинические исследования твёрдой дисперсии ивермектина // Материалы докл. Междунар. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». М., 2019. Вып. 20. С. 231-237.
10. Защепкина В. В., Мусаев М. Б. Изучение кумулятивных свойств супрамолекулярного комплекса ивермектина // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 4. С. 72-76.
11. Защепкина В. В. Острая пероральная токсичность супрамолекулярного комплекса ивермектина // Российский паразитологический журнал. 2020. Т. 14. № 1. С. 59-63.
12. Медведева С. А., Александрова Г. П., Сайботалов М. Ю. Арабиногалактан лиственницы сибирской – природный иммуномодулятор // Материалы 5 Междунар. съезда «Актуальные проблемы создания новых лекарственных препаратов природного происхождения». СПб.: Петродворец, 2001. С. 104-105
13. Мусаев М. Б., Шумакович И. Е., Архипов И. А., Абрамов В. Е., Емельянова Н. Б., Кочетков П. П., Защепкина В. В. Способ получения средства для лечения однокопытных при паразитозах // Бюл. ФИПС. № 7. RU № 2681214 С1 05.03.2019 г.
14. Мусаев М. Б., Халиков С. С., Защепкина В. В., Архипов И. А., Емельянова Н. Б., Гадаев Х. Х., Вацаев Ш. В. Противопаразитарное средство для лечения и профилактики животных вольным скармливанием // Бюл. ФИПС. № 7. Патент № 2715432 28.02.2020 г.,
15. Мусаев М. Б., Защепкина В. В., Халиков С. С. Противопаразитарный комплекс ивермектина для лечения лошадей табунного содержания при нематодозах пищеварительного тракта // Российский паразитологический журнал. М., 2020. Т. 14. № 2. С. 114-119.
16. Мусаев М. Б., Защепкина В. В., Вацаев Ш. В., Джамалова А. З., Халиков С. С. Эффективность супрамолекулярного комплекса ивермектина в условиях производства при нематодозах пищеварительного тракта лошадей табунного содержания // Материалы докл. Междунар. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». М., 2020. Вып. 21. С. 255-260.

References

1. Arkhipov I. A. Anthelmintics: pharmacology and application. M., 2009; 406. (In Russ.)
2. Arkhipov I. A., Khalikov S. S., Dushkin A. V., Varlamova A. I., Musayev M. B., Polyakov N. E., Chistyachenko Yu. S., Sadov K. M., Khalikov M. S. Supramolecular complexes of anthelmintic benzimidazole-based drugs, preparation and properties. Moscow: New authors, 2017; 90. (In Russ.)
3. Gavrilova N. A., Belova L. M., Ermakova E. V. Epizootic situation on helminthoses of horses on Leningrad Region farms. *Aktual'nyye voprosy veterinarnoy biologii = Current issues of veterinary biology*. 2019; 1 (41): 17-21. (In Russ.)
4. Engashev S. V., Engasheva E. S., Belova L. M., Gavrilova N. A., Tokarev A. N., Loginova O. A., Kuznetsov Yu. E., Petrova M. S., Ermakova E. V. Use of Iversan against helminthoses of horses. *Veterinariya = Journal of Veterinary Medicine*. 2018; 8: 42-46. (In Russ.)
5. Ermakova E. V. Study of the efficacy of Iversan against equine nematodes. *Veterinariya = Veterinary Pathology*. 2019; 4 (70): 15-19. (In Russ.)
6. Ermakova E. V. Helminthoses of horses in the Leningrad Region. *Materialy II Mezhdunarodnogo parazitologicheskogo foruma «Sovremennyye problemy obshchey i chastnoy parazitologii» = Materials of the II International Parasitological Forum "Modern Problems of General and Private Parasitology"*. St. Petersburg, 2017; 100-104. (In Russ.)
7. Ermakova E. V., Gavrilova N. A. Comparative efficacy of anthelmintics containing ivermectin against intestinal nematodes. *Materialy Y Mezhdunarodnogo kongressa veterinarnykh farmakologov i toksikologov «Effektivnyye i bezopasnyye lekarstvennyye sredstva v veterinarii» = Materials of the Y International Congress of Veterinary Pharmacologists and Toxicologists "Effective and Safe Drugs in Veterinary Medicine"*. St. Petersburg, 2019; 62-65. (In Russ.)
8. Ermakova E. V., Gavrilova N. A. Comparative analysis of the helminth fauna in horses at equestrian clubs in the Leningrad and Pskov Regions. *Materialy III mezhdunarodnogo simpoziuma «Sovremennyye problemy obshchey i chastnoy parazitologii» = Proceedings of the III Intern. Symposium "Current issues of general and special parasitology"*. St. Petersburg, 2019; 116-120. (In Russ.)
9. Zashchepkina V. V., Musaev M. B. Preclinical studies of solid dispersion of ivermectin. *Materialy dokl. Mezhdunar. nauch. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN «Teoriya i praktika bor'by s*

- parazitarnymi boleznyami» = Proceedings of the report of the Int. Scientific Conf. of the All-Russia Society of Helminthologists of the RAS "Theory and practice of parasitic disease control". Moscow, 2019; 20: 231-237. (In Russ.)*
10. Zashchepkina V. V., Musayev M. B. Study of the cumulative properties of the supramolecular complex of ivermectin. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (4): 72-76. (In Russ.)
 11. Zashchepkina V. V. Acute oral toxicity of the supramolecular complex of ivermectin. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2020; 14 (1): 59-63. (In Russ.)
 12. Medvedeva S. A., Aleksandrova G. P., Saybotalov M. Yu. Arabinogalactan of the Siberian larch is a natural immunomodulator. *Materialy 5 Mezhdunarodnogo s"yezda «Aktual'nyye problemy sozdaniya novykh lekarstvennykh preparatov prirodnoy proiskhozhdeniya» = Proceedings of the 5th Intern. Congress "Current issues of creating new drugs of natural origin". St. Petersburg, Petrodvorets, 2001; 104-105. (In Russ.)*
 13. Musaev M. B., Shumakovich I. E., Arkhipov I. A., Abramov V. E., Emelyanova N. B., Kochetkov P. P., Zashchepkina V. V. Method of obtaining agent for the treatment of solid-hoofed animals with parasitosis. *Byulleten' FIPS = Bulletin of the Federal Institute of Industrial Property*. No. 7. RU no. 2681214 C1 05/03/2019.
 14. Musaev M. B., Khalikov S. S., Zashchepkina V. V., Arkhipov I. A., Emelyanova N. B., Gadayev Kh. Kh., Vatsayev Sh. V. Antiparasitic agent for the treatment and prevention of animals by free feeding. *Byulleten' FIPS = Bulletin of the Federal Institute of Industrial Property*. No. 7. Patent No. 2715432 28/02/2020.,
 15. Musaev M. B., Zashchepkina V. V., Khalikov S. S. Antiparasitic Complex of Ivermectin for Treatment of Herd Horses at Gastrointestinal Nematodosis. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2020; 14(2): 114-119. (In Russ.)
 16. Musaev M. B., Zashchepkina V. V., Vatsayev Sh. V., Dzhamalova A. Z., Khalikov S. S. The efficacy of the supramolecular complex of ivermectin in production conditions against gastrointestinal nematode infections of herd horses. *Materialy dokl. Mezhdunar. nauch. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN "Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami" = Proceedings of the report of the Int. Scientific Conf. of the All-Russia Society of Helminthologists of the RAS "Theory and practice of parasitic disease control". Moscow, 2020; 21: 255-260. (In Russ.)*