

РАЗВИТИЕ ПАРТЕНОГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОКОЛЕНИЙ СОСАЛЬЩИКА
HAPLOMETRA CYLINDRACEA ZEDER, 1800
(PLAGIORCHIOIDEA)

А. С. Райхель

Кафедра зоологии беспозвоночных Ленинградского государственного университета

Изучение партенит сосальщика *Haplometra cylindracea* выявило сходство в строении двух поколений, развитие которых отчетливо разбивается на два периода. Морфогенез материнской и дочерней спороцист сопровождается дифференциацией соматических клеток. В строении зрелых спороцист обоих поколений отмечены принципиально различные способы организации герминального материала, которые рассматриваются как адаптации, удлиняющие сроки размножения партенит.

Сравнительное изучение особенностей строения и размножения всех поколений, составляющих жизненный цикл трематод, имеет важное значение для правильного понимания этого сложного биологического явления. Однако и в настоящее время работ, посвященных исследованию процессов развития партеногенетических поколений сосальщиков, очень немного. Особенно это касается представителей высших трематод из отряда *Plagiorchiata*. Это побудило нас выбрать в качестве объекта данной работы широко распространенного паразита легких лягушек — *Haplometra cylindracea* Zeder, 1800 из сем. *Plagiorchioidea*.

Половозрелые черви добывались из спонтанно зараженных лягушек *Rana temporaria*. Полученные из марит путем отпрепаровывания матки яйца выдерживались при 20° в течение 5—6 дней для окончательного созревания мирацидиев, после чего они скармливались моллюскам *Limnaea ovata*. Заражение проводилось ежедневно сериями по 50—100 экз. Всего в эксперименте было использовано около 4000 моллюсков.

Изучение развития партеногенетических поколений проводилось на живых объектах и на сериях срезов.

Строение зрелого мирацидия *H. cylindracea* известно (Dobrovolskij, 1965). Мирацидии в просвете кишечника выходят из яйцевой скорлупы и проникают в его стенки. Превращение в материнскую спороцисту связано с утратой ряда провизорных органов (эпителиальные пластинки, железистый аппарат). Молодая материнская спороциста на этой стадии имеет вид маленького овального тельца (40—50 × 15—20 мк), состоящего из шести соматических и двух крупных генеративных клеток (рис. 1, А). Кроме того, удастся рассмотреть несколько небольших пикнотических тел, которые, по-видимому, являются дегенерирующими ядрами железистых клеток мирацидия.

Уже на самых ранних стадиях развития в материнских спороцистах начинается процесс дифференциации соматических клеток, который одновременно сопровождается значительным увеличением их числа. К 10—12-му дню развития, когда спороциста за счет роста сомы приобретает вытянутую червеобразную форму (рис. 1, Б), на ее переднем конце становится заметным образование, содержащее клетки с мелкими темными ядрами. Терминально расположена группа сенсилл. Связь описанного обра-

зования с сенсиллами дает основание предполагать, что мы имеем дело с просто устроенным нервным ганглием. Биологически последнее вполне оправдано, так как молодые материнские спороцисты совершают довольно сложную миграцию по телу хозяина. Большая часть внутреннего объема спороцисты выполнена рыхло расположенными паренхиматозными клетками, среди которых заметны отдельные железистые. Стенки тела спороцисты сформированы клетками с более уплотненными ядрами. Увеличения числа протонефридальных клеток, по-видимому, не происходит: их, так же как и у мирацидия (Dobrovolskij, 1965), всего две.

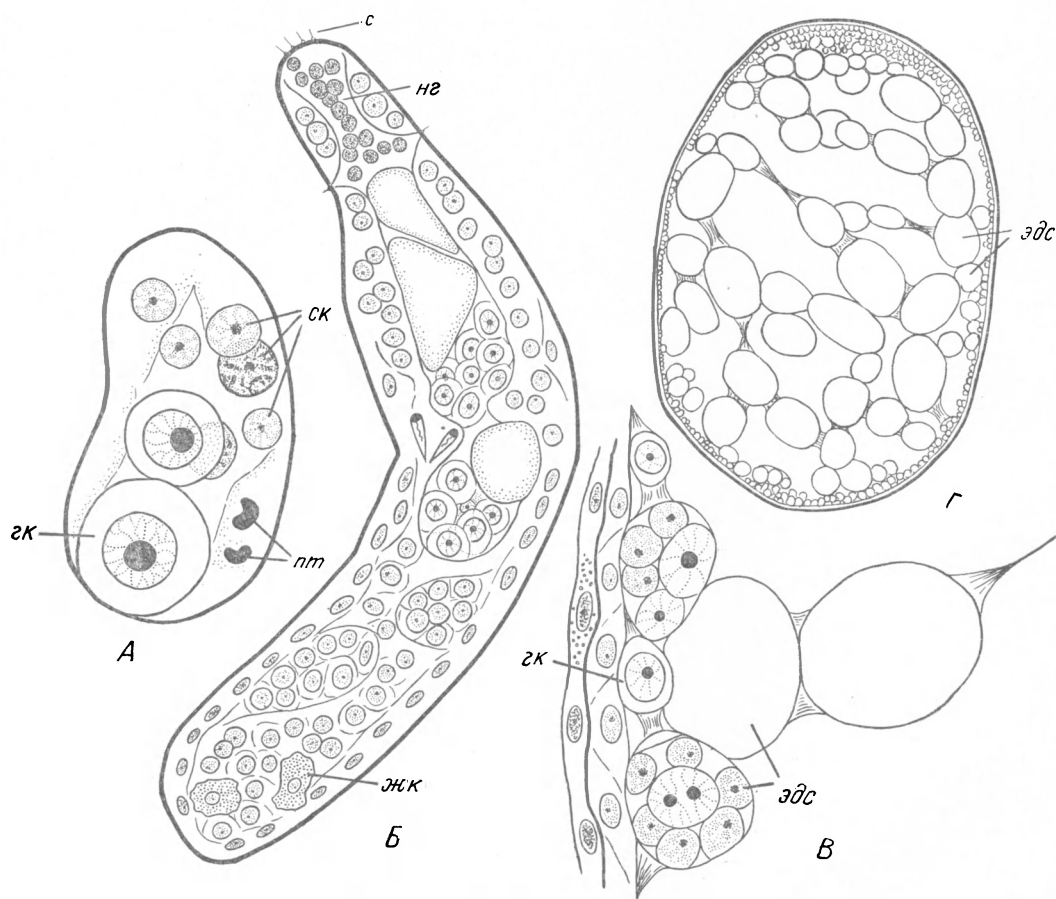


Рис. 1. Развитие материнской спороцисты *H. cylindracea*.

А — материнская спороциста через 48 час. после заражения; Б — через 12 дней; В — стенка тела зрелой материнской спороцисты; Г — участок тела этой спороцисты. жк — железистые клетки; не — нервный ганглий; пт — пигментные тела; с — сенсиллы; ск — соматические клетки; эдс — эмбрионы дочерних спороцист.

Начиная с пятого дня заражения идет активная миграция паразитов из стенки кишечника в гемоцель моллюска. На поверхности мигрирующих спороцист за счет амeboцитов моллюска формируется «мантия». Из гемоцели молодые спороцисты проникают в ткани ноги и мантии или локализуются на мезентериальных пленках. Подвижность материнских спороцист в этот период указывает на хорошее развитие мускульных элементов.

По окончании миграции спороцисты начинается ее быстрый рост, приводящий к увеличению размеров в десятки раз. Спороциста теряет подвижность, стенки ее приобретают вид однослойной клеточной мембраны (рис. 1, В), в которой располагаются уплотненные ядра. Размеры зрелой спороцисты могут достигать двух мм.

Развитие генеративных элементов на ранних этапах морфогенеза происходит значительно медленнее, чем развитие сомы. Первые эмбрионы дочерних спороцист появляются к 10—12-му дню развития. В зрелой спо-

роцисте генеративные клетки и эмбрионы на ранних стадиях дробления располагаются по внутренней поверхности стенки и прикреплены к последней тонкими мембранами (рис. 1, В). Такими же мембранами, образующими сложную пространственную сеть, связаны и более крупные зародыши (рис. 1, Г). Аналогичные образования до сих пор были известны лишь для спороцист сосальщиков, относящихся к семействам *Schistosomatidae* и *Spirorchiidae* (Cort et al., 1954).

Описанную мембранную сеть, по-видимому, можно рассматривать как приспособление, позволяющее защитить генеративные клетки и молодые

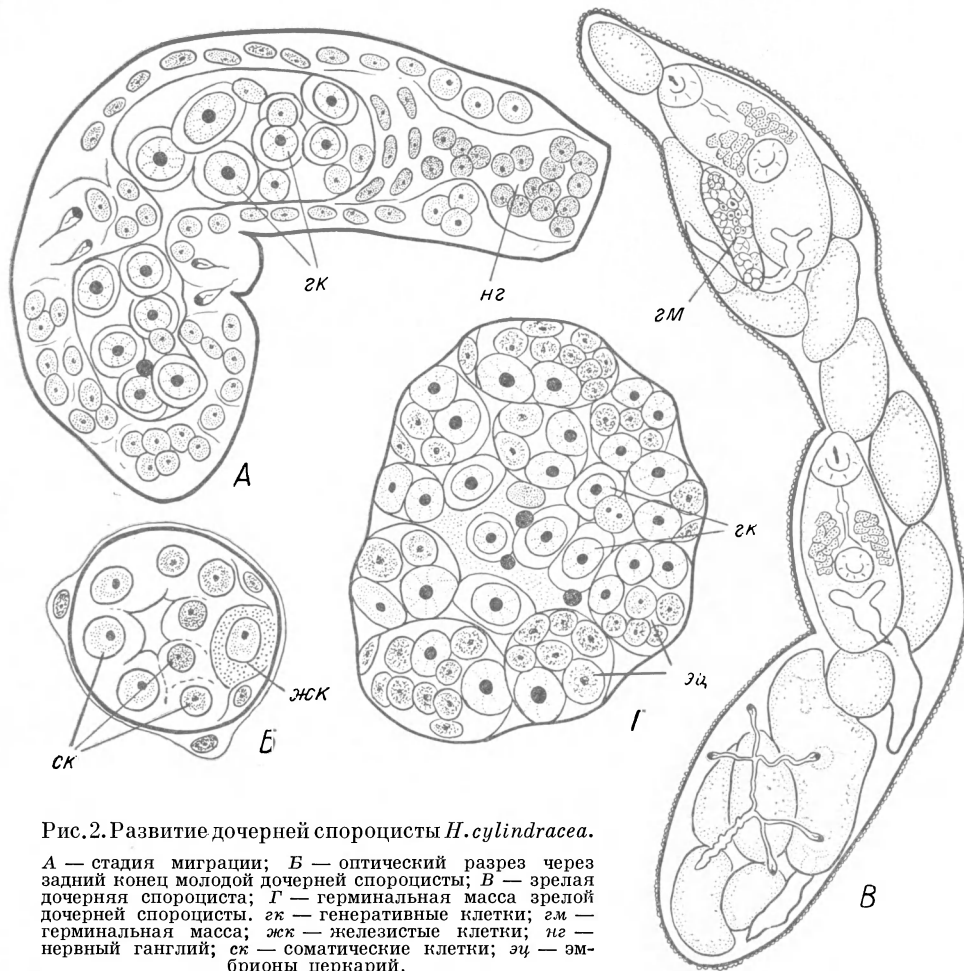


Рис. 2. Развитие дочерней спороцисты *H. cylindracea*.

А — стадия миграции; Б — оптический разрез через задний конец молодой дочерней спороцисты; В — зрелая дочерняя спороциста; Г — герминальная масса зрелой дочерней спороцисты; гк — генеративные клетки; гм — герминальная масса; жк — железистые клетки; нг — нервный ганглий; ск — соматические клетки; эц — эмбрионы церкарий.

эмбрионы при появлении подвижных особей следующего поколения. Это в свою очередь может значительно продлить сроки функционирования материнской спороцисты и, следовательно, увеличивает ее продуктивность. Последнее подтверждается прямыми наблюдениями. Материнские спороцисты прекращают продуцировать эмбрионы дочерних спороцист и постепенно дегенерируют лишь к концу второго месяца после заражения.

Сформированные подвижные дочерние спороцисты разрывают одевающие их мембраны и покидают материнский организм. Длина таких спороцист составляет 60—70 мк. В них хорошо заметна четко обособленная полость, заполненная генеративными элементами (рис. 2, А). На переднем конце молодых дочерних спороцист заметно образование, по своему строению полностью соответствующее аналогичной структуре, имеющейся у молодой материнской спороцисты. Задний конец тела заполнен рыхлым скоплением паренхиматозных клеток, стенку тела образуют более уплотненные клетки.

Молодые дочерние спороцисты активно мигрируют в теле моллюска и локализуются в его печени. К этому времени неоднородность клеточного состава сомы становится вполне очевидной (рис. 2, *Б*). Выделительная система, на ранних стадиях представленная двумя протонефридиальными клетками, усложняется и у зрелой спороцисты выражается формулой $2(3+2)=10$. Длина такой спороцисты достигает 1.5—2.5 мм (рис. 2, *В*). Стенка зрелой спороцисты принимает вид тонкой однослойной мембраны.

Особо надо остановиться на судьбе генеративных клеток. Усиленное размножение последних начинается в период миграции спороцисты, полость которой при этом значительно увеличивается. Дробление генеративных клеток приводит к появлению многоклеточных эмбрионов. По мере увеличения количества зародышей свободные генеративные клетки образуют герминальную массу, одетую снаружи тонкой мембраной (рис. 2, *Г*). Герминальная масса в зрелой дочерней спороцисте имеет округлую или овальную форму, а ее размеры не превышают 80—100 мк. В центре ее находятся одиночные генеративные клетки и эмбрионы на ранних стадиях развития. По периферии располагаются зародыши 10—12-клеточной стадии. После формирования зародышевой мембраны эмбрионы отрываются от герминальной массы и оказываются свободно лежащими в полости тела спороцисты.

Полученные нами данные полностью подтверждают точку зрения Корта с соавторами об организации герминальной массы у дочерних спороцист плагиорхиаг (Cort et al., 1954). Герминальную массу, организованную подобным образом, следует, вероятно, рассматривать как своеобразный орган, служащий для защиты генеративных клеток и молодых эмбрионов, удлинения сроков функционирования дочерних спороцист и увеличения их продуктивности.

Таким образом, изучение развития материнских и дочерних спороцист *H. cylindracea* выявило много общего в их строении. Все это легко объясняется общностью биологии двух поколений партенит, развитие которых отчетливо разбивается на два периода. Первый включает в себя начальные стадии формирования и активную миграцию в теле хозяина. Этот этап в обоих случаях характеризуется преимущественным развитием сомы, сопровождающимся дифференциацией мускульных, железистых, нервных элементов. Второй этап начинается с момента достижения места окончательного расположения и сопровождается быстрым умножением герминального материала. Спороцисты теряют подвижность вследствие дегенерации мышечных элементов и в конце концов приобретают вид тонкостенного мешка, заполненного герминальным материалом. Следует подчеркнуть, что у двух поколений спороцист *H. cylindracea* мы сталкиваемся в этот период с принципиально различными адаптациями, позволяющими им заметно удлинить сроки размножения и, следовательно, увеличить численность отрождаемого потомства.

Л и т е р а т у р а

- Д о б р о в о л ь с к и й А. А. (Dobrovolskij A.) 1965. Über die Einheitlichkeit des Bauplanes von Miracidien der Überfamilie Plagiorchioidea. Angew. Parasitol., 6 (3): 151—165.
- C o r t W. W., A m e e l D. J. a. V a n d e r W o u d e A. 1954. Germinal development in the sporocysts and rediae of the digenetic trematodes. Exp. parasitol., 3 (2): 185—225.

DEVELOPMENT OF PARTHENOGENETIC GENERATIONS
OF HAPLOMETRA CYLINDRACEA ZEDER, 1800 (PLAGIORCHIOIDEA)

A. S. Reichel

S U M M A R Y

The development and the structure of parthenogenetic generations of *H. cylindracea* have been studied. The development of mother and daughter sporocysts includes two periods. During the first one the morphogenetic processes which take place in both generations are very similar. There are mainly the processes of multiplication and differentiation of soma cells. The second period, which is characterized by the concentrated multiplication of germinal cells and the formation of embryos, begins after the migration of sporocysts. The main difference between two generations of parthenites at that time is displayed in the mode of the structure of the germinal material: a special membranous network, in which lies the germinal cells and young embryos of mother sporocyst, and germinal mass of daughter sporocyst. The both types of organisation of germinal material are probably the special adaptation for a very prolonged production of the specimens of the next generation.
