

Академик Е. Н. ПАВЛОВСКИЙ и В. Г. ГНЕЗДИЛОВ

**ФАКТОР МНОЖЕСТВЕННОСТИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ
ЗАРАЖЕНИИ ЛЕНТЕЦОМ ШИРОКИМ**

Принцип И. М. Сеченова, И. В. Мичурина и Т. Д. Лысенко — изучение организма в единстве с его внешней средой как нельзя лучше приложим к исследованию отношений и взаимных влияний внутренних паразитов и их хозяев. Особенно ценным является то, что в лаборатории, в условиях экспериментальной работы, исследователь имеет дело с паразитом в его естественной среде обитания, которой является организм хозяина. Представление об организме как о внешней среде обитания паразита было развито одним из нас еще в 1934 г. (2). Следует подчеркнуть, что организм хозяина является для его внутренних паразитов непосредственной внешней средой. Внешняя же среда в обычном ее понимании служит средой обитания самого хозяина. Тем не менее она со своей стороны оказывает влияние и на внутренних паразитов, но не непосредственно, а через организм хозяина.

Рассмотренная трактовка соотношений паразита и его хозяина открывает в лаборатории широкое поле для экспериментов в естественных условиях — экспериментов, которые ставятся в аспекте мичуринской биологии как советского этапа развития дарвинизма.

Продолжая наши экспериментальные исследования над плероцеркоидами лентеца широкого (4), мы поставили новую задачу с целью выяснения внутривидовых соотношений в популяции лентеца широкого в тонкой кишке щенят. Лентец широкий паразитирует и у собак; следовательно, использование щенят для заражения их плероцеркоидами этого вида в лаборатории является действием совершенно нормальным. Опыты ставились на щенятах 1,5—2,5-месячного возраста, которым скормливались плероцеркоиды, извлеченные из мышц ершей, взятых на рынке. На 13—15-й день после заражения в фекалиях щенят появлялись яйца лентеца широкого, что указывало на достижение этими червями половозрелости. Опыты продолжались обычно дней 20—25, после чего производилось вскрытие щенят для исследования выросших в них лентецов широких.

Организм щенят как хозяев лентеца широкого является средой обитания, отличающейся значительным постоянством условий; первое, это определенная емкость тонкой кишки; далее, постоянные температура и влажность; отсутствие света; постоянное по качеству содержимое тонких кишек, определяемое обычным пищевым рационом при содержании щенят в лаборатории. На протяжении 2—3 недель продолжительности опытов указанные показатели особенностей тонкой кишки как среды обитания лентеца широкого изменяются мало; практически можно считать эту среду обитания обладающей в целом для указанного срока постоянными качествами.

Такое заключение явилось предпосылкой для постановки опытов над множественностью образования лентецов при различной интенсивности экспериментального заражения щенят плероцеркоидами.

Цель опытов заключалась в выяснении вопроса, как и сколько разовьются ленточных глистов из плероцеркоидов при скормливаниях последних щенкам в разных количествах. Емкость среды обитания паразитов, т. е. тонкой кишки хозяина, остается в условиях разных опытов одинаковой; наличие пищевых веществ, которые могут быть использованы развивающимися ленточными червями, практически мало колеблется; физиологические повседневные отклонения индивидуального характера при обыкновенном содержании щенят в лаборатории и сравнительной кратковременности опытов могли быть оставлены в стороне, по крайней мере на первых шагах исследований, для получения первой ориентировки в работе, дальнейший ход которой покажет, какие детали вопроса выдвигаются как первостепенные по своему значению.

Основные опыты заключались в следующем: щенкам скормливались разные количества свежедобытых и, следовательно, вполне жизнедеятельных плероцеркоидов. Фекалии щенят исследовались микроскопически для установления наличия в них яиц лентеца широкого. Через определенное время щенки вскрывались, найденные в их тонкой кишке ленточные черви подсчитывались, измерялись по длине, фиксировались, и часть их шла на приготовление микроскопических препаратов или в живом состоянии использовалась для других опытов.

Ход и результаты поставленных опытов видны из следующих показателей.

№ 3. Щенку скормлено 13 плероцеркоидов; обнаружено 12 лентецов длиной от 15 до 140 см при средней длине 70 см.

№ 1. При заражении сотней плероцеркоидов вырос 91 лентец длиной от 2 до 150 см при средней длине 38,1 см.

№ 6. При скормливаниях 200 плероцеркоидов получено 177 ленточных червей длиной от 1 до 65 см при средней длине 17 см.

№ 8. При скормливаниях 500 плероцеркоидов найдено 460 ленточных глистов длиной от 0,5 до 49 см при средней длине 13,4 см.

Если подсчитать процент плероцеркоидов, превратившихся в лентецов, то выживаемость их в описанных опытах оказывается близко сходной: № 3 92,3%, № 1 91%, № 6 88,5%, № 8 92,0%.

Колебания в процентах выживших плероцеркоидов и превратившихся в ленточных червей настолько малы, что процент выживаемости при заражении щенят плероцеркоидами в количестве от 13 до 500 можно без натяжки считать практически одинаковым. При этом следует иметь в виду, что индивидуальные состояния плероцеркоидов могут варьировать; это обстоятельство вместе с условиями постановки каждого опыта в свою очередь может отражаться в некоторых колебаниях числовых показателей опытов.

Опыт № 9 был поставлен с скормливанием щенку 1000 плероцеркоидов. При вскрытии найдено 718 ленточных червей длиной от 0,5 до 40 см, но при средней длине всего 5,7 см. Процент выживаемости плероцеркоидов при столь массивном заражении упал до 71,8%; сама по себе цифра эта, конечно, велика.

В одинаковом объеме тонкой кишки и при одинаковом количестве перевариваемых пищевых веществ обеспечивается выживание и начало прохождения конечной стадии развития плероцеркоидов (превращение их в ленточных глистов) практически в одинаковом проценте при весьма варьирующем факторе множественности инвазий (от 13 до 500 скормленных плероцеркоидов).

Вместе с тем проявляется явная закономерность, которую можно формулировать так: чем большее количество плероцеркоидов выживает и превращается в ленточных глистов в тонкой кишке щенка, тем более варьирует длина выросших стробил и тем сильнее уменьшается их средняя длина. Другими словами, размеры выросших ленточных червей

обратно пропорциональны количеству плероцеркоидов, использованных для экспериментального заражения.

При детальном исследовании выведенных из плероцеркоидов лентецов широких обнаружен новый факт. Колебания длины стробил лентецов в экспериментально созданной популяции их, повидимому, зависят иногда от местонахождения их в тонкой кишке. Лентецы, прикрепившиеся и развившиеся (?) в средней и задней частях тонкой кишки, чаще были короче лентецов, развившихся в начальном ее отрезке у того же самого щенка, при отсутствии каких-либо других паразитических червей. Возможно, что условия питания глистов в начальной и в конечной частях тонкой кишки неодинаковы в отношении количества перевариваемых пищевых веществ, которые могут быть использованы развивающимися лентецами.

Известно, что лентец широкий достигает в кишечнике человека колоссальной длины до 15 м при условии нахождения его в единственном числе. У собак в условиях опыта наблюдалась длина этих червей в 6, 3, 1,5 м (1). Можно ли при таком сравнении говорить об успешности превращения плероцеркоида в лентеца широкого, длина которого достигает 10—8 и даже 4 см? Ответ на этот вопрос можно получить определением состояния половозрелости таких лентецов-малюток. Оказалось, что часть лентецов длиной в 4 см (не говоря уже о больших по размеру) имела развитой половой аппарат и матка у них была заполнена яйцами. У лентецов широких обычных, больших размеров полный комплект функционирующих органов размножения обнаруживается лишь с 400—500-го членика, отступая от головки.

Напрашивается сам собою вопрос, являются ли наши опыты доказательством существования внутривидовой борьбы между лентецами, развивающимися в больших количествах в тонкой кишке щенят. Несомненно, что приблизительно одно и то же количество пищевых веществ в тонкой кишке подопытных щенят используется весьма различным количеством превращающихся плероцеркоидов; это отражается на прогрессивном уменьшении длины стробил лентецов при сходном проценте выживающих особей, несмотря на колебания инвазии от 13 до 500 плероцеркоидов.

Вместе с тем отмечается ускоренное формирование и функционирование органов размножения даже у некоторых 4-сантиметровых лентецов. Очевидно, что при уменьшении количества пищи, приходящейся на каждую «голову» лентеца, развитие его не подавляется, но протекает с ускорением полового созревания необычно малых по размеру червей. Густота их популяции в тонкой кишке приводит к увеличению продуктов экскреции, что не препятствует развитию огромного большинства лентецов, но соответственно меньших размеров. Перегрузка организма хозяина таким числом, как 100 скормленных плероцеркоидов, является обстоятельством, приближающимся к патологии, что и отражается на уменьшении процента выживающих и превращающихся лентецов.

В опыте № 12 щенку было скормлено 6 плероцеркоидов; при вскрытии было найдено в нижнем отделе тонкой кишки 6 слабо развитых лентецов длиной от 4 до 28 см при средней длине 12,5 см. Казалось бы, этот опыт противоречит вышесказанному; но у того же щенка в начальной и в средней части тонкой кишки имелись клубки из 109 аскарид (*Toxascara canis*) и один экземпляр *Uncinaria*.

Задержку в развитии лентецов при столь низкой инвазии, как 6 плероцеркоидов, в данном случае естественно объяснить межвидовой конкуренцией с токсакарами в такой узко ограниченной среде обитания, как тонкая кишка.

У подопытных щенят легко осуществляется суперинвазия лентецом широким. Так, при каждодневном скармливании по 10 плероцеркоидов в течение 10 дней у щенка обнаружено было 75 лентецов, что говорит

об отсутствии угнетающего влияния их при суперинвазии на развитие вновь вводимых плероцеркоидов.

Недоразвившиеся в наших опытах лентецы проходят все же основную фазу стадийного развития. Это доказывается следующим опытом: головки от лентецов длиной 0,5—2,5 см (опыт № 8), будучи введены в желудок серым лягушкам, не мигрировали через его стенку, что обычно прodelьвают плероцеркоиды лентеца широкого. Жизнедеятельность лентецов, выведенных нами в различных опытах по множественной инвазии щенят, подтверждается также оригинальным опытом последовательного переселения их из одного щенка в другого. Так, 100 лентецов от щенка № 6 были скормлены щенку № 7; уже через 4 дня в фекалиях последнего появились яйца лентеца. Через 21 день при вскрытии было найдено 23 лентеца длиной от 1 до 150 см. Восемь из этих лентецов были вновь скормлены щенку № 7 и пять лентецов того же происхождения были проглочены одним из авторов (В. Гнездиловым). В обоих опытах на 15-й день в фекалиях были найдены яйца лентеца широкого. Прохождение лентеца через желудок с кислой средой обитания в тонкую кишку не исключает возможности дальнейшей жизни его в последней.

В качестве вывода из наших опытов можно выдвинуть положение, что при массивном заражении щенят плероцеркоидами лентеца широкого хотя и отмечаются меньшие размеры стробилы развивающихся лентецов, но жизнедеятельность их явно не подавляется и, наоборот, даже необычно малые по размеру черви длиной всего в 4—5 см могут достигать половозрелости; эти данные позволяют говорить об отсутствии внутривидовой борьбы (в отношении количества образующихся ленточных форм на протяжении срока наших опытов) при развитии лентецов широких в относительно неизменных условиях внешней среды обитания, каковой является тонкая кишка щенят при обычном притоке в нее пищевых продуктов.

Военно-медицинская академия
им. С. М. Кирова

Поступило
2 VI 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. Гнездилов, Социал. здравоохранение, № 5 (1930). ² Е. Н. Павловский, Природа (1934). ³ Е. Н. Павловский, Руководство по паразитологии человека, 1, 1946. ⁴ Е. Н. Павловский и В. Г. Гнездилов, Тр. Воен.-мед. акад., 19 (1939).