

Паразитология

Т. А. ГИНЕЦИНСКАЯ

**О ЗНАЧЕНИИ ТАКСИСОВ В ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ЦЕРКАРИЕВ**

(Представлено академиком К. И. Скрыбиным 3 V 1954)

Развитие огромного большинства сосальщиков протекает, как известно, при участии одного или нескольких промежуточных хозяев. В организме первого промежуточного хозяина, обычно моллюска, происходит формирование партеногенетических поколений и личиночных стадий сосальщиков — церкариев, которые для своего дальнейшего развития должны попасть в организм дополнительного хозяина. Вопрос о том, при помощи каких приспособлений определенные виды церкариев отыскивают определенные виды животных-хозяев, в ткани которых они внедряются, представляет немалый интерес, а в случае патогенности церкариев может иметь и серьезное практическое значение.

В течение долгого времени в паразитологической литературе господствовало мнение о наличии у церкариев особого хемотаксиса, благодаря которому личинки могут избирательно находить те или иные виды животных-хозяев. Однако в последние годы исключительная роль хемотаксиса оспаривается рядом авторов (<sup>2, 5, 6</sup>), полагающих, что решающее значение при поисках хозяина имеет совокупность различных таксисов, определяющих поведение церкариев. К сожалению, экспериментальному изучению этого вопроса до сих пор уделяется недостаточное внимание, а в отечественной литературе имеются лишь отрывочные данные о таксисах отдельных видов церкариев (<sup>1</sup>). Необходимость в накоплении фактических данных по биологии церкариев и побудила нас предпринять настоящее исследование.

Работа проводилась летом 1953 г. на Белом море, в Кандалакшском государственном заповеднике \*. В качестве объекта изучения был выбран один вид стилетных церкариев типа Ubiquita (сем. Microphallidae). Вид этот, названный нами *Cercaria maritremitis* (см. рис. 1), оказался новым для науки. Длина тела церкариев составляет 0,10—0,13 мм, ширина 0,037—0,042 мм, длина хвоста 0,083 мм, его ширина у основания 0,01 мм, ротовая присоска имеет диаметр 0,022 мм, брюшная неразвита. Длина стилета равна 0,012 мм. Протоки желез проникновения образуют характерную лирообразную фигуру и хорошо заметны благодаря резко преломляющему свет гомогенному содержимому; церкарии развиваются в мелких (0,17 мм) овальных спороцистах в моллюсках *Hydrobia ulvae* (Pen.). Сбор моллюсков производился на литорали двух островов заповедника, часто посещаемых птицами. Зараженность моллюсков составляла около 30%.

Для выяснения вида дополнительного хозяина в солонки с вышедшими из моллюсков церкариями помещались различные литоральные беспо-

\* Пользуюсь случаем выразить благодарность зав. научной частью Заповедника В. Г. Кулачковой за содействие в выполнении работы.

звоночные. В результате неоднократно повторенных опытов было установлено, что церкарии внедряются только в бокоплавов *Gammarus locusta* L., проникая под покровы рачков через участки тонкого хитина, в местах сочленения конечностей. Внедрившиеся в ткани хозяина церкарии еще долгое время сохраняют подвижность и, пробираясь между тяжами мускулатуры, перемещаются из конечностей в полость тела гаммаруса.

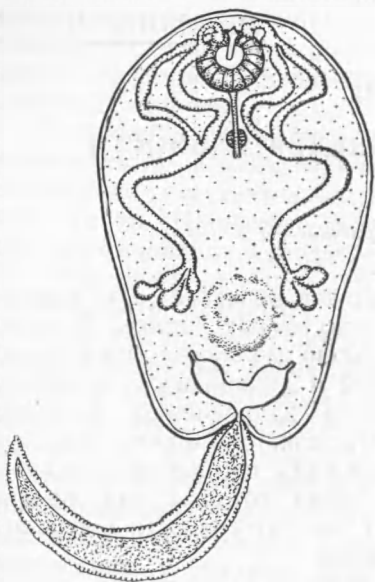


Рис. 1

Инцистирование происходит только на 12-е сутки, причем к этому сроку размер паразитов увеличивается вдвое. Метацеркарии, извлеченные из цист через месяц после их образования, обладают развитым половым аппаратом, что позволило определить их принадлежность к роду *Maritrema*, представители которого паразитируют в чайковых, куликовых и утиных птицах. Для выяснения приспособлений, обеспечивающих попадание этих церкариев в дополнительного хозяина, было поставлено несколько опытов по изучению их биологии.

Значительное количество церкариев помещалось в пробирку, которая несколько раз встряхивалась для равномерного распределения их в толще воды. Однако уже через несколько минут основная масса церкариев сосредоточивалась в нижней части пробирки, обнаруживая ясно выраженный положительный геотаксис. Период свобод-

ной жизни *S. maritrematis* оказался непродолжительным. Если большинство пресноводных стилетных церкариев сохраняет активность от 20 до 48 час., то наши церкарии уже через 8—10 час. теряют способность плавать и опускаются на дно сосуда, где лишь медленно передвигаются и через 18—20 час. погибают. Число церкариев, выходящих за сутки из зараженного моллюска, составляет всего 300—500, причем выход их происходит на протяжении суток неравномерно. Наблюдения, производившиеся в аквариумах над 10 экз. зараженных моллюсков, показали, что точная кривая интенсивности выхода церкариев имеет один пик, соответствующий наиболее теплomu времени дня (в условиях лаборатории — между 12 и 14 час.). Ритм выхода церкариев таков, что основная масса их покидает моллюска за 3—4 часа, в то время как в остальное время суток из моллюска выходят единичные экземпляры, а в вечерние и ночные часы выход церкариев совершенно прекращается (см. рис. 2). Это особенно интересно потому, что наблюдения проводились в условиях полярного летнего дня, когда солнце не заходило и существенной разницы в степени освещенности в дневные и ночные часы не было. Вполне определенный суточный ритм выхода, характеризующийся одно- или двухвершинной кривой, описан и для других видов церка-

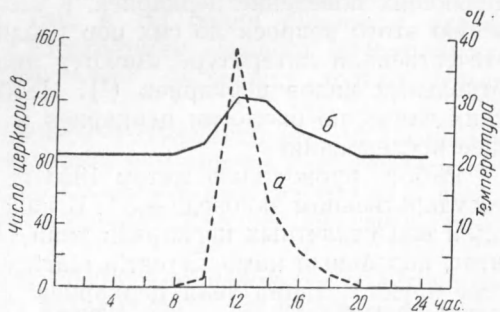


Рис. 2. Кривая интенсивности выхода церкариев в течение суток: а — температура, б — число церкариев

риев, причем пик кривой приходится у одних видов на ночные, у других — на дневные часы (<sup>1</sup>, <sup>2</sup>, <sup>4</sup>). Повидимому, существует какая-то закономерность в самом процессе созревания и выхода церкариев, которые могут задерживаться в организме моллюска и затем покидают его сразу в значительных количествах при наступлении каких-то определенных для данного вида церкариев условий.

В случае *C. maritremitis* свет, повидимому, не оказывает особого влияния на выход из моллюска-хозяина. При подсчете числа церкариев, выделявшихся из зараженных гидробий на свету и в темноте при одинаковых температурных условиях, нельзя было заметить какой-либо существенной разницы. В то же время из моллюсков, содержащихся в полной темноте при более высокой температуре (33°), церкарии выходили более интенсивно (в среднем 430 экз. за 4 часа), чем на ярком солнечном свету при более низкой температуре (25°) (в среднем 270 экз.). Надо полагать, что основным фактором, стимулирующим выход созревших церкариев из моллюска-хозяина, является повышение температуры, причем температурный оптимум колеблется между 20 и 34°. Фототаксис *C. maritremitis*, повидимому, отрицательный; церкарии всегда концентрировались у затененной стенки аквариума.

Сами по себе описанные факты — выход церкариев только при повышении температуры, характерный суточный ритм интенсивности их выхода, наличие у церкариев положительного гео- и отрицательного фототаксисов — не могут найти рационального объяснения до тех пор, пока мы не сопоставим их с конкретными условиями существования самих церкариев и их промежуточных и дополнительных хозяев в природе. Промежуточный хозяин *C. maritremitis* *Hydrobia ulvae* и дополнительный их хозяин *Gammarus locusta* являются литоральными формами, остающимися во время отлива в неглубоких лужицах, которые образуются на литорали между камнями или в неровностях дна. Вполне очевидно, что возможность контакта между вышедшими в воду церкариями и гаммарусами, а стало быть, и заражение последних, гораздо легче может осуществиться в этих маленьких лужицах, чем в открытом море. К периодам пребывания моллюсков в лужицах, очевидно, и приурочен массовый выход из них созревших церкариев.

Как показали специальные измерения, температура воды в лужицах в летние месяцы обычно выше, чем в море, и может достигать 26—28° при температуре в море в то же время 13—15°. Повышение температуры воды в лужицах, наступающее во время отлива, и является в природе тем фактором, который стимулирует начало выхода церкариев из моллюсков, оставшихся на литорали. Выше указывалось, что выход церкариев происходит в очень короткий промежуток времени, что, несомненно, важно для существования вида паразита. За те 2—3 часа, на протяжении которых зараженные моллюски и гаммарусы оказываются объединенными в крошечных водоемчиках среднего горизонта литорали, где они переживают часы отлива, выходит почти полностью весь «запас» церкариев, сформировавшихся за сутки, т. е. 300—500 экз. Появление такого большого количества церкариев одновременно является, вероятно, существенным фактором в обеспечении возможности их контакта с дополнительным хозяином и проникновения в него.

Малая продолжительность жизни церкариев *C. maritremitis*, очевидно, связана с тем, что активность их может иметь значение для поисков дополнительного хозяина только в часы отлива. Одновременно малая продолжительность жизни церкариев, обусловленная их малыми размерами, при незначительной величине спороцист и самих гидробий, в которых они развиваются, является одним из условий большей продуктивности спороцист.

Самый контакт церкариев с гаммарусами обеспечивается, повидимому, характером таксисов церкариев. Гаммарусы держатся у дна водоема

и обладают отчетливо выраженным отрицательным фототаксисом (проверено экспериментально), в силу чего уходят в тень под камни или комки нитчатых водорослей. Отрицательный фототаксис церкариев, в сочетании с их положительным геотаксисом, приводит их туда же, обуславливая тем самым возможность проникновения их в дополнительного хозяина.

Таким образом, сочетание характера таксисов *C. maritremitis* с особенностями суточного ритма их выхода из моллюска-хозяина следует рассматривать как закрепленные в ходе эволюции приспособления, способствующие отысканию церкариями дополнительного хозяина — гаммуса и внедрению в него. Подобного рода биологические приспособления, несомненно, свойственны и церкариям других видов трематод, в жизнедеятельности которых таксисы играют таким образом весьма существенную роль.

Ленинградский государственный университет  
им. А. А. Жданова

Поступило  
2 V 1954

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Е. И. Котова, Зап. Большевск. биол. ст., **2** (1939). <sup>2</sup> O. Mattes, Zs. Parasitenk., **14**, No. 4 (1949). <sup>3</sup> G. Giovannola, J. Parasit., **22** (1936).  
<sup>4</sup> F. G. Rees, Parasitol., **23** (1931). <sup>5</sup> L. W. Wisniewski, Zool. Polon. archiv. Soc. Zool. Polon., 1937. <sup>6</sup> W. Wunder, Zool. Anz., **57** (1923).