

УДК 619:616.995.132-085:636.6.

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА АНТИГЕЛЬМИНТНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИВЕРМЕКТИНА И ЛЕВАМИЗОЛА ПРИ КАПИЛЛЯРИОЗЕ ХИЩНЫХ ПТИЦ (FALCONIDAE, ACCIPITRIDAE, STRIGIDAE), СОДЕРЖАЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ НЕВОЛИ

Дорохов В.В. – асп.каф. паразитологии и ВСЭФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА им. К. И. Скрябина

**Ключевые слова:** капилляриоз, Falconidae, ивермектин, Центральное Нечерноземье РФ, Accipitridae, левамизол, хищные птицы, Strigidae.

**Key words:** capillariasis, Falconidae, ivermectin, Central Non-Black Earth of the Russian Federation, Accipitridae, levamisole, birds of prey, Strigidae.

### РЕФЕРАТ



Капиллярии – паразитические нематоды небольшого размера, нитевидной формы, паразитирующие у всех классов позвоночных животных. Наиболее часто регистрируемым видом капилляриид у дневных хищных птиц является *Eucoleus dispar*, синоним *Capillaria contorta*. Распространение капилляриидных нематод среди хищных птиц, содержащихся в условиях неволи, изучали на территории Центрального региона России. По результатам исследования общая экстенсивность инвазии составила 59,6%. (инвазировано 390 из 654 особей).

На основании полученных результатов сформировали четыре равнозначные группы птиц для последующего изучения эффективности терапии, основанной на применении ивермектина и левамизола в разных дозах, рекомендуемых различными авторами. Во всех четырех группах клинического проявления заболевания не отмечалось и при физикальном осмотре птицы соответствовали условно клинически здоровым птицам, схожим по виду, возрасту, полу. Макроциклический лактон – ивермектин, применяемый внутримышечно однократно, оказывает выраженное терапевтическое действие при капилляриозе хищных птиц. Эффективность в двух подопытных группах, которые получали 1 мг/кг и 2 мг/кг соответственно, составила 100%, что подтверждено повторными копрологическими исследованиями, проводимыми на 7-й и 14-й день после применения препарата. При этом мы не наблюдали каких-либо побочных эффектов после применения, что является основанием для рекомендации ивермектина в качестве препарата выбора при капилляриозах хищных птиц. Левамизол, применяемый в дозе 40 мг/кг в третьей подопытной группе птиц, также показал высокую терапевтическую эффективность, однако после применения мы столкнулись с рядом побочных эффектов. Левамизол, применяемый в дозе 20 мг/кг, показал относительно низкую терапевтическую эффективность.

### ВВЕДЕНИЕ

Капиллярии – паразитические нематоды небольшого размера, нитевидной формы, паразитирующие у всех классов позвоночных животных. В настоящее время в надсемейство Trichinelloidea, семейство Trichuridaeи подсемейство Capillari-

idae включены 24 рода капилляриид. Представители 7 родов зарегистрированы у птиц: *Baruscapillaria*, *Capillaria*, *Echino-coleus*, *Eucoleus*, *Ornithocapillaria*, *Pterothominxi* и *Tridentocapillaria*, которые поражают преимущественно желудочно-кишечный тракт (в совокупности или отдельные органы), например: *Eucoleusan-*

*milatus* и *E.contortus* обнаружены в пищеводе и кишечнике птиц отряда курообразных [14].

Наиболее часто регистрируемым видом капилляриид у дневных хищных птиц является *Eucoleus dispar*, синоним *Capillaria contorta* [5], поражающий верхний отдел пищеварительной системы. Жизненный цикл прямой, но может быть расширен за счет вовлечения паратенических хозяев, в качестве которых выступают дождевые черви [13]. Наличие инвазии, вызванной нематодой *E. dispar*, может приводить к различной степени тяжести проявления болезни у окончательного хозяина в виде поражения слизистой оболочки ротовой полости и пищевода, вплоть до обструкции и перфорации последнего, что, в свою очередь, приводит к гибели птицы [7]. *Baruscapillaria falconis* и *C.tenuissima* поражают тонкий кишечник. Жизненный цикл не известен, но по мнению некоторых авторов, в качестве промежуточных хозяев выступают не(?) дождевые черви, а паратенические мышевидные грызуны [13]. При низкой интенсивности инвазии клинических признаков, как правило, не отмечается, однако при высокой – может наблюдаться кахексия, анорексия и диарея [7].

В зависимости от локализации гельминтов выделяют три формы клинического проявления капилляриоза хищных птиц:

- орофарингеальная форма характеризуется умеренным поражением слизистой оболочки ротовой полости и наличием бледно-желтых отложений у основания языка и во внутренних уголках ротовой щели, которые при механическом воздействии легко отделяются;

- эзофагальная – трудно диагностируемая при клиническом осмотре форма, особенно на ранних стадиях болезни ввиду труднодоступности, однако при прогрессировании болезни можно пальпировать утолщение стенок пищевода;

- кишечная форма характеризуется воспалением и повреждением слизистой оболочки тонкого кишечника, что, в свою очередь, приводит к развитию дуоденита, а в тяжелых случаях – к перфорации [3].

По мнению многих авторов, капилляриоз достаточно часто регистрируется у хищных птиц, обитающих как в условиях неволи, так и в дикой природе [5,7], например, показатель распространенности у птиц, содержащихся в условиях неволи на территории Великобритании, составил 19,3% [11], в то время как в Германии – 42% [8]. На территории современной России подобного рода исследования не проводились, имеются лишь отдельные сообщения, носящие фрагментарный характер [1,2].

Цель исследования – изучить распространение капилляриоза хищных птиц на территории Центральной зоны России в условиях питомников и реабилитационных центров для хищных птиц, а также провести сравнительную оценку эффективности антигельминтной терапии, основанной на применении ивермектина и левамизола.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

В период с 2015 по 2020 гг. гельминто-овоскопическим методом флотации по Котельникову (1987) исследованы 654 свежие пробы фекалий хищных птиц семейства Falconidae шести видов, семейства Accipitridae – шести видов и семейства Strigidae – шести видов (Таблица №1). Все исследуемые птицы содержатся в реабилитационных центрах и частных коллекциях на территории Центральной Нечерноземной зоны РФ более шести месяцев или разведены в условиях питомников.

На основании полученных результатов сформировали четыре равнозначные группы птиц для последующего изучения эффективности терапии, основанной на применении ивермектина и левамизола в разных дозах, рекомендуемых различными авторами (таблица №2). Непосредственно перед применением препаратов проводили полный клинический осмотр и взвешивание, рассчитывали индивидуальную дозу на массу тела птицы.

За всеми птицами подопытных групп вели наблюдение с дня применения препаратов и в течение 14-ти дней после их применения. Обращали внимание на активность, потребление корма и воды,

**Таблица №1**

**Инвазированность хищных птиц в условиях неволи гельминтами *Capillariasp***

Вид птицы	N (иссл.проб )	Наличие <i>Capillariasp.</i> , (пзараж.проб)	ЭИ, %
<b>Семейство Falconidae:</b>			
Сокол кречет ( <i>Falcorusticolus</i> )	30	12	40%
Сокол балобан ( <i>F.cherrug</i> )	80	42	52,5%
Сокол сапсан ( <i>F. peregrinus</i> )	40	24	60%
Сокол чеглок ( <i>F. subbuteo</i> )	36	14	38,8%
Сокол дербник ( <i>F. columbarius</i> )	6	2	33,3%
Обыкн. пустельга ( <i>F. tinnunculus</i> )	88	36	40,9%
<b>Всего исследованных проб</b>	<b>280</b>	<b>130</b>	<b>46,4%</b>
<b>Семейство Accipitridae:</b>			
Канюк курганник ( <i>Buteorufinus</i> )	4	2	50%
Обыкновенный канюк ( <i>B. buteo</i> )	68	38	55,8%
Обыкн. осоед ( <i>Pernisapivorus</i> )	16	6	37,5%
Черный коршун ( <i>Milvusmigrans</i> )	10	6	60%
Перепелятник ( <i>Accipiternisus</i> )	38	36	94,7%
Тетеревятник ( <i>A. gentilis</i> )	86	72	83,7%
<b>Всего исследованных проб</b>	<b>222</b>	<b>160</b>	<b>72%</b>
<b>Семейство Strigidae:</b>			
Болотная сова ( <i>Asioflammeus</i> )	36	18	50%
Длиннох. неясыть ( <i>Strixuralensis</i> )	10	6	60%
Серая неясыть ( <i>S.aluco</i> )	54	38	70,3%
Ушастая сова ( <i>A.otus</i> )	46	32	69,5%
Филин обыкновенный ( <i>Bubobubo</i> )	6	2	33,3%
Обыкновенная сипуха ( <i>Tytoalba</i> )	24	4	16,6%
<b>Всего исследованных проб</b>	<b>152</b>	<b>100</b>	<b>65,7%</b>
<b>Общее заражение птиц (кол-во зараж./%)</b>		<b>390 /59,6%</b>	

наличие изменений функций желудочно-кишечного тракта, состояние слизистых оболочек и перьевого покрова. Фиксировали физиологическое состояние птиц до введения препаратов, а также на 7-й и 14-й день.

Повторные исследования фекалий проводили на 7-й и 14-й день после применения ивермектина и левамизола во всех четырех группах испытуемых птиц. Оценку эффективности проводили на основании наличия или отсутствия яиц гельминтов в пробах фекалий (рис.1).

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

По результатам исследования общая экстенсивность инвазии (ЭИ) составила

59,6% (инвазировано 390 из 654 проб) в распределении по семействам: у Falconidae заражение составило 46,4%, Accipitridae – 72% и Strigidae – 65,7% соответственно (таблица 1).

Клиническое проявление капилляриоза в виде снижения веса, анорексии, периодической рвоты и диареи наблюдалось у 65 зараженных особей (16,6%), у остальных 325 особей (83,4%) болезнь протекала бессимптомно.

Во всех четырех группах клинического проявления болезни не отмечалось и при физикальном осмотре птицы соответствовали условно клинически здоровым птицам, схожим по виду, возрасту и полу.

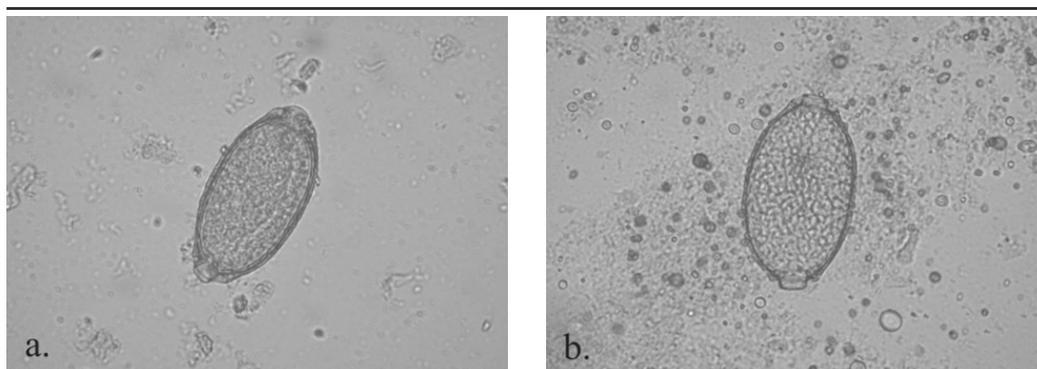


Рис. 1. Различные виды яиц капилляриид, хищных птиц а) *Capillaria* sp. б) *Eucoleus* sp.

**Таблица №2**  
**Распределение по видам птиц, подвергшихся дегельминтизации при капилляриозе**

Вид птицы	1-я группа (ивермектин 2мг/кг)[12]	2-я группа (ивермектин 1мг/кг) [10]	3-я группа (левамитозол 40мг/кг) [6]	4-я группа (левамитозол 20мг/кг [12]
Обыкн. пустельга ( <i>F. tinnunculus</i> )	5	5	5	5
Обыкн. канюк ( <i>B. buteo</i> )	5	5	5	5
Перепелятник ( <i>A. nisus</i> )	5	5	5	5
Тетеревятник ( <i>A. gentilis</i> )	5	5	5	5
Серая неясыть ( <i>S. aluco</i> )	5	5	5	5
<b>Всего:</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>

Птиц с клиническим проявлением в контрольные группы не включили по причине того, что рекомендуемые дозы препаратов сильно варьируются и информации о безопасности применения недостаточно.

Первая и вторая группа хищных птиц получали терапию, основанную на применении ивермектина 2мг/кг [12] и 1мг/кг [10] внутримышечно однократно. После проведения дегельминтизации побочных эффектов не наблюдали и физическое состояние в целом соответствовало показателям незараженных птиц, сходных по физиологической кондиции, виду и возрасту. Повторное клиническое обследование птиц и исследование фекалий методом флотации на наличие яиц *Capillari-*

*asp.* осуществляли на 7-й и 14-й день после применения ивермектина, по результатам которого яиц возбудителя во всех исследуемых пробах не выявлено.

В третьей группе хищных птиц, которая получала терапию, основанную на применении левамизола 4мг/кг [6] внутримышечно однократно, мы получили ряд побочных эффектов после проведения дегельминтизации. У многих птиц в течение 2-5 дней после введения отмечалось летаргическое состояние, снижение аппетита и активности, помимо этого на месте введения препарата отмечалась местная реакция тканей в виде обширных гематом, которые сохранялись продолжительное время. Повторное клиническое обследование птиц и исследование фекалий методом флотации на наличие яиц

*Capillariasp.*. также, как и первых двух группах, осуществляли на 7-й и 14-й день после применения левамизола, по результатам которого яиц возбудителя во всех пробах не выявлено.

Четвертая группа хищных птиц получила терапию, основанную на применении левамизола 2мг/кг [12], внутримышечно однократно. После проведения дегельминтизации побочных эффектов, как в третьей группе, не наблюдали, физическое состояние птиц в целом соответствовало показателям незараженных птиц, сходных по физиологической кондиции, виду и возрасту. При повторном клиническом осмотре на 7-й и 14-й день после применений левамизола отклонений не выявлено, однако, повторное исследование фекалий методом флотации на наличие яиц *Capillariasp.* показало, что из 25 исследованных проб 7 (ЭИ=28%) оказались положительными, таким образом, эффективность левамизола в дозировке 20мг/кг составила 72%.

#### **ОБСУЖДЕНИЯ**

Исторически сложилось так, что нематоды подсемейства *Capillariinae* считаются наиболее часто регистрируемыми гельминтами у хищных птиц, при этом патогенность на сегодняшний день недостаточно изучена. Однако, по мнению ряда авторов, они могут вызывать следующие клинические признаки: снижение веса, анорексию, кахексию, дисфагию, регургитацию, диарею и даже смерть [7,8,9,11,15].

В качестве терапии при капилляриозе хищных птиц в свое время был предложен ряд антигельминтных препаратов: mebendazole, levamisole [15], ivermectin [7] и fenbendazole [9]. Однако дозировки в большинстве случаев были заимствованы из протоколов лечения сельскохозяйственных птиц, что не гарантирует безопасность и эффективность этих препаратов ввиду биологических особенностей данного отряда птиц.

Ивермектин обладает выраженным противопаразитарным действием на личиночные формы и половозрелых особей нематод, усиливает выработку нейроме-

диатора торможения – гамма-аминомасляной кислоты, что приводит к нарушению передачи нервных импульсов, параличу и гибели паразита. Ивермектин – первый макроциклический лактон, который был внедрен в клиническую практику. Он обладает широким спектром действия, высокой эффективностью, безопасностью в применении, что сделало его весьма распространенным препаратом в ветеринарной медицине. Наряду с другими препаратами из группы макроциклических лактонов, ивермектин неоднократно испытывался в отношении капилляриид плотоядных животных и птиц [7,15]. По результатам этих исследований авторы отмечают его пролонгированное действие, благодаря чему эффективность при нематодозах составляет до 100% [4].

Левамизол – противогельминтный препарат широкого спектра нематоцидного действия. Механизм действия левамизола заключается в воздействии на нервно-мышечную систему и угнетении активности ферментов паразита, что приводит к его параличу и гибели.

По результатам проведенных нами гельминтооовоскопических исследований, на 7-й и 14-й день после применения ивермектина методом внутримышечного введения препарата из расчета 1 мг и 2 мг на 1 кг массы птиц, установлена его высокая терапевтическая эффективность при капилляриозе хищных птиц, что подтверждено отсутствием яиц гельминтов в пробах фекалий подопытных птиц в первых двух группах.

В третьей группе после применения левамизола из расчета 40.0 мг на 1,0 кг массы птиц также установлена высокая терапевтическая эффективность, при проведении гельминтооовоскопических исследований на 7-й и 14-й день яиц гельминтов в пробах фекалий подопытных птиц третьей группы не выявлено, однако мы столкнулись с рядом побочных эффектов в виде продолжительной летаргии, снижения аппетита и местной реакции тканей в виде обширных гематом в месте введения препарата, которые со-

хранялись продолжительное время.

В четвертой группе хищных птиц, которая получала терапию, основанную на применении левамизола 2 мг из расчета на 1 кг массы птиц, установлена относительно низкая терапевтическая эффективность. После проведения дегельминтизации побочных эффектов, как в третьей группе не отмечали. При повторном клиническом осмотре на 7-й и 14-й день после применений левамизола отклонений не выявлено, однако, повторное исследование фекалий методом флотации на наличие яиц *Capillaria* sp. показало, что из 25 исследованных проб 7 (ЭИ=28%) оказались положительными, таким образом, эффективность левамизола в дозировке 2 мг/кг составила 72%.

#### **ВЫВОДЫ**

По результатам проведенного нами исследования выявлено достаточно широкое распространение капилляриоза среди хищных птиц, содержащихся в условиях неволи на территории Центрального Черноземья. Вероятно, заражение произошло распространенными в Европе видами – *E. dispar*, *B. falconis* и *C. tenuissima*, однако для подтверждения этого факта необходимо вскрытие кадаверного материала и подтверждение видов.

Макроциклический лактон – ивермектин, применяемый внутримышечно однократно, оказывает выраженное терапевтическое действие при капилляриозе хищных птиц. Эффективность в двух подопытных группах, которые получали 1 мг/кг и 2 мг/кг соответственно, составила 100%, что подтверждено повторными копрологическими исследованиями, проводимыми на 7-й и 14-й день после применения препарата. При этом мы не наблюдали каких-либо побочных эффектов после применения, что является основанием для рекомендации ивермектина в качестве препарата выбора при капилляриозах хищных птиц.

Левамизол, применяемый в дозе 40 мг/кг в третьей подопытной группе птиц, также показал высокую терапевтическую эффективность, однако после применения мы столкнулись с рядом побочных эф-

фектов. Левамизол, применяемый в дозе 20 мг/кг, показал относительно низкую терапевтическую эффективность. На основании вышеизложенного мы не можем рекомендовать левамизол в качестве препарата выбора при капилляриозе хищных птиц, необходимо провести дополнительные исследования по изучению эффективности и безопасности применения данного препарата у конкретной группы животных.

#### **Comparative evaluation of the anthelmintic efficacy of ivermectin and levamisole of capillariasis in birds of prey (Falconidae, Accipitridae, Strigidae) kept in captivity**

**Dorokhov V. V.** Post-graduate student of the Department of Parasitology and VSE of the Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K. I. Scriabin

#### **ABSTRACT**

Capillaries - parasitic nematodes of small size, filamentous shape, parasitic in all classes of vertebrates. The most commonly recorded capillariae species in diurnal birds of prey are *Eucoleus dispar*, a synonym of *Capillaria contorta*. The distribution of capillariid nematodes among birds of prey kept in captivity was studied in the Central Region of Russia. According to the results of the study, the total extent of invasion was 59.6%. (390 out of 654 individuals were invaded). Based on the results obtained, four equivalent groups of birds were formed for further study of the effectiveness of therapy, based on the use of ivermectin and levamisole at different doses, recommended by various authors. In all four groups, there were no clinical manifestation of the disease and during physical examination, the birds corresponded to conditionally clinically healthy birds, similar in appearance, age, and sex. Macrocytic lactone-ivermectin, used intramuscularly once, has a pronounced therapeutic effect in capillariasis of birds of prey. The efficacy in two experimental groups that received 1 mg/kg and 2 mg/kg, respectively, was 100%, which was confirmed by repeated coprological studies, conducted on the 7th and 14th day after the drug was used. At the same time, we did not observe any side effects after use, which is the

basis for the recommendation of ivermectin as the drug of choice for capillariasis of birds of prey. Levamisole, used at a dose of 40 mg/kg in the third experimental group of birds, also showed high therapeutic efficacy, but after application we encountered a number of side effects. Levamisole, used at a dose of 20 mg/kg, showed relatively low therapeutic efficacy.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Давыдова О.Е., Дорохов В.В., Арсланян Г.Г. К вопросу о заражённости гельминтозами хищных птиц отряда соколообразных (Falconiformes: Falconidae, Accipitridae) в условиях содержания в питомнике// Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. 2016. № 17. С. 148 – 150.
2. Домацкий В.Н., Бедрылова А.А. Капилляриоз плотоядных животных и птиц в зоопарке Екатеринбург//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2019. №3. С. 217-219.
3. Маилян Э.С. Гельминтозы хищных птиц//Ветеринар. 2003.-№1.- С.6-15.
4. Суслов В. В., Енгашева Е. С., Кедик С. А., Шняк Е. А., Максимова П. О. Пролонгированные формы антигельминтных препаратов//Российский паразитологический журнал. – 2016. – Том 38. - Вып.4. С. 39-53.
5. Barus V., Sergejeva T.P. Capillariids parasitic in birds in the Palearctic region (2) genus *Eucoleus* and *Exhinocoleus*. *Acta Scientiarum Naturalium Academiae Scientiarum Bohemoslovacaе*, Brno, 1989a, 23 (6). S. 1-47.
6. Heidenreich M.: *Birds of Prey: Medicine and management*. UK, Blackwell Science, 1997. P. 131.
7. John E. Cooper. *Birds of Prey: Health and disease*. Blackwell Science Ltd, a Blackwell Publishing Company - 2002. S. 105-120.
8. Krone O. Significance of endoparasites in birds of prey – a retrospective study. Proceedings of the 6th Conference of the Association of Avian Veterinarians – European Committee (AAV-EC), Munich, Germany, March 7-10, 2001. S. 255-258.
9. Lacina D., Bird D.M. Endoparasites of raptors – a review and an update, in: Lumeij J.T., Remple J.D., Redig P.T., Lierz M. & Cooper J.E. (eds), *Raptor Biomedicine III*. Zoological Education Network, Inc., Lake Worth, Florida, USA, 2000. S. 65-78.
10. Meredith A. BSAVA Small Animal Formulary 9-th edition: Part B – Exotic Pets. 2015. P. 165-166, 173-174.
11. Santiago C., Mills P.A., Kirkpatrick C.E. Oral capillariasis in a red-tailed Hawk: treatment with fenbendazole. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1985, 187. S. 1205-1206.
12. Samour J.H.: The Fahad bin Sultan Falcon Centre. *Falco. The Newsletter of the Middle East Falcon Research Group*. Issue № 14. 1999. P 4.
13. Smith S.A.: Diagnosis and treatment of helminths in birds of prey. In: Redig PT et al., *Raptor Biomedicine*, Chiron Pub. Ltd. Keighley, West Yorkshire, England, 1993. P. 21-27.
14. Yabsley M.J. *Capillariid Nematodes. Parasitic Diseases of Wild Birds*. John Wiley & Sons 2008. S. 463-497.
15. Zucca P. Parasitic diseases, in: Samour J., *Avian Medicine (2nd ed.)*. Elsevier Science Limited, Edimburgh, 2003. S. 219-245.