

гии федерального государственного бюджетного научного учреждения (ФГБНУ) «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности (ФЦТРБ-ВНИВИ)»; Научный городок – 2, г. Казань, 420075

Баймишев Хамидулла Балтуханович, доктор биол. наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии, акушерства и хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения (ФГБОУ) высшего образования (ВО) «Самарская государственная сельскохозяйственная академия»; д. 2, ул. Учебная, п. г. т., Усть-Кинельский, Самарская область, Россия, 446442; e-mail: Baimishev_HB@mail.ru

Author affiliation:

Chernov Albert Nikolayevich, D. Sc. in Biology, Deputy Director for Research and Biological Security of the Federal State Budgetary Scientific Institution (FSBSI) «Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety (FCTRB-VNIVI)»; Scientific town-2, Kazan city, Russia, 420075; e-mail: rt-kazan@mail.ru

Mullakaev Orazali Turmanovich, D. Sc. in Biology, Head of the Department of Anatomy, Histology and Pathological Anatomy (FSBEI) of (HE) «Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman»; house 35, Siberian tract, Kazan city, Russia, 420075.

Latfullin Damir Nailevich, Ph. D. in Veterinary Medicine, Head of the Laboratory of Immunology of the Federal state budgetary scientific institution (FSBSI) « Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety (FCTRB-VNIVI)»; Scientific town-2, Kazan city, Russia, 420075

Baimishev Hamidulla Baltukhanovich, D. Sc. in Biology, Professor, Head of the Department of anatomy, obstetrics and surgery of the Federal State Budgetary Educational Institution (FSBEI) of Higher Education (HE) «Samara State Agricultural Academy»; house 2, Educational str., Ust-Kinelsky urban-type settlement, Samara Region, Russia, 446442; e-mail: Baimishev_HB@mail.ru

УДК 576.895.1

Сидор Е. А., Андреев О. Н.

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ГЛИКОГЕНА В ЛИЧИНКАХ ТРИХИНЕЛЛ

Ключевые слова: гликоген, личинки, количественная характеристика, критерии, методика, оптическая плотность, содержание, чувствительность, *Trichinella*.

Резюме: Цель работы – определить критерии чувствительности нового методического подхода к количественному содержанию концентрации гликогена в личинках трихинелл. Объектом исследования служил возбудитель *Trichinella nativa*. В лаборатории природный изолят трихинелл поддерживался на белых крысах путем заражения животных. В исследованиях было использовано 3 грызуна. После эвтаназии животных, снятия шкурок и удаления внутренних органов мышечные личинки трихинелл выделялись методом искусственного переваривания. Подсчет возбудителя трихинеллеза в капле взвеси проводили в камере Могилевой-Котельникова или в часовом стекле в трёх исследуемых пробах каждого поставленного опыта. Число подсчитанных личинок трихинелл в капле составляло 1–10 000 экземпляров. Значения оптической плотности на приборе МКМФ-02 определили в кювете с длиной оптического пути 5 мм при длине волны 425 нм. В результате проведенной работы в некоторых каплях исследуемой взвеси показания учетного прибора были положительными. Значения среднего показателя оптической плотности составили 0,064 и 0,6 при содержании от 1 000 до 10 000 экземпляров личинок. Содержание гликогена в пересчете на одну личинку трихинеллы оказалось 0,046 мкг.

Введение

Гликоген в жизнедеятельности биологических организмов представляет собой основную запасную полисахарид, являющейся легкодоступным источником энергии для различных метаболических процессов. Еще важнее его роль показана для организмов, обитающих в анаэробных условиях среды, где в отсутствии кислорода невозможен катаболизм жирных кислот и использование липидов в качестве источника энергии, в том числе и для возбудителя трихинеллеза. В связи с тем, что трихинеллы проявляют преимущественно анаэробный характер обмена веществ, их основным запасным веществом является гликоген, накапливаемый ими в значительных количествах на мышечной стадии развития [1–4]. Накопление гликогена личинками трихинелл, инвазионной формы гельминта, играет несомненную роль в выживаемости их в мышцах, приживаемости в кишечнике последующих их хозяев, а также в наступлении половой зрелости и плодовитости взрослых нематод. Количество гликогена в личинках трихинелл, таким образом, влияет на инвазионные свойства гельминта.

Трихинеллезная инвазия опасна для человека и животных. При обнаружении в мясе или мясных продуктах личинок или капсул трихинелл независимо от их физиологического состояния, согласно ветеринарному законодательству, вся продукция подлежит полному уничтожению (утилизации) [5]. После процесса обезвреживания условно инвазированный материал можно использовать для промышленной технической переработки. Процесс стерилизации личинок трихинелл можно контролировать по уровню содержания гликогена в личинках возбудителя. Вероятно, при критически низком обнаружении энергетических веществ в инвазионной форме трихинеллеза заразный материал будет обезвреживаться.

В настоящее время нами отрабатывается метод определения гликогена в личинках возбудителя для выявления характеристик их инвазионных свойств. В области паразитологии существуют разные методы определения концентрации гликогена, в основном качественного характера [2–4]. Они основаны на биохимических реакциях и физико-химических методах.

Целью нашей работы представляется определить критерии чувствительности нового методического подхода к количественному выявлению концентрации гли-

когена в личинках трихинелл.

Материалы и методы исследований

Содержание гликогена определяли на примере возбудителя *Trichinella nativa*, локализованного в мышечной ткани экспериментально зараженных лабораторных животных. Возбудитель получен и выделен из тушки обыкновенной лисицы в 2016 г. отстреленной на территории Шиловского охотничьего хозяйства РООР Рязанской области [6]. В лаборатории института природный изолят трихинелл поддерживался на белых крысах (*Vistar*) путем перорального заражения в дозе 5 мышечных личинок гельминта на 1 г веса животного. Опытные животные содержались согласно руководящим документам по содержанию и обращению животных в виварии [7–9] более 8–19 месяцев. В исследованиях было использовано 3 животных. После эвтаназии животных, снятия шкурок и удаления внутренних органов мышечные личинки трихинелл выделялись методом искусственного переваривания [10]. Для исследования брали пастеровской пипеткой одну каплю взвеси выделенных личинок трихинелл. Подсчет возбудителя трихинеллеза в капле взвеси проводили в камере Могилевой–Котельникова или в часовом стекле в трёх исследуемых пробах каждого поставленного опыта. Число подсчитанных личинок трихинелл в капле составляло 1–1000 экземпляров (табл.). Значения оптической плотности на фотоэлектрическом медицинском микроколориметре МКМФ-02 определили в кювете с длиной оптического пути 5 мм при длине волны 425 нм согласно методике А. А. Чиркина и Е. О. Данченко (2010).

При определении концентрации гликогена в пробах личинок использовался градуировочный график, который строили согласно измеренным на приборе показателям оптической плотности градуировочных растворов. Тангенс угла наклона составил 1,3. За единицу измерения концентрации гликогена принимаем микрограммы (мкг) на 1 экземпляр гельминта.

Результаты и обсуждение

Так как возбудители трихинеллеза не имеют выхода во внешнюю среду и локализуется внутри одного хозяина, то все исследования проводились на моделях лабораторных грызунов. После заражения животных жизнеспособным инокулятом личинок трихинелл лабораторных крыс подвергали эвтаназии спустя несколько меся-

Таблица. Содержание гликогена в личинках трихинелл *T. nativa* экспериментально инвизированной крысы

№ опыта	Количество личинок в капле, шт.	Среднее значение оптической плотности в одной капле	Содержание гликогена в одной капле пробы, мкг	Содержание гликогена в одной личинке, мкг
1	1	0	-	-
2	10 ± 1	0	-	-
3	100 ± 2	0	-	-
4	1050 ± 50	0,064 ± 0,002	0,046	0,046
5	10 100 ± 150	0,6 ± 0,014	0,460	0,046

цев. При этом, исследовали биологические свойства возбудителя и уровень гликогена у выделенных личинок нематод.

В результате проведенной работы в каплях исследуемой взвеси, где содержание личинок трихинелл было 1050 и 10 100 экземпляров, показания учетного прибора были положительными. Значения среднего показателя оптической плотности составили 0,064 и 0,6 соответственно. Содержание гликогена в пересчете на одну личинку трихинеллы составляло 0,046 мкг. При наличии в капле пробы от 1 до 100 личинок значения оптической плотности равнялось 0.

Наиболее используемым методом определения гликогена в организмах различных видов паразитических червей, в том числе и в личинках трихинелл, является ШИК-реакция по Мак-Манусу [2, 4, 12]. Данный гистохимический метод представляет собой качественную реакцию с использованием раствора йодной кислоты, окисляющей оксигруппы до альдегидных, и фуксин-сернистой кислоты (реактив Шиффа), в результате взаимодействия с которой они окрашиваются в фиолетово-красный цвет. Помимо гликогена ШИК положительную реакцию дают и другие вещества углеводной природы: гликопротеины, полисахариды, некоторые мукополисахариды, гликолипиды и другие. Дифференциация гликогена от этих составных осуществляется путем предварительной обработки образцов амилазой или диастазой, после чего гликоген более не окрашивается. Также применяется модифицированная ШИК-реакция по Шабадашу [4, 12], в которой окисление групп производится периодатом калия или натрия.

Реже, в паразитологии, упоминается менее специфический метод Морриса [2,

12] по определению гликогена, основанный на расщеплении сложных углеводов до моносахаров в сильноокислой среде с последующей их дегидратацией и образованием гидроксиметилфурфурола, образующего при реакции с антроном комплексное соединение синевато-зеленого цвета. Интенсивность образовавшейся окраски прямо пропорциональна содержанию сахаров в реакционной среде.

Электронная микроскопия (метод морфологического исследования объектов с помощью потока электронов) позволяет изучать структуру сколецид на макромолекулярном и субклеточном уровнях, в том числе выявлять гранулы гликогена. Объекты обычно фиксируют химическими реагентами (альдегидами, четырехокисью осмия), обезвоживают (спиртом, ацетоном), пропитывают эпоксидными смолами и режут на специальных микротомах на ультратонкие срезы (толщиной 100 – 600А). Для повышения контраста изображения клеток их обрабатывают «электронными красителями», сильно рассеивающими электроны (уранилацетатом, гидроокисью свинца) [2, 4, 12].

Установленные показатели содержания энергетического материала подтверждают факт наличия единичных механизмов сохранения возбудителя трихинеллеза в природе [1, 12–14]. Во время естественного сохранения инвазионной формы возбудителя трихинеллеза, особенно в зимне-весенний период (переживания личинок во внешней среде в тушках погибших, убитых хозяев), гликоген в зараженном материале сокращается до показателя 0,002 мкг на 1 личинку гельминта [15], показатель приживаемости возбудителя в потенциальном хозяине паразита снижается до минимума, а инвазионность гельминта пропадает.

Выводы и заключение

В отличие от предыдущих исследований в области гистохимии паразитических червей, нами разработан количественный метод исследования гликогена в личинках возбудителя трихинеллеза. Диапазон определения содержания гликогена в исследуемой пробе с личинками возбудителя три-

хинеллеза на медицинском фотоэлектрическом микроколориметре МКМФ-02 составляет 1000–10000 и более трихинелл в капле исследуемой взвеси. Представленная методика может быть использована для определения биологических показателей содержания гликогена в личинках других видов возбудителей паразитозов.

Библиографический список:

- Гридасова Л. Ф. О содержании гликогена у кишечных трихинелл / Л. Ф. Гридасова // Ученые записки. Курский государственный педагогический институт. 1969. – Том 59. – С. 69–74.
- Корнакова Е. Е. Ультраструктура паренхимы и экстраклеточного матрикса *Passerilepiscrenata* (Cestoda: Cyclophyllidae) / Е. Е. Корнакова // Паразитология. – 1994. – № 28 (2). – С. 119–126.
- Корнева Ж. В. Адаптационные преобразования мышечных клеток прикрепительных аппаратов цестод / Ж. В. Корнева, В. Г. Давыдов, Н. М. Бисерова // Паразитология. – 1998. – № 32 (3). – С. 193–202.
- Гинецинская Т. А. Роль гликогена в биологии личиночных стадий развития трематод / Т. А. Гинецинская, А. А. Добровольский, И. В. Оксов // Работы по гельминтологии. – М.: Наука, – 1981. – С. 82–87.
- Третьяков А. Д. Ветеринарное законодательство Т. 2 / общ. ред. А. Д. Третьякова. – М.: Колос, 1972. – 719 с.
- Андреянов О. Н. Возбудители трихинеллеза в Центральном регионе России / О. Н. Андреянов, С. В. Кonyaев // Современные проблемы паразитологии и экологии. Чтения, посвященные памяти С. С. Шульмана. сборник трудов Всероссийская научная конференция с международным участием (Тольятти, 15–17 мая 2018 г.). Сборник научных трудов. – Тольятти: Полиар, 2018. – С. 28–31.
- Методические рекомендации по содержанию лабораторных животных в вивариях научно-исследовательских институтов и учебных заведений РД-АПК 3.10.0702-09. – Нормативное издание. – Москва. – 2009. – 28 с.
- СП 2.2.1.3218-14 “Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник (вивариев)” (приложение). – Москва. – 2014. – 7 с.
- Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила содержания и ухода за лабораторными грызунами и кроликами. Издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2016. – 10 с.
- Владимирова П. А. Влияние различных факторов на ускорение процесса переваривания мышц в искусственном желудочном соке для выявления личинок трихинелл в свинине: дис. ... канд. вет. наук / П. А. Владимирова. – М., 1965. – 167 с.
- Чиркин А. А. Новый методический подход к определению концентрации гликогена в тканях и некоторые комментарии по интерпретации результатов / А. А. Чиркин, Е. О. Данченко // Судебно-медицинская экспертиза. – 2010. – № 3. – С. 25–28.
- Геллер Э. Р. Биология и морфогенез трихинелл / Э. Р. Геллер, Е. В. Тимонов // Трихинеллез. Научные труды ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1976. – С. 6–42.
- Goldberg E. (1957). Studies on the intermediary metabolism of *Trichinella spiralis* / E. Goldberg // Experimental Parasitology, 6 (4), 367-382. doi.org/10.1016/0014-4894(57)90028-0.
- Wu Z.. Hypoglycaemia induced by Trichinella infection is due to the increase of glucose uptake in infected muscle cells / Z. Wu, I. Nagano, K. Kajita, M. Nishina, Y. Takahashi // International Journal Parasitology. – 2009 Mar; 39(4): pp. 427-34. doi: 10.1016/j.ijpara.2008.09.001.
- Пат. № 2681167 Российская Федерация. Способ определения количества гликогена в личинках трихинелл для контроля качества обезвреживания инвазионного материала / Андреянов О. Н., Сидор Е. А., Тимофеева О. Г. // Зарегистрирован в Государственном реестре изобретений Бюл. № 7 от 04.03.2019 г.

References:

- Gridasova L. F. O soderzhanii glikogena u kishhechnykh trihinell [On the glycogen content in intestinal trichinella] / L. F. Gridasova // Uchenye zapiski. Kurskiy gosudarstvennyy pedagogicheskiy institut. 1969. – Tom 59. – S. 69–74.
- Kornakova E. E. Ultrastruktura parenhimy i ekstrakletchnogo matriksa *Passerilepiscrenata* (Cestoda: Cyclophyllidae) [Metastructure of a parenchyma and ekstrakletchny matrix of Passerilepiscrenata (Cestoda: Cyclophyllidae)] / E. E. Kornakova // Parazitologiya. – 1994. – # 28 (2). – S. 119–126.
- Korneva Zh. V. Adaptatsionnyie preobrazovaniya myshechnykh kletok prikrepitelnykh apparatov tsestod [Adaptation transformations of muscle cells of attachable devices cestodes] / Zh. V. Korneva, V. G. Davydov, N. M. Biserova // Parazitologiya. – 1998. – # 32 (3). – S. 193–202.
- Ginetsinskaya T. A. Rol glikogena v biologii lichinochnykh stadiy razvitiya trematod [Glycogen role in biology of larval stages of development of trematodes] / T. A. Ginetsinskaya, A. A. Dobrovolskiy, I. V. Oksov // Raboty po gelmintologii. – M.: Nauka, – 1981. – S. 82–87.
- Tretyakov A. D. Veterinarnoe zakonodatelstvo [Veterinary legislation] T. 2 / obsch. red. A. D. Tretyakova. – M.: Kolos, 1972. – 719 s.
- Andreyanov O. N. Vozbuditeli trihinell'Yoza v Tsentralnom regione Rossii [Causative agents of trichinosis in the Central region of Russia] / O. N. Andreyanov, S. V. Konyaev // Sovremennyye problemyi parazitologii i ekologii. Chteniya, posvyaschennyye pamyati S. S. Shulmana. sbornik trudov Vserossiyskaya nauchnaya konferentsiya s mezhdunarodnym uchastiem (Tolyatti, 15–17 maya 2018 g.). Sbornik nauchnykh trudov. – Tolyatti: Poliar, 2018. – S. 28–31.
- Metodicheskie rekomendatsii po soderzhaniiyu laboratornykh zhivotnykh v vivariyakh nauchno-issledovatel'skikh institutov i uchebnykh zavedeniy

- RD-APK [Methodical recommendations about keeping of laboratory animals in vivariums of research institutes and educational institutions] 3.10.0702-09, - Normativnoe izdanie. – Moskva. – 2009. – 28 s.
8. SP 2.2.1.3218-14 «Sanitarno-epidemiologicheskoe trebovaniya k ustroystvu, oborudovaniyu i sodержaniyu eksperimentalno-biologicheskikh klinik (vivariyev)» [Sanitary and epidemiologic requirements to the device, inventory and maintenance of experimental and biological clinics (vivariums)] (prilozhenie). – Moskva. – 2014. – 7 s.
 9. Rukovodstvo po sodержaniyu i uhodu za laboratornyimi zhivotnyimi. Pravila sodержaniya i uhoda za laboratornyimi gryzunami i krolikami [Guide to contents and care of laboratory animals. Rules of maintenance and care of laboratory rodents and rabbits]. Izdanie ofitsialnoe. – M.: Standartinform, 2016. – 10 s.
 10. Vladimirova P. A. Vliyaniye razlichnykh faktorov na uskoreniye protsessa perevarivaniya myishits v iskusstvennom zheludochnom soke dlya vviyavleniya lichinok trihinell v svinine [Influence of various factors on acceleration of process of overcooking of muscles in an artificial gastric juice for identification of larvae трихинелл in pork]: dis. ... kand. vet. nauk / P. A. Vladimirova. – M., 1965. – 167 s.
 11. Chirkin A. A. Novyy metodicheskiy podhod k opredeleniyu kontsentratsii glikogena v tkanyah i nekotoryye kommentarii po interpretatsii rezultatov [New methodical approach to definition of concentration of a glycogen in fabrics and some comments on interpretation of results] / A. A. Chirkin, E. O. Danchenko // Sudebno-meditsinskaya ekspertiza. – 2010. – # 3. – S. 25–28.
 12. Geller E. R. Biologiya i morfogenez trihinell [Trichinella Biology and Morphogenesis] / E. R. Geller, E. V. Timonov // Trihinellez. Nauchnyye trudy VASHNIL. – M.: Kolos, 1976. – S. 6–42. 13–14. Vide supra.
 15. Pat. # 2681167 Rossiyskaya Federatsiya. Sposob opredeleniya kolichstva glikogena v lichinkah trihinell dlya kontrolya kachestva obezvrezhivaniya invazionnogo materiala [Metod for determining the quantity of glycogen in trichinella larvae for monitoring the quality of neutralization of an invasive material] / Andreyanov O. N., Sidor E. A., Timofeeva O. G. // Zaregistrirovannyy Gosudarstvennom reestre izobreteniy Byul. # 7 ot 04.03.2019

Sidor E. A., Andreyanov O. N.

SENSITIVITY OF THE METHOD OF DETERMINING GLYCOGEN IN TRICHINELLA LARVAE

Key Words: glycogen, larvae, quantitative characteristic, criteria, method, optical density, content, sensitivity, *Trichinella*.

Abstract: The purpose of the work is to determine the sensitivity criteria of a new methodological approach to the quantitative content of glycogen concentration in *Trichinella* larvae. In the laboratory, the natural *Trichinella* isolate was persisted on white rats by infecting animals (n=3). After animal euthanasia, *Trichinella* larvae were isolated by artificial digestion. The calculation of trichinella in a drop of suspension was carried out in a Mogilev – Kotelnikov chamber or in a watch glass in three studied samples of each experiment. The number of counted *Trichinella* larvae per drop was 1–10,000 specimens. The optical density values on the MKMF-02 device were determined in a cuvette with an optical path length of 5 mm at a wavelength of 425 nm. As a result of the work carried out, in some drops of the investigated suspension, the readings of the meter were positive. The average optical density was 0.064 and 0.6 with a content of 1000 to 10000 instances of larvae. The glycogen content, calculated per *Trichinella* larva, was 0.046 mcg.

Сведения об авторах:

Сидор Евгения Александровна, аспирант лаборатории Всероссийского научно-исследовательского института фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. П. Коваленко Российской академии наук»; д. 28, ул. Б. Черемушкинская, г. Москва, 117218; e-mail: janny303@yandex.ru

Андреев Олег Николаевич, доктор ветеринарных наук, старший научный сотрудник лаборатории гельминтозоонозов Всероссийского научно-исследовательского института фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. П. Коваленко Российской академии наук»; д. 28, ул. Б. Черемушкинская, г. Москва, 117218; e-mail: 1980oleg@mail.ru

Author affiliation:

Sidor Evgenia Aleksandrovna, the graduate student of laboratory of helminthozoonoses of the All-Russian Research Institute of fundamental and applied parasitology of animals and plants – branch of the (FSBSI) «Federal scientific center – the All-Russian Research Institute

of the experimental veterinary medicine of K. I. Scriabin and Ya. R. Kovalenko of the Russian Academy of Sciences»; house 28, B. Cheremushkinskaya str., Moscow city, 117218; e-mail: janny303@yandex.ru

Andreyanov Oleg Nikolaevich, Sc. D. in Veterinary Medicine, the senior research of laboratory of helminthozoonoses of the All-Russian Research Institute of fundamental and applied parasitology of animals and plants – branch of the (FSBSI) «Federal scientific center – the All-Russian Research Institute of the experimental veterinary medicine of K. I. Scriabin and Ya. R. Kovalenko of the Russian Academy of Sciences»; house 28, B. Cheremushkinskaya str., Moscow city, 117218; e-mail: 1980oleg@mail.ru

УДК:616.995.132:615.284:636.1

Ермакова Е. В.

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТА «ИВЕРСАН» ПРИ НЕМАТОДОЗАХ ЛОШАДЕЙ

Ключевые слова: лошади, нематодозы, копрологические исследования, дегельминтизация, препарат «Иверсан», раствор для орального применения.

Резюме: Целью исследования стало определение эффективности препарата «Иверсан» при нематодозах желудочно-кишечного тракта лошадей. В конноспортивном клубе «PrimeHorse» Ломоносовского района Ленинградской области сформировано три группы животных: две подопытные и одна контрольная, у которых гельминтовооскопическими методами исследования обнаружены яйца гельминтов отряда *Strongylida*, *Parascaris equorum*, *Oxyuris equi*. Ларвоскопическими методами после культивирования обнаружены личинки рода *Delafondia*, *Alfortia*, *Strongylus*, *Trichonema*, *Strongyloides*. Животным из группы № 1 задавали препарат «Иверсан» в дозе 1 мл на 200 кг массы животного (200 мкг ивермектина на 1 кг массы животного) индивидуально, перорально с водой из шприца по беззубому краю на корень языка. Лошадям в группе № 2 задавали препарат с кормом из расчета 1 мл препарата на 200 кг массы животного. Лошадям контрольной группы № 3 препарат «Иверсан» не применяли. Через 5 и 10 суток после дачи препарата провели копрологические исследования на наличие яиц и личинок гельминтов от животных подопытных и контрольной групп. После однократного введения препарата «Иверсан» в дозе 1 мл на 200 кг массы животного орально с водой из шприца по беззубому краю на корень языка лошади, а также с кормом, яйца и личинки нематод желудочно-кишечного тракта не выделялись на 5-й и 10-й день после применения препарата, что подтверждено результатами копрологических исследований. В пробах фекалий лошадей контрольной группы, не получавших терапию, наблюдали увеличение числа яиц гельминтов, что свидетельствовало об усилении интенсивности инвазии. Установлено, что препарат «Иверсан», содержащий в 1,0 мл 40,0 мг ивермектина, применяемый орально, однократно оказывает выраженное терапевтическое действие при нематодозах лошадей.

Введение

В последние десятилетия во многих регионах России отмечается активный рост количества частных конюшен и конноспортивных клубов. Рост количества лошадей требует тщательного проведения ветеринарных мероприятий по предотвращению различных болезней, в частности, паразитарной этиологии. Гельминто-

зы наносят значительный экономический ущерб коневодству, складывающийся из отставания в росте и развитии животных, иногда падежа и, кроме того, являются серьезной социально-экономической и экологической проблемой [1]. Среди большого количества представленных на рынке групп препаратов для дегельминтизации лошадей в последние годы используют ма-