

УДК 595.122

**УЛЬТРАСТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ГЕРМИНАЛЬНОЙ МАССЫ ДОЧЕРНЕЙ РЕДИИ
PARAMONOSTOMUM ALVEATUM (TREMATODA:
NOTOCOTYLIDAE)**

Н.В. Ряховская

Аннотация

На уровне ультраструктуры описана морфологическая организация герминальной массы дочерних редий *Paramonostomum alveatum* (Trematoda: Notocotylidae). Подробно характеризуются клеточные элементы и структурная основа герминальной массы. Она представляет собой зону пролиферации генеративных клеток и развития эмбрионов, интегрированную в паренхиму заднего конца тела. Формирование ее идет от заднего конца тела и заканчивается в шизоцеле, сама она состоит из генеративных клеток на разных стадиях специализации, ранних эмбрионов и зародышевых шаров. Весь конгломерат собран сетью разветвленных выростов клеток эндоцисты и некоторых специализированных клеток герминальной массы. Предполагается, что подобная организация герминальных масс дочерних партенит характерна для некоторых эволюционно примитивных видов сосальщиков.

Процесс партеногенетического размножения дочерних партенит большинства трематод осуществляется в специализированных пролиферативных органах. В литературе имеются некоторые данные о гистологической организации области партеногенетической репродукции у сосальщиков, которая по инициативе Корта с соавторами была названа герминальной массой [1, 2]. Сведения о тонкой морфологической организации этого образования редки и разрознены. В ходе морфогенеза партенит зачаток области партеногенетического размножения закладывается как обособленная группа недифференцированных клеток. В процессе пролиферации из них формируются либо генеративные, либо так называемые «звездчатые» клетки. Последние являются результатом особой специализации недифференцированных клеток. Они формируют синцитиальный матрикс, поддерживающий целостность структуры полового зачатка [3]. В состав герминальной массы входят также зародышевые шары на ранних стадиях дробления. Описание различных типов герминальных масс приводится в монографии К.В. Галактионова и А.А. Добровольского [4]. Авторами выделено четыре типа герминальных масс. Основным критерием выделения стала локализация и степень прикрепления развивающихся половых зачатков в теле партенит. Наметилась корреляция выделенных типов с филогенетическим положением разных групп трематод. Расширению представлений об этом и посвящена данная работа.

Методами электронной микроскопии проведено изучение ультратонкого строения герминальной массы дочерних редий *Paramonostomum alveatum*.

Для исследования из тканей литоральных гастропод *Hydrobia ventrosa* извлекались молодые дочерние редии *Paramonostomum alveatum*, содержащие эмбрионы церкарий. Сбор материала и первая фиксация проводились на ББС ЗИН РАН «Картеш» и на Беломорском стационаре Казанского государственного университета (КГУ), последующая обработка – в лаборатории электронной микроскопии КГУ.

Мы рассматривали строение герминальных масс молодых дочерних редий *P. alveatum*, у которых период партеногенетического размножения только начинается. Светооптическое микроскопирование показало, что тело редии имеет удлинненно-мешковидную форму. На переднем конце тела расположена щелевидная глотка, ведущая в короткую уплощенную среднюю кишку. Задний конец тела (каудальный отдел) конической формы. В нем располагается генеративная зона, область локализации герминальной массы. Здесь находятся зародышевые элементы на разных стадиях развития. В полости тела редии можно наблюдать от 1 до 5 зародышевых шаров или эмбрионов церкарий.

По нашим данным, герминальная масса (далее – г. м.) дочерних редий *P. alveatum* представляет собой клеточную структуру, основание ее залегает в вершине конуса каудального отдела. Исследование ультраструктуры г. м. показало наличие в задней части тела мощного сплетения клеточных отростков. Уплощенные участки паренхимных клеток, содержащие минимальное количество цитоплазмы, сливаясь между собой, принимают активное участие в прикреплении полового зачатка к стенке заднего отдела тела. Они же занимают все свободное пространство между клетками в зоне пролиферации (I), находящейся фактически в месте прикрепления. Специализация паренхимных клеток приводит к формированию эндоцисты. Показано, что участвуют в этом периферические участки по крайней мере одной паренхимной клетки. Прикрепление г. м. к стенке тела осуществляется при помощи отростков паренхимных и звездчатых клеток. Последние являются результатом специализации отдельных недифференцированных клеток. Эта линия формирует синцитиальную выстилку в зоне роста и зоне созревания, объединяя различные генеративные элементы в один конгломерат. В зоне пролиферации в этом процессе принимают участие и клетки эндоцисты. Глубокая специализация в этом направлении приводит к дегенерации и разрушению плазматических мембран.

Составляющие основную часть сплетения отростки клеток, плотно переплетаясь, формируют многослойный тяж, направленный внутрь тела редии. Среди них залегают генеративные клетки (GC), окруженные дериватами звездчатых клеток (рис. 1). На периферии генеративной области, граничащей с сомой, располагаются дробящиеся эмбрионы (рис. 1). По мере созревания и формирования зародышевой мембраны они выходят в шизоцель. В этом районе наблюдается более рыхлое расположение пластинчатых отростков. Здесь же встречаются звездчатые клетки, которые, вытягиваясь, образуют мембраноподобную оболочку, ограничивающую г. м. от соматических структур.

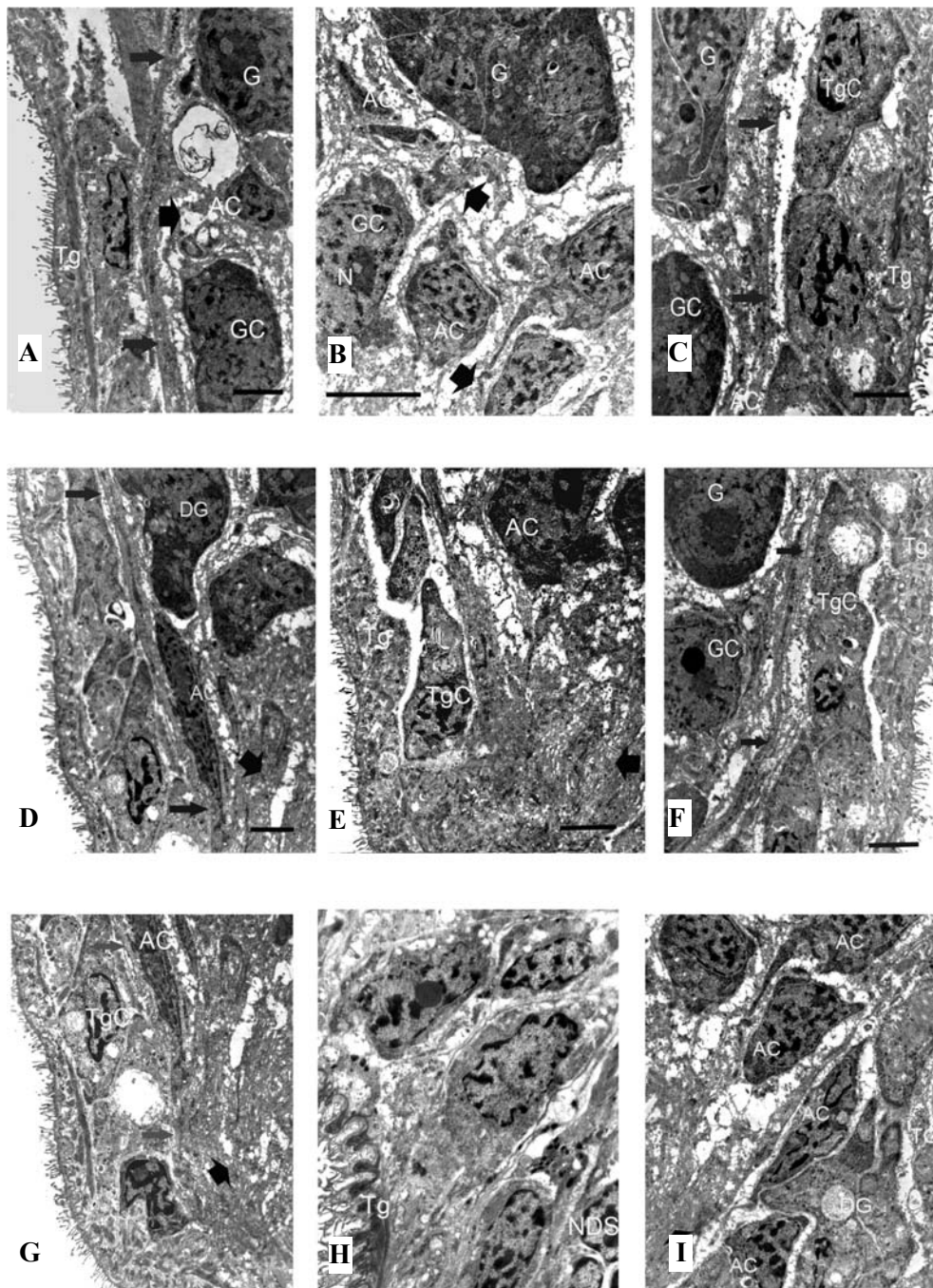


Рис. 1. Тангентальный срез через заднюю часть тела дочерней редии *Paramonostomum alveatum*. Расположение фотографий соответствует морфологической организации исследуемого органа:

А, С–F – стенка тела дочерней редии *Paramonostomum alveatum*. Наружная синцитиальная пластинка тегумента несет частые, хорошо выраженные микроворсинки (Tg). Цитоны тегументальных клеток залегают под слоем мускулатуры (TgC). Граница герминальной массы (указатель – маленькая темная стрелка) образована видоизмененными клетками паренхимы (PC), к которым присоединяются вытянутые, уплощенные отростки звездчатых клеток (AC). В формировании внешней оболочки герминальной массы так же принимают участие цитоны некоторых клеток

тегумента.(TgC). **В** – на периферию столона вытеснены дробящиеся эмбрионы (G). Здесь расположена зона дробления (III). Часть эмбрионов несет признаки дегенерации (DG). Генеративные клетки (GC) локализуются в срединной части столона. Они окружены отростками звездчатых клеток, поддерживающих целостность структуры герминальной массы. **Е** – центральный тяж герминальной массы представлен матриксом из уплощенных и собранных вместе отростков паренхимных клеток (указатель – толстая стрелка). На этом уровне находится зона созревания генеративных клеток (II). **Н** – стволовая зона, срез через основание герминальной массы. Здесь находится зона пролиферации недифференцированных клеток (I). **Г** – синцитиальный матрикс, поддерживающий целостность структуры органа, формируется из клеток эндоцисты (указатель – толстая стрелка) и за счет специализированных звездчатых клеток (AC).

Известно, что в состав герминальных масс (как дочернего, так и материнского поколения партенит) входят недифференцированные клетки и их производные: генеративные клетки на разных стадиях созревания, ранние эмбрионы и зародышевые шары, и целостность этой клеточной популяции поддерживается синцитиальным матриксом – продуктом специализации отдельных недифференцированных клеток [4]. Здесь они названы звездчатыми клетками. У молодых дочерних редий *Paramonostomum alveatum* центральный тяж в зоне пролиферации сформирован преимущественно пластинчатыми выростами соматических клеток (эндоцисты), в зоне созревания и дробления эмбрионов – дериватами звездчатых клеток. Последние встречены ближе к периферии столона. Они формируют внешнюю границу г. м. и проникают в пространство между генеративными элементами.

Зона пролиферации, по нашим данным, имеет небольшие размеры и располагается в центре, непосредственно вблизи внутренней поверхности заднего конца тела. Предполагается, что по окончании дифференцировки генеративные клетки интенсивно растут и вытесняются из «зоны пролиферации» (I) в «зону созревания» (II), а по мере дробления и роста оказываются в «зоне дробления» (III). Таким образом, генеративный зачаток дочерних редий *Paramonostomum alveatum* представляется «впаянным» в паренхиму заднего конца тела дифференцированным клеточным образованием. По классификации Галактионова – Добровольского [4] его можно отнести к типу «а», характерному для некоторых эхиностоматид.

В процессе изучения ультраструктуры тканей дочерней редии *P. alveatum* обнаружено пестрое сочетание элементов примитивной и продвинутой организации, и хотя это весьма специализированный вид, в его морфологии есть некоторые признаки, характерные для предковых форм сосальщиков. Как пример можно привести наличие стадий редии и, что еще показательнее, адолескаррии в жизненном цикле этого вида. Глобальное упрощение тканевой организации, свойственное трематодам, в большинстве семейств выражено сильнее, чем у нотокотилид. Особенно это заметно при сравнительно-анатомическом анализе партеногенетических поколений. У редий *P. alveatum* деформация паренхимы переносится на более поздние сроки и не столь разрушительна, как это происходит, например, у микрофаллид. Отсюда и сравнительно небольшое количество дегенеративного материала в ячеех эндоцисты. Вероятно, организация области партеногенетического размножения дочерних редий *P. alveatum* тоже является одним из признаков примитивной организации.

Summary

N.V. Ryakchovskaya. Ultrastructural organization of germinal mass of daughter redia *Paramonostomum alveatum* (Trematoda: Notocotylidae).

The morphological organisation germinal mass of the redias *Paramonostomum alveatum* (Trematoda: Notocotylidae) using electron microscopy was studied. The cellular elements and a structural basis germinal masses are characterised in detail. It is germinal cells proliferated and developed, integrity in the terminal pole of redia body. Growth germinative area goes from a posterior portion of a body and comes to an end in schysocoel, it consists from germ cells at different stages of specialisation, early embryos and germinal globules. All conglomerate is collected by a meshy network branches of a parenchymatous cells and some specialised cells of a germinal mass. It is supposed, that the similar organisation germinal masses daughter partenits for some evolutionary primitive specimens of trematodes is distinctive.

Литература

1. Cort W.W., Ameel D.J., Van der Woude A. Germinal masses in redia embryos of an echinostome and psilostome // J. Parasitol. – 1949. – V. 35. – P. 579–582.
2. Cort W.W., Ameel D.J., Van der Woude A. Germin development in the sporodists and redia of the digenetic trematod // Exsp. Parasitol. – 1954. – V. 3, No 2. – P. 185–225.
3. Добровольский А.А., Галактионов К.В., Мухамедов Г.К., Синха Б.К., Тихомиров И.А. Партеогенетические поколения трематод // Тр. Ленинградского о-ва естествоиспытателей. – 1983. – Т. 82, Вып. 4. – С. 1–108.
4. Галактионов К.В., Добровольский А.А. Происхождение и эволюция жизненных циклов трематод. – СПб.: Наука, 1998. – 404 с.

Поступила в редакцию
29.06.07

Ряховская Наталья Валерьевна – сотрудник лаборатории электронной микроскопии Казанского государственного университета.

E-mail: Ryakchovskaya@ksu.ru