

УДК 595.132.8.591.43

**МИКРОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО  
ТРАКТА ОСТРИЦЫ —  
*ENTEROBIUS VERMICULARIS* (LINNAEUS, 1758)**

Н. Г. Лосева

(Днепропетровский медицинский институт)

Настоящая работа посвящена изучению и описанию микроморфологического строения различных отделов пищеварительной трубки острицы — *Enterobius vermicularis* (подотряд Охуригата), паразитирующей в слепом, толстом и тонком кишечнике человека, а также выявлению и распределению в пищеварительном тракте остриц важного компонента жизнедеятельности гельминтов — гликогена.

Выбор объекта обусловлен широким распространением острицы и неизученностью ее гистологического строения. Исследование тонкой структуры гельминтов, и в первую очередь их пищеварительного тракта, непосредственно имеет практическое значение, т. к. выявление в пищеварительной системе паразитов функционально «наиболее активных участков» может дать возможность воздействовать определенным образом специальными антигельминтиками именно на эти «уязвимые» места. Данных о гистологическом строении пищеварительной системы остриц в литературе нам найти не удалось.

Мы фиксировали живых гельминтов жидкостью Ценкера с уксусной кислотой, жидкостью Буэна и 10%-ным формалином. Затем их переносили в 5%-ный формалин, в котором и сохраняли. После обезвоживания в спиртах, включая абсолютный спирт, материал обязательно проводили через метил-бензоат и заливали в парафин с последовательной сменой трех парафинов с различной точкой плавления (от 46 до 57°). Парафиновые серийные срезы (поперечные, продольные, косые) толщиной 5—8 мк окрашивали гемалаунэозином по Маллори, железным гематоксилином по Гейденгайну, гематоксилином по Эрлиху и т. д.

Для выявления гликогена использовали гистохимический метод проведения цветной реакции по Шабадашу с применением периодата калия. Контрольные препараты обрабатывали амилазой слюны по общепринятой методике.

Как известно, у большинства нематод пищеварительная трубка имеет следующие отделы: стому, пищевод, среднюю и заднюю кишки. Стома энтеробиусов довольно проста. Ротовое отверстие окружено тремя губами. Кроме того, у самцов и самок на головном конце имеется отчетливо выраженное кутикулярное вздутие — головная везикула (*vesicula*, или *sigmatogastral membrane*\*). Она чаще всего встречается у нематод, у которых нет губ или они слабо выражены. Кох (Koch, 1925) считал, что такая везикула играет определенную роль в прикреплении паразитов — она служит как бы подушкой, благодаря которой головной конец гельминта плотно прилегает к тканям хозяина, и, изолируя ротовое отверстие от окружающей среды, способствует присасывающему действию пищевода.

\* По Читвуду и Уэру (Chitwood a. Wehr, 1934).

Скрябин и Шульц (1940) указывают на определенное систематическое значение головных везикул у нематод в пределах семейств и подсемейств.

Над везикулой у энтеробиусов выступают вперед три небольшие губы. На дорсальной губе имеется два сосочка, а на каждой из вентральных по одному более крупному латеральному и одному вентральному. Зубов нет. Простона укорочена и слабо кутикуляризована. Вестибулюма также нет. За губами сразу следует пищевод. При изучении тонкого строения



Рис. 1. Губы острицы:

1 — кутикула; 2 — пульпа, пронизанная мускульными волокнами (фиксация формалином, окраска по Маллори, микрофото,  $\times 280$ ).

губ было установлено, что их внутреннюю основу (пульпу) составляет ткань, по окраске напоминающая соединительную ткань позвоночных. Вокруг пульпы располагается кутикула (рис. 1). Мелкие мускульные волокна пронизывают пульпу в основном в направлении от основания губ до их края. Они хорошо видны на поперечных срезах через участок стомы. При окраске препаратов по Маллори эти волокна приобретают красный цвет. Губы самцов гистологически не отличаются от губ самок, однако немного меньше последних (продольная ось губ самок 162 мк, поперечная — 112 мк, самцов соответственно 109 и 79 мк).

Задняя часть пищевода *E. vermicularis* расширена, что типично для всех представителей подотряда оксиурат. Пищевод является мускульным органом, который ведет из стомы в среднюю кишку. У энтеробиусов он имеет цилиндрический корпус (переднюю часть) и бульбус. В отличие от *Heterakis gallinarum* (представителя этого же подотряда), у остриц постериорная часть корпуса пищевода несколько расширена, здесь нет постепенного перехода в бульбус, как у гетеракисов. На поперечных срезах через бульбарную область заметны свособразные клапаны, состоящие как бы из трех округлых кутикулярных выступов с более плотным внешним краем (рис. 2 В, б). Внутренний край этих выступов пронизан мускульными волокнами. Бульбус у остриц, по-видимому, не является «жевательным аппаратом», как считали раньше, а функционирует как и весь пищевод, выполняя функцию насоса.

На гистологических срезах виден выстланный кутикулой трехлучевой просвет пищевода. Один луч просвета расположен вентрально, два других — субдорсально. Соответственно имеется три сектора, в каждом из которых проходит по одной неветвящейся железе. Дорсальная железа открывается у основания стомы, субвентральные — в области нервного кольца. На поперечном срезе через корпус пищевода энтеробиусов хорошо виден трехлучевой просвет пищевода и открывающиеся в него протоки двух субвентральных желез (рис. 2 А, 1). Нервное кольцо *E. vermicularis* расположено в антериорной части пищевода, и все три железы открываются в этом месте. Это обстоятельство подтверждает наше предположение о питании остриц тканями хозяина в т. н. момент «активного» питания, когда содержимое кишечника не окружает паразита, как при «пассивном» питании, и гельминту необходимо «активно», т. е. самому, прикрепляться к стенке кишечника. Наше предположение о способе питания подтверждают данные Коха (1925) и Г. Г. Смирнова (1959).

Кох считал, что наличие у остриц везикул способствует присасывающему действию пищевода и изолирует от окружающей среды стому. Образуется как бы искусственная ротовая капсула, куда может изливаться секрет всех трех желез пищевода (случай с внекишечным пере-

вариванием). Г. Г. Смирнов (1959), описывая срезы червеобразных отростков с острицами, указал, что на слизистой оболочке отростка явно видно полулунное углубление с клиновидным, как бы вырезанным участком на его поверхности. В этом месте к слизистой прилегал головной

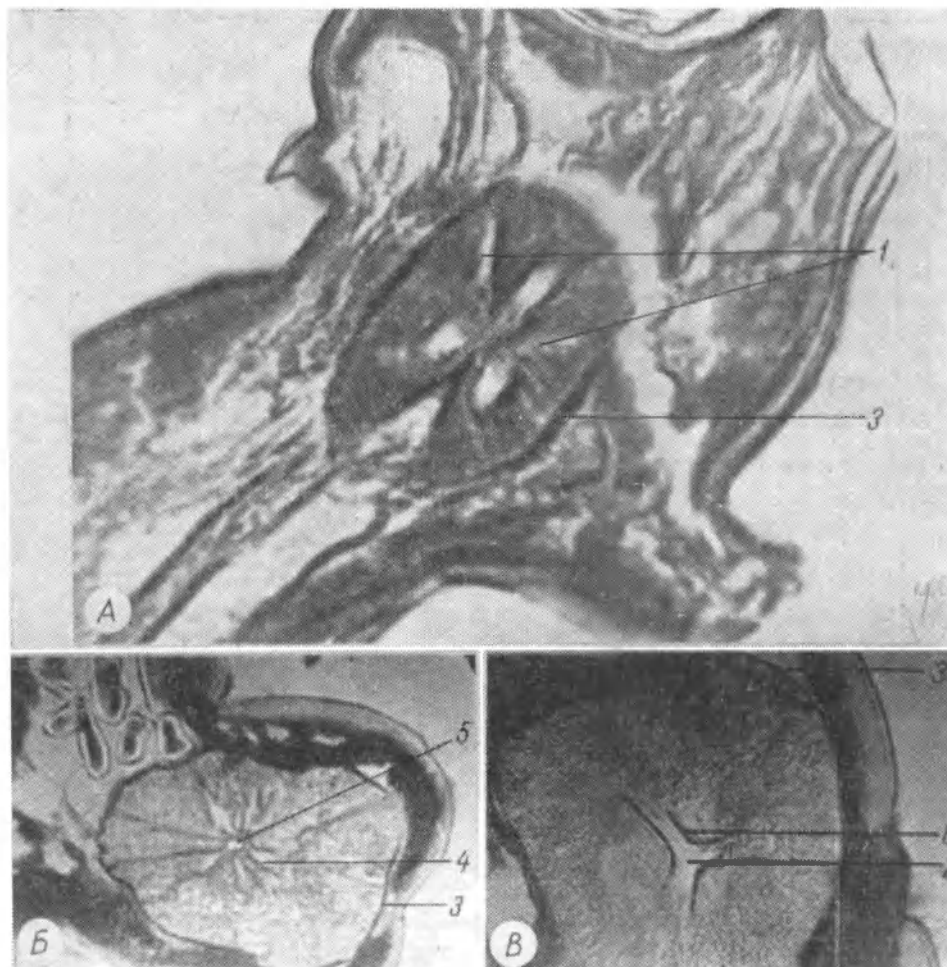


Рис. 2. Поперечные срезы пищевода острицы:

А — через корпус в области нервного кольца; Б — у основания корпуса; В — через бульбарную область; 1 — субвентральные железы; 2 — просвет пищевода; 3 — пограничная мембрана; 4 — радиальные мускульные волокна; 5 — сомкнутый просвет пищевода; 6 — кутикулярные выступы (фиксация формалином, окраска по Маллори, микрофото,  $\times 280$ ).

конец острицы, и клиновидный дефект соответствовал острым кутикулярным расширениям (везикулам) паразита. В подэпителиальном слое Г. Г. Смирнов обнаружил лейкоцитарную инфильтрацию с преобладанием эозинофильных элементов; ядра клеток ткани были дегенеративно изменены, сморщены (явление пикноза) и распадались на глыбки. Однако все эти предположения требуют дальнейшего детального изучения.

В результате микроморфологического исследования пищевода остриц было установлено, что его стенки построены из тканей четырех типов: мускульной, эпителиальной, нервной и железистой и имеют синци-

3\*

тиальный характер. На срезах через пищевод *E. vermicularis* хорошо заметны мускульные волокна (сократимые элементы пищевода). Они собраны в пучки; основная их масса расположена радиально или под некоторым углом к кутикуле пищевода (рис. 2 Б, 4). Это т. н. радиальные

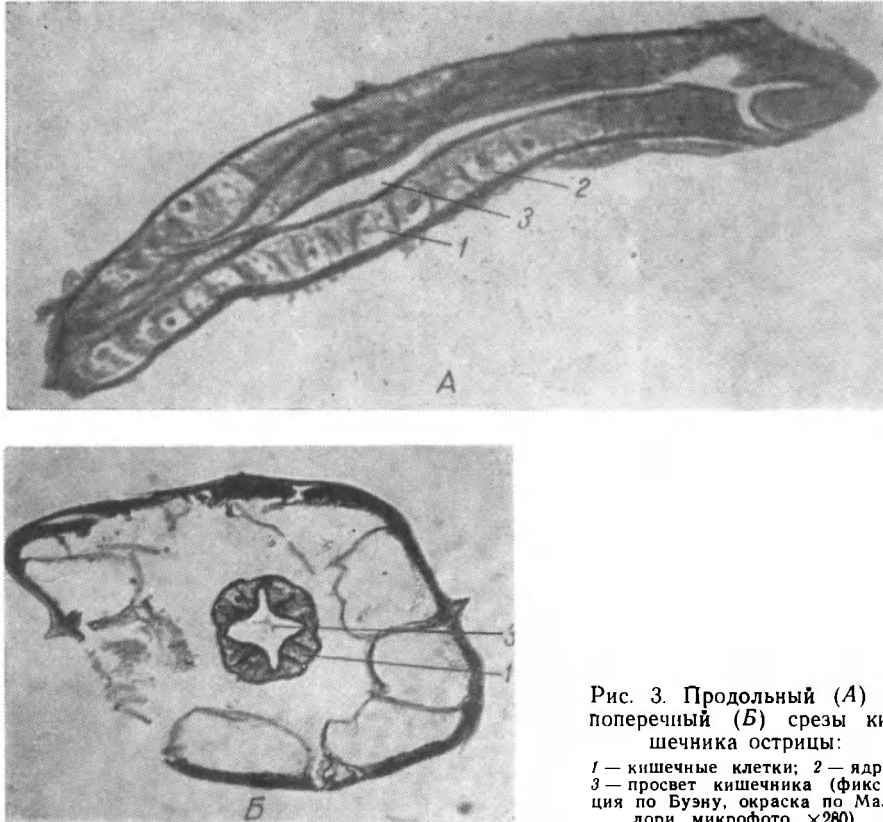


Рис. 3. Продольный (А) и поперечный (Б) срезы кишечника острицы:  
1 — кишечные клетки; 2 — ядро;  
3 — просвет кишечника (фиксация по Буэну, окраска по Маллори. микрофото,  $\times 280$ ).

мышечные волокна. Еще есть краевые волокна, которые в отличие от радиальных не собраны в широкие плотные пучки, а прикреплены к краям луча просвета пищевода. При окраске по Маллори и железным гематоксилином по Гейденгайну они окрашиваются интенсивнее, чем радиальные.

Эпителиальная ткань размещается в пищеводе под кутикулой, выстилающей его просвет. Кроме элементов эпителиальной и мускульной тканей в пищеводе остриц имеется, как мы уже отмечали выше, железистая ткань, представленная тремя железами. На срезах через пищевод видно обилие железистой ткани между радиальными волокнами. Извне пищевод покрыт пограничной мембраной, к которой прикрепляются и радиальные, и краевые мускульные волокна.

Кроме обычных гистологических методов мы использовали гистохимический метод выявления гликогена в тканях пищевода остриц. Мускульные ткани пищевода этого паразита богаты гликогеном. Его глыбки найдены в мышцах бульбуса и корпуса, причем в мышцах первого их больше. Наличие гликогена в пищеводе остриц подтверждает, что основная его функция — моторная — помощь передвижению пищи из стомы в кишечник; бульбус играет роль насоса, способствующего образованию дополнительного вакуума при прикреплении паразита к стенкам кишеч-

ника хозяина. Кроме того, не менее важной является и эктоферментативная функция пищевода — выделение секрета из желез, заключенных в его мускульных стенках. Для выполнения такой довольно сложной деятельности пищевода — синхронного сокращения мускулатуры и выделения секрета пищеварительных желез, необходим значительный запас энергетического материала, которым и является гликоген.

Средняя кишка *E. vermicularis* состоит из однослойного цилиндрического эпителия. Форма просвета кишечника энтеробиусов зависит от расположения и величины кишечных клеток. Собственно средняя кишка имеет четырехлучевой просвет (рис. 3 Б, 3). Высота клеток, образующих выступ, направленный в просвет кишки, равна 21,6 мк. Соседние клетки более низкие — их высота 16,8 мк. Ширина кишечных клеток (и тех, которые образуют выступы, и более низких — соседних) одинакова — 9,6 мк. Разная высота названных клеток и создает складчатость кишечника, что увеличивает поверхность всасывания. Каждая клетка кишечника имеет ядро. Оно несколько овальное (размеры 6,0×3,6 мм), с одним ядрышком, занимает обычно середину клетки. Базальная мембрана четко выражена.

В преректальном отделе высота кишечных клеток небольшая. Они с более широким, чем клетки средней кишки, основанием и почти такого же размера. Поэтому и форма просвета кишечника здесь другая — округлая или овальная.

Гистохимическими методами были исследованы содержание и распределение гликогена в кишечнике энтеробиусов, поскольку одной из основных функций кишки (помимо экскреторной, всасывания и распределения питательного материала) является накопление питательных веществ и энергетического материала — гликогена.

Наибольшее количество гликогена мы обнаружили в клетках средней кишки. Здесь (преимущественно в базальной части клеток) гликоген располагался глыбками и большими гранулами. В средней части клеток его было меньше и он находился в виде мелких зерен. В апикальной части клеток гликоген попадался изредка. В клетках anteriорного и преректального отделов средней кишки количество гликогена заметно уменьшалось и топография его расположения становилась другой — здесь незначительное количество гликогена окружало ядро.

Задняя кишка, или ректум, *E. vermicularis* сплюснута в дорсо-вентральном направлении и выстлана кутикулой. Под кутикулой располагается слой крупных эпителиальных клеток.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного изучения тонкого морфологического строения пищеварительной трубки остриц было установлено, что стома имеет довольно упрощенное строение (сразу от основания губ начинается пищевод); пульпа губ, окруженная кутикулой, состоит из ткани, напоминающей соединительную ткань позвоночных. При гистологическом исследовании пищевода мы обнаружили, что все три железы пищевода открываются в его переднюю часть, в результате чего, по-видимому, у этого гельминта возможно отчасти и внекишечное переваривание.

В пищеводе *E. vermicularis*, как и у других изученных нами нематод, имеется четыре типа тканей — мускульная, эпителиальная, нервная и железистая, которые носят синцитиальный характер. В отличие от других нематод пищевод остриц, особенно его бульбарный отдел, богат гликогеном.

Кишечник остриц представлен однослойным эпителием, состоящим из цилиндрических клеток неодинаковой высоты, что создает его складчатость. В ventрикулярном (переднем) и преректальном отделах средней кишки гликогена мало. Его максимальное количество обнаружено в средней части кишечника. Таким образом, средний отдел является функционально более «активным» участком кишечника, на который, по-видимому, можно будет воздействовать специальными антигельминтиками.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Скрябин К. И., Шульц Р. С. 1950. Основы общей гельминтологии. М.  
Смирнов Г. Г. 1959. Лабораторный практикум медицинской паразитологии. Л.  
Chitwood B. G. a. Wehr E. E. 1934. The value of cephalic structures as characters in nematode classification, with special reference to the spiruroidea. Ztsch. Parasit., v. 7 (3).  
Koch E. W. 1925. Oxyurenfortpflanzung in Darne ohne Reinfektion und Magenpassage. Zentralbl. F. Bacter., I Abt. Orig., Bd. 94. H. 3—4.

Поступила 13.IX 1968 г.

#### MICROMORPHOLOGICAL STRUCTURE OF DIGESTIVE TRACT IN *ENTEROBIUS VERMICULARIS* (LINNAEUS, 1758)

N. G. Loseva

(The Medical Institute, Dnepropetrovsk)

#### Summary

As a result of studying the fine morphological structure of digestive tract in *Enterobius vermicularis* it was established that stoma has a rather simple structure — esophagus begins from the very base of lips. The pulp of lips, surrounded by cuticle, consists of tissue, resembling the connective tissue of the vertebrates. Esophagus of *E. vermicularis*, as well as that of the other nematodes studied by the author, has four types of tissues: muscular, epithelial, nerve and glandular, which are of syncytial type. Intestine in *E. vermicularis* consists of one-layer cylindrical epithelium. During histochemical investigation it was found that glycogen in the intestine is distributed nonuniformly, its maximum is in the middle part.