

УДК 639.3.091:615.28

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА «ПРАЗИКВАНТЕЛ» ПРИ ДИПЛОСТОМАТИДОЗЕ ПЕСТРОГО ТОЛСТОЛОБИКА

Егоров В.М., Герасимчик В.А., Низалидина О.В., Якименко В.П.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

В статье представлены результаты изучения терапевтической эффективности препарата «Празиквантел» при диплостоматидозе пестрого толстолобика. Гибель возбудителей – метацеркарий трематод р. *Diplostomum* при применении препарата «Празиквантел» индивидуальным и групповым методом составила 100%. Экономическая эффективность применения препарата «Празиквантел» составила 1,43 рубля на рубль затрат.

The article presents the results of a study of therapeutic efficacy «Praziquantel» at diplostomatidosis bighead carp. Destruction of pathogens - trematode metacercariae р. *Diplostomum* when using the drug «Praziquantel» individual and group method amounted to - 100%. Cost-effectiveness of the use of «Praziquantel» the drug was 1.43 rubles per ruble of expenses.

Ключевые слова: празиквантел, диплостомоз, рыба, морфологические показатели крови, лечение.

Keywords: praziquantel, diplostomosis, a fish, morphological parameters blood, treatment.

Введение. Диплостоматидоз – это инвазионная болезнь, которая характеризуется помутнением хрусталика под влиянием нахождения в нем метацеркариев трематод из семейства *Diplostomidae* [1].

Диплостоматидозы широко распространены в странах СНГ. В Витебской области данное заболевание является наиболее актуальным среди всех паразитарных болезней рыб. При полном паразитологическом анализе рыб семейства карповых (каarp, карась, толстолобик), проводившемся в 2011 году, личинки трематоды р. *Diplostomum* выявлены как в прудовых хозяйствах участка «Новолукомльский» ОАО «ПМК-26», так и в других хозяйствах республики. У карася и форели экстенсивность инвазии составляет 20%, а интенсивность инвазии – 2–4 паразита на рыбу [9].

В хрусталиках глаз плотвы из озер Богинское, Лисно были выявлены метацеркарии диплостом у 100% исследованных рыб. У густеры из озер Лисно и Богинское диплостомы установлены у 100% обследованных рыб, интенсивность инвазии при этом составила 6–9 паразитов на одну рыбу [8].

При обследовании леща из озера Лукомльское метацеркарии трематоды р. *Diplostomum* выявлены у 33% рыб при интенсивности инвазии 2–14 экземпляра, у густеры из озера Лукомльское, Кань-Белое и Рыбница экстенсивность инвазии достигла 65%, а интенсивность инвазии – от 3 до 174 паразитов на рыбу. У золотого карася из озера Освейское экстенсивность инвазии достигала 20%, интенсивность инвазии – 1–2 экземпляра [8].

Также в результате исследований в 2011 году установлено, что диплостомы были распространены не только в прудовых хозяйствах республики, но и в естественных водоемах [3, 8].

В Республике Беларусь наличие этого заболевания является одной из важных проблем рыбного хозяйства.

Экономический ущерб складывается из снижения темпа роста (при хроническом течении) и выживаемости рыб. Довольно часто при диплостоматидозах рыба контаминирована микроорганизмами сем. *Enterobacteriaceae* и рода *Pseudomonas*, что уменьшает сроки хранения свежей и замороженной рыбы [5].

Одно время возбудителем диплостоматидоза считали только *Diplostomum spathaceum*, однако за последние три десятилетия круг возбудителей значительно расширился. У пресноводных рыб, обитающих в водоемах стран СНГ, регистрируют, помимо *Diplostomum spathaceum*, *D. chromatophotum*, *D. helveticum*, *D. indistinctum*, *D. baeri* [3, 4, 8, 9].

Взрослые представители семейства *Diplostomidae* (мариты) имеют плоскую форму, длину тела 0,4–0,5 см, ширину 0,2–0,3 см. В середине тела есть перетяжка, которая делит его на переднюю листовидно расширенную часть и заднюю – более узкую, короткую, цилиндрическую. Ротовая присоска и два железистых образования расположены в передней части тела, брюшная присоска находится в середине тела [1, 2].

Изложенное выше объясняет устойчивое существование очагов диплостоматидоза в естественных условиях. Прудовики, являющиеся промежуточными хозяевами диплостоматид, относятся к числу самых распространенных моллюсков и встречаются практически повсеместно в водоемах самых разных типов. Наличие инвазированных рыб, особенно при высоких значениях зараженности, привлекает к таким водоемам окончательных хозяев. По данным А.А. Шигина (1999), интенсивность заражения последних маритами может достигать очень высоких значений – до 1900 экземпляров в одной чайке. Суммарно они производят огромное количество

яиц, что обуславливает высокую экстенсивность заражения моллюсков, а в дальнейшем и рыб. Фактически паразиты, модифицируя поведение хозяев и их распределение в пространстве, деформируют систему естественных отношений между популяциями разных организмов в биоценозе, что и обеспечивает беспрепятственную и интенсивную циркуляцию паразитов в таких экосистемах [9].

В Республике Беларусь диплостоматидоз является весьма распространенным заболеванием. Ввиду отсутствия на настоящий момент совершенных лечебных фармакологических препаратов для борьбы с данной инвазией необходимо искать новые пути лечения и профилактики диплостоматидоза, что будет способствовать улучшению экономического состояния рыбоводческих хозяйств Республики Беларусь и совершенствованию качества производимой ими продукции [6].

Материалы и методы исследований. Целью нашей работы явилось совершенствование лечебно-профилактических мероприятий при диплостоматидозе пестрого толстолобика. Для реализации указанной цели необходимо было решить следующие задачи:

1. Оценить эффективность препарата «Празиквантел» индивидуальным методом при лечении пестрого толстолобика, спонтанно зараженного диплостомами;
2. Оценить эффективность препарата «Празиквантел» групповым способом при лечении пестрого толстолобика, спонтанно зараженного диплостомами;
3. Изучить влияние препарата «Празиквантел» на гематологические показатели и факторы неспецифического иммунитета рыб;
4. Рассчитать экономическую эффективность проведенных лечебно-профилактических мероприятий.

Опыты по изучению эффективности препарата «Празиквантел» против диплостоматидоза пестрого толстолобика проведены в 4 этапа.

Для решения поставленных задач использовался паразитологический метод исследования.

На первом этапе была определена дозировка и изучена эффективность препарата «Празиквантел» при индивидуальном назначении, в аквариальной кафедре болезней мелких животных и птиц.

На втором этапе была изучена эффективность препарата «Празиквантел» групповым методом в виде лечебных ванн.

На третьем этапе изучали морфологические показатели крови и факторы неспецифической защиты рыб.

На четвертом этапе проводилось испытание препарата «Празиквантел» в условиях ОАО «Рыбхоз «Новинки» Поставского района Витебской области.

Для опытов были использованы двухлетки пестрого толстолобика средней массой 100 граммов. Перед началом опытов провели паразитологическое исследование с целью выяснения экстенсивности и интенсивности инвазии. Экстенсивность инвазии составила 100%, а интенсивность – 2–4 паразита на рыбу. Формирование групп осуществлялось по принципу аналогов.

На первом этапе была определена дозировка и изучена эффективность препарата «Празиквантел» при индивидуальном лечении по следующей схеме: рыбы 1-й группы, спонтанно зараженные диплостомами, подвергались лечению препаратом «Празиквантел» в дозе 5 мг АДВ/кг массы тела путем введения через зонд; рыбы 2-й группы, спонтанно зараженные диплостомами, подвергались лечению препаратом «Празиквантел» в дозе 10 мг АДВ/кг массы тела; рыбы 3-й группы, спонтанно зараженные диплостомами, подвергались лечению препаратом «Празиквантел» в дозе 20 мг АДВ/кг массы тела; рыбы 4-й группы, спонтанно зараженные диплостомами, подвергались лечению препаратом «Празиквантел» в дозе 50 мг АДВ/кг массы тела; рыбы 5-й группы, спонтанно зараженные диплостомами, лечению не подвергались.

За опытной рыбой вели наблюдение в течение 10 суток, затем проводили паразитологическое исследование хрусталика глаз.

На втором этапе была определена эффективность препарата «Празиквантел» в дозе 20 мг АДВ/кг (оптимальная доза по результатам первого этапа) групповым методом в виде лечебных ванн. Для этого формировали 4 группы рыб по 10 голов в каждой.

Рыбы 1-й группы, зараженные диплостомами, подвергались обработке препаратом «Празиквантел» в дозе 20 мг АДВ/л воды с экспозицией 20 минут однократно, рыбы 2-й группы – в дозе 20 мг АДВ/л воды с экспозицией 40 минут однократно, рыбы 3-й группы – в дозе 20 мг АДВ/л воды с экспозицией 60 минут однократно, рыбы 4-й группы лечению не подвергались.

На 10-е сутки после применения препарата проводили паразитологическое исследование хрусталиков глаз.

На третьем этапе проводили изучение морфологических показателей крови при назначении указанного препарата групповым методом в виде лечебных ванн (оптимальная доза и экспозиция – по результатам второго этапа). Для этого сформировали 2 группы рыб по 10 голов в каждой.

Рыб 1-й группы, зараженных диплостомами, подвергали обработке препаратом «Празиквантел» в дозе 20 мг АДВ/л воды с экспозицией 60 минут однократно (препарат), инвазированных рыб 2-й группы, лечению не подвергали.

На 3-й, 7-й и 10-й дни после лечебных ванн изучали морфологический состав крови.

Результаты исследований. Опыты по изучению лечебной активности указанного препарата при индивидуальном лечении проводили в аквариальной кафедры болезней мелких животных и птиц.

На данном этапе была определена оптимальная дозировка и изучена эффективность препарата «Празиквантел» по следующей схеме: рыб 1-й, 2-й, 3-й и 4-й групп, спонтанно зараженных диплостомами, подвергали лечению препаратом «Празиквантел» в дозах 5 мг, 10 мг, 20 мг и 50 мг АДВ/кг массы тела рыбы соответственно путем введения через зонд; рыбы 5-й группы, также спонтанно зараженные диплостомами, лечению не подвергали (таблица 1).

Таблица 1 – Определение оптимальной дозировки препарата «Празиквантел» при диплостоматидозе пестрого толстолобика

Группы	Доза препарата, АДВ/кг массы тела рыбы	Интенсивность инвазии*	
		До исследования	На 10-й день после введения
1	5 мг	2-4	2-4
2	10 мг	2-4	2-4
3	20 мг	2-4	0
4	50 мг	2-4	0
5	Лечению не подвергали	2-4	2-4

Примечание. * Интенсивность инвазии определялась путем подсчета диплостом в препарате.

Из табличных данных можно сделать вывод, что наилучшая эффективность антигельминтика проявляется при введении препарата «Празиквантел» в дозе 20 и 50 мг АДВ/кг массы тела рыбы. Дозировок в 5 и 10 мг АДВ/кг для однократной дегельминтизации недостаточно: интенсивность инвазии осталась прежней. Исходя из этого установлено, что оптимальной дозой является 20 мг АДВ/кг массы тела.

Эксперименты по изучению лечебной эффективности указанного препарата при групповом методе в виде лечебных ванн проводили в аквариальной кафедры болезней мелких животных и птиц из расчета 20 мг АДВ/л воды с экспозицией 20, 40 и 60 минут однократно.

Препарат «Празиквантел» групповым методом в виде лечебных ванн показал высокий терапевтический эффект при экспозиции 1 час (после лечебных ванн наблюдалась 100% эффективность дегельминтизации). Волнения и гибели рыбы в опытном аквариуме при экспозиции 20, 40 и 60 минут не наблюдалось, но в 1-й и 2-й группах после лечения интенсивность инвазии осталась такой же, как и до опыта.

Изучение морфологических показателей указанного препарата при групповом методе в виде лечебных ванн в дозе 20 мг АДВ/л воды с экспозицией 60 минут однократно показало следующие результаты (таблица 2).

Таблица 2 – Морфологические показатели крови при лечении пестрого толстолобика (M±m, P)

Группы животных		Эритроциты, $10^{12}/л$	Гемоглобин, г/л	Лейкоциты, $10^9/л$
На 3-й день после начала опыта				
11	Опытная	2,0±0,04*	90,4±0,75**	3,8±0,08*
22	Контрольная	1,4±0,08	78,1±1,12	3,1±0,12
На 7-й день после начала опыта				
11	Опытная	2,2±0,07*	90,8±0,63**	4,4±0,05*
22	Контрольная	1,8±0,05	78,4±0,75	3,4±0,06
На 10-й день после начала опыта				
11	Опытная	2,6±0,07**	95,6±0,75**	4,5±0,04*
22	Контрольная	1,3±0,04	75,2±0,49	3,7±0,06

Примечание. * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$.

Из приведенных выше таблиц видно, что:

- при первом исследовании крови (на 3-й день после начала опыта) самые низкие значения исследованных показателей наблюдались у рыб, которым лечение не оказывалось; чуть выше эти значения были у рыб, для лечения которых использовался празиквантел: эритроциты на – 30%, гемоглобин – на 13,6%, лейкоциты – на 18,4%;

- при втором исследовании крови рыбы (на 7-й день после начала опыта) количество эритроцитов в группе рыб, где применяли празиквантел, увеличилось на 22,2% по сравнению с группой рыб, где лечение не оказывалось; количество лейкоцитов, соответственно – на 13,6%;

- при третьем исследовании крови рыбы (на 10-й день после начала опыта) исследованные гематологические показатели рыб, подвергнутых лечению, увеличивались по сравнению со вторым исследованием: количество эритроцитов – на 15,4%, количество лейкоцитов – на 2,2%. Во второй группе рыб, которые не подверглись лечению, количество эритроцитов уменьшилось по сравнению со вторым исследованием на 27,8%, а количество лейкоцитов увеличилось на 8%. Максимальные значения количества эритроцитов, гемоглобина

и лейкоцитов наблюдаются в группе рыб, при лечении которой использовался празиквантел. Так, уровень гемоглобина вырос на 21,3%, количество эритроцитов увеличилось на 50%, количество лейкоцитов – на 18%, по сравнению с контрольной группой рыб.

Анализ лизоцимной активности сыворотки крови пестрого толстолобика, больного диплостоматидозом, показал, что использование празиквантела способствует увеличению данного показателя по сравнению со второй группой рыб, где данный препарат не использовался (таблица 3).

Таблица 3 – Лизоцимная активность сыворотки крови при лечении пестрого толстолобика, зараженного диплостоматидозом ($M \pm m$, P), %

Группы животных		Показатели
На 3-й день после начала опыта		
1	Опытная	11,2±0,07*
2	Контрольная	10,1±0,08
На 7-й день после начала опыта		
1	Опытная	11,8±0,04**
2	Контрольная	10,3±0,06
На 10-й день после начала опыта		
1	Опытная	12,5±0,1**
2	Контрольная	10,4±0,08

Примечание. * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$.

Из данных, приведенных в таблице 3 видно, что:

- на 3-й день после начала опыта самый высокий показатель лизоцимной активности сыворотки крови пестрых толстолобиков имели рыбы группы, которая была подвергнута лечению препаратом «Празиквантел». У второй (контрольной) группы рыб данный показатель был меньше на 10%;

- на 7-й день после начала опыта лизоцимная активность сыворотки крови в первой группе увеличилась на 12,7% в сравнении с контрольной группой рыб. В группе рыб, для лечения которых применялся «Празиквантел», данный показатель по сравнению с первым опытом увеличился на 5%;

- на 10-й день после начала опыта лизоцимная активность сыворотки крови в первой группе увеличилась на 16,8% по сравнению с контрольной. В первой группе этот показатель увеличился на 5,6% по сравнению с результатом второго исследования. В контрольной группе лизоцимная активность увеличилась на 1% по сравнению со вторым исследованием.

Таким образом, за время исследования лизоцимная активность крови у пестрых толстолобиков, для лечения которых применялся «Празиквантел», возросла на 10,4%, а у второй группы рыб, где лечения не оказывалось, – на 3%.

Экономическая эффективность применения препарата «Празиквантел» составила 1,43 рубля на рубль затрат.

Заключение. Исследования проводились с целью совершенствования лечебных мероприятий при диплостоматидозе пестрого толстолобика.

Применение препарата «Празиквантел» в условиях аквариальной кафедры болезней мелких животных и птиц дало высокий терапевтический эффект при индивидуальном применении препарата. Определена оптимальная доза празиквантела, обеспечивающая 100%-ный эффект. При определении использовали следующие дозы препарата – 5, 10, 20 и 50 мг АДВ/кг массы тела рыбы путем введения через зонд. Наилучшая эффективность дегельминтизации проявилась при введении препарата «Празиквантел» в дозе 20 и 50 мг АДВ/кг массы тела рыбы. При использовании дозы 50 мг АДВ/кг массы тела волнения и гибели рыбы в опытной группе не наблюдалось. Дозировок 5 и 10 мг АДВ/кг массы тела для однократной дегельминтизации недостаточно. Исходя из этого установлено, что оптимальной явилась доза 20 мг АДВ/кг массы тела рыбы.

При использовании препарата «Празиквантел» групповым методом ощутимый эффект наблюдался через 10 дней после начала применения лечебных ванн, где данный препарат использовался в дозе 20 мг АДВ/л воды с экспозицией 60 минут однократно. Экспозиции 20 и 40 минут недостаточно, так как дегельминтизация была малоэффективной.

При анализе гематологических показателей установлено, что количество эритроцитов, лейкоцитов и уровень гемоглобина имели тенденцию к увеличению в группе рыб, где оказывалось лечение препаратом «Празиквантел». Наивысшее количество эритроцитов, лейкоцитов и уровень гемоглобина были на 10-й день в группе рыб, где применялось лечение. Так, на 10-й день уровень гемоглобина вырос на 21,3%, количество эритроцитов увеличилось на 50%, количество лейкоцитов – на 18% по сравнению с контрольной группой рыб. У рыб контрольной группы показатели содержания эритроцитов и гемоглобина были ниже нормы. Снижение количества эритроцитов и гемоглобина объясняется миграцией церкариев, нарушением целостности капилляров и появления мелких кровоизлияний у рыб на пути их миграции [3, 8, 9].

Анализ лизоцимной активности сыворотки крови толстолобиков, больных диплостоматидозом, показал, что использование препарата «Празиквантел» способствует

увеличению данного показателя по сравнению с группой рыб, где лечения оказано не было. Так, на 10-й день после начала опыта лизоцимная активность сыворотки крови в первой группе увеличилась на 16,8% по сравнению с контрольной группой рыб.

За время исследования лизоцимная активность крови у группы пестрых толстолобиков, для лечения которых применялся «Празиквантел», возросла на 10,4%, а у второй группы рыб, где лечения не оказывалось, - на 3%.

Анализируя проделанную работу, можно констатировать, что при назначении празиквантела в виде лечебных ванн в дозе 20 мг АДВ/л воды с экспозицией 60 минут однократно, в течение 10 дней был получен 100%-ный лечебный эффект; препарат «Празиквантел» положительно воздействует на морфологические показатели крови и лизоцимную активность сыворотки крови рыб, больных диплостоматидозом.

Литература. 1. Анисимова, И. М. Ихтиология : учебное пособие для студентов высших учебных заведений по специальности «Зоотехния» / И. М. Анисимова, В. В. Лавровский. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Агропромиздат, 1991. – 288 с : рис. 2. Беляев, В. И. Справочник по рыбоводству и рыболовству / В. И. Беляев. – Минск : Ураджай, 1986. – 224 с. 3. Герасимчик, В. А. Офтальмопаразиты промысловых видов рыб Беларуси / В. А. Герасимчик, А. Н. Лемеза // Ветеринарное дело. – 2012. – № 9. – С. 21–24. 4. Давыдов, О. Н. Болезни пресноводных рыб / О. Н. Давыдов, Ю. Д. Темниханов. – Киев : Ветинформ, 2003. – 544 с. 5. Дубинин, А. В. Бактериальная обсемененность промысловых рыб при диплостомозе и постодиплостомозе / А. В. Дубинин, А. Н. Шинкаренко // Ветеринарная патология. – 2012. – № 3. – С. 44–46. 6. Морфология крови рыб в норме и патологии : учебно-методическое пособие / В. А. Герасимчик [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2010. – 41 с. 7. Новак, А. И. Особенности диплостомоза рыб в промысловых водоемах Костромской области / А. И. Новак // Ветеринария. – 2010. – № 11. – С. 31–34. 8. Скурят, Э. К. Диплостомозы рыб : актуальные проблемы / Э. К. Скурят, А. Н. Лемеза // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2012. – № 1. – С. 42–46. 9. Шигин, А. А. Диплостомозы пресноводных рыб / А. А. Шигин, Г. Н. Сапожников // Ветеринария. – 1999. – № 4. – С. 25–32.

Статья передана в печать 06.09.2016 г.

УДК 636.2:591.11:591.366:546.48:543.272.82

ПРОНИЦАЕМОСТЬ ПЛАЦЕНТАРНОГО БАРЬЕРА КОРОВ ДЛЯ КАДМИЯ И СВИНЦА

*Калиновский Г.Н., *Чупрун Л.О., **Омеляненко Н.Н.

*Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

**Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина

У сельскохозяйственных животных гистогематические барьеры, особенно же функция плацентарного барьера, изучены недостаточно. В частности, не исследована барьерная способность материнской и фетальной частей плаценты относительно химических веществ, в том числе макро- и микроэлементов, их проницаемость через плаценту и миграция в организме плода, околоплодных жидкостях, тканях пуповинного канатика.

Установлено, что Cd и Pb проникают через плацентарный барьер в разных количествах. Проницаемость Cd через плацентарный барьер привлекает внимание тем, что в карункуле с 3 до 5 месяцев стельности его уровень увеличивается, а с 6-7 месяцев - снижается. В котиледоне концентрация Cd удерживается на стабильном, но более низком уровне, чем в карункуле, в вартоновой студенистой ткани на 4-5-м месяце стельности достоверно ниже, чем на 3-4-м, а на 6-7-м месяце стельности она имеет тенденцию к росту, но остается ниже, чем на 3-4-м. В амниотической и аллантоисной жидкостях она снижается до 4-5-го месяца стельности и остается неизменной. Плацентарный барьер по отношению к кадмию имеет определенный рубеж - способность к задержанию и регулированию проницаемости веществ от матери к плоду. Вещества, поступающие сверх этой границы, транзитом проходят через плацентарный барьер к плоду.

В амниотической жидкости содержание свинца достоверно увеличивается на 4-5-м месяце стельности по сравнению с 3-4-м, а дальше, на 6-7-м месяцах, достоверно снижается, в отличие от аллантоисной жидкости, где его концентрация уменьшается с нарастанием срока стельности. В вартоновой студенистой ткани достоверно увеличивается с 3-4-го месяца стельности до 4-5-го, а на 6-7-й - достоверно уменьшается. Прослеживается аналогичная динамика содержания свинца в тканях печени плода.

В течение стельности карункул теряет свойство к задержанию и аккумуляции кадмия, в котиледоне он тоже не накапливается.

Концентрация кадмия в амниотической жидкости достоверно снижается с 3-4-го месяцев стельности до 4-5-го и остается стабильной на 6-7-м. Аналогичная динамика наблюдается и в аллантоисной жидкости.

На 4-5-м месяце стельности содержание Pb в карункуле возрастает в 2,5 раза в сравнении с 3-4-м месяцем, а на 6-7-м - достоверно снижается, но выше, чем на 3-4-м месяце стельности, в вартоновой студенистой ткани увеличивается с 3-4-го до 5-го месяца