

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ПАВЛОДАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ.С.ТОРАЙГЫРОВА



1 '2003



ПГУ хабаршысы
Вестник ПГУ

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік
университетінің ғылыми журналы
Научный журнал Павлодарского государственного
университета им. С. Торайғырова

1997 жылы құрылған
Основа в 1997 г.

ПМУ ХАБАРШЫСЫ ВЕСТНИК ПГУ



12003

С. Торайғыров
атындағы ПМУ-дің
академик С.Биджанбаев
атындағы ғылыми
КІТАПХАНАСЫ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на учет средства массовой информации

№ 1961-Ж

выдано Министерством культуры, информации и общественного согласия

Республики Казахстан

2 мая 2001 года

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Арын Е.М., д-р экон. наук, проф. (главный редактор)
Тлеукиенов С.К., д-р физ.-мат. наук, проф. (зам. гл. редактора)
Биболов Ш.К., канд. физ.-мат. наук (отв. секретарь).

Члены редакционной коллегии

Алдабергенов К.М., д-р истор. наук, проф.,
Артыкбаев Ж.О., д-р истор. наук, проф.,
Бойко Ф.К., д-р техн. наук, проф.,
Бейсембаев Е.А. д-р мед. наук, проф.,
Глазырин А.И., д-р техн. наук, проф.,
Джунусова Ж.К., политолог. наук, проф.,
Жусип К.П., д-р филол. наук, проф.,
Кажымурат К., д-р экон. наук, проф.,
Касенов Б.К., д-р хим. наук, проф.,
Катков А.Л., д-р мед. наук, проф.,
Марданов К., д-р филос. наук, проф.,
Машан М., политолог. наук, проф.,
Мурзагулова К.Б., д-р хим. наук, проф.,
Нухулы А., д-р хим. наук, проф.,
Панин В.Я., д-р биол. наук, проф.,
Прозорова Т.А., д-р биол. наук, проф.,
Пфейфер Н.Э., д-р пед. наук, проф.,
Сабитов М.С., д-р филос. наук, проф.,
Сарыбеков М.Н., д-р пед. наук, проф.,
Сатова Р.К., д-р экон. наук, проф.,
Сальников В.Г., д-р техн. наук, проф.,
Силин А.Н., д-р социол. наук, проф.,
Утегулов Б.Б., д-р техн. наук, проф.,
Хасанулы Б., д-р филол. наук, проф.,
Шаймарданов Ж.К., д-р биол. наук, проф.,
Шеломенцева В.П., д-р социол. наук, доцент,
Сейтахметова Г.Н. (тех. секретарь).

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели
Мнение авторов публикаций не всегда совпадает с мнением редакции
Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов
Рукописи и диски не возвращаются
При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник ПГУ» обязательна.

Теруге 25.01.2003 ж. жіберілді. Басуға 25.02.2003 ж. кол
қойылды. Форматы 70x100 1/16. Кітап-журнал қағазы.
Көлемі 13,33 шартты б.т. Таралымы 300 дана. Бағасы
келісім бойынша. Компьютерге терген Терновая Г.Г.
Заказ № Д-17.

Сдано в набор 25.01.2003 г. Подписано в печать 25.02.2003 г.
Формат 70x100 1/16. Бумага книжно-журнальная.
Объем 13,33 уч.-изд. л Тираж 300 экз. Цена договорная.
Компьютерная верстка Терновая Г.Г. Заказ № Д-17.

Научный издательский центр Павлодарского государственного университета
им. С. Торайгырова
637000, г. Павлодар, ул. Ломова 64.

УДК 576. 895. 122

К ВОПРОСУ ОБ ЭВОЛЮЦИИ СТРУКТУР КОЖНО-МУСКУЛЬНОГО МЕШКА ТРЕМАТОД

К.К.Ахметов

Павлодарский государственный университет им.С.Торайгырова

Бұл мақалада трематодалар тегументінің қызметтік ерекшеліктері және жалпақ құрттардың жиібындыларының эволюциясы сипатталған

В этой статье описаны функциональные особенности тегумента трематод и эволюция покровной ткани плоских червей

In this article wrote of functional of tegument of the Trematode and evolution of cove of Plathelminthes

Эволюция наружного эктодермального покрова и развивающейся из него эпидермальной ткани шла под знаком тесного взаимодействия со средой обитания. Кожный покров, по мнению Хлопина (1934), приобрел разнообразное строение в зависимости от направления эволюции организмов. Наиболее примитивный вид кожного покрова – однослойный мерцательный эпителий - представлен у турбеллярий (Хлопин, 1934; Мирзоян, 1980), у которых механическая и защитная функции выражены слабо. Для турбеллярий, как характерными признаками покровных систем, является наличие большого количества клеток с секреторными вакуолями и рабдитами. У некоторых Turbellaria (Oligochoerus) отмечены случаи погружения базальной части клеток покровов в глубь паренхимы. Ядерные части эпителиальных клеток покровов трематод также погружены в паренхиму, а верхние безъядерные области, имеющие специализированную цитоплазму, сливаются, образуя общую массу, называемую рядом авторов «псевдокутикулой» и по сути представленную цитоплазматическим синцитием (Заварзин, 1976).

По мнению Lumsden (1975), синцитиальное строение является общей для всех эндопаразитических плоских червей. Гистологически он представлен синцитием, и поэтому не имеет клеточных границ. Внешняя граница этого слоя – поверхностная плазматическая мембрана, нижняя – базальная мембрана.

Синцитиальное строение обеспечивает более высокую прочность соединения компонентов (Елисеева, 1963), что имеет одно из решающих значений для эндопаразитических червей, испытывающих постоянное и сильное воздействие со стороны мышечных стенок органов хозяина. И в этих случаях синцитий может

играть защитную роль, предохраняя гельминтов от механического и химического воздействий.

Следующим фактором присутствия синцития в покровах трематод по-видимому является то обстоятельство, что процессы обновления и восстановления поверхностных структур в синцитии происходят легче, т.е. с меньшими затратами, чем при клеточном строении Куперман (1988). Ассимиляционные процессы, связанные с распределением и транспортировкой энергетических и пластических материалов в синцитии более равномерны, чем в слое имеющем клеточные границы.

Описывая наиболее характерные особенности органоидных структур в синцитии, Заварзин (1976) указывает на присутствие большого количества митохондрий. Подобное отмечено Burton (1966) у трематоды *Gorgodera* sp. Такую локализацию митохондрий он связывает с усилением защитных свойств наружной части тегумента от воздействия хозяина.

Принципиально сходную организацию имеют и наружный синцитиальный слой покровов у цестод, поскольку он представляет собой участок цитоплазмы с митохондриями и многочисленными вакуолями (Тимофеева, 1964; Lee, 1966; Rifkin et al, 1970). Но апикальная поверхность тегумента по мнению этих авторов, в отличие от покровов трематод, образует покрытые плазматической мембраной нитевидные выросты. Этот факт, по их мнению, свидетельствует об участии наружного слоя тегумента в обеспечении барьерно-механической и одновременно в адсорбционной функции. Причем у цестод питание через тегумент - единственно возможный способ, в меньшей степени он выражен у трематод.

Поскольку тегумент трематод и цестод является метаболически активной структурой, то в нем отмечается и высокая физиологическая активность мембранных процессов. Внешние слои покровов гельминтов в зонах контакта с органами хозяина испытывают воздействие протеолитических ферментов и веществ иммунной защиты. Этот процесс при понижении защитной функции тегумента паразита может привести к частичному разрушению покровов, что естественно отразится на жизнеспособности гельминтов. И в подобных обстоятельствах синцитиальная организация наружного слоя, по мнению Lumsden (1975), обеспечивает активное восстановление и обновление структур тегумента, по сути регенерацию покровов.

Таким образом, синцитиальное строение наружного слоя тегумента трематод наиболее «выгодно» обеспечивает ряд процессов: механическую защиту внутренних органов, питание паразита, обновление, рост и регенерацию покровов.

К основным функциям покровов всех Plathelminthes, в том числе и трематод, относится опорная (скелетная) и защитная. При этом переход к паразитизму сопровождается определенным развитием базальной мембраны

цитоплазматического пласта и базальной пластинки. Последняя подстилает базальную мембрану.

По мнению Заварзина (1976), базальная мембрана формируется на границе между цитоплазматическим слоем и паренхимой, прерываясь лишь в местах соединения цитоплазматических отростков подтегументальных клеток с верхним цитоплазматическим слоем.

Условия паразитирования откладывают отпечатки на морфологические особенности структур тегумента. Агрессивная среда обитания гельминтов, связанная с такими органами, как печень, кишечник и т.п. вызывает развитие поверхностных структур тегумента (цитоплазматического слоя), а наличие активных сокращений стенок органов в местах паразитирования способствует у плоских червей и (в том числе у трематод) развитию базальной пластинки. Однако от этого обстоятельства могут быть и отступления, которые оправданы в зонах покровных систем, связанных с органами прикрепления, в частности с присосками Rees, Williamis (1979).

Хорошо развитая базальная пластинка установлена и у эволюционно продвинутых турбеллярий (Rieger, 1981). У них к слою базальной мембраны примыкают слои гранулярно-фибриозного вещества. В такой совокупности достигается их скелетная роль.

О функциональной роли базальной мембраны тегумента трематод в современной литературе нет однозначных суждений.

Для решения проблемы функциональной роли структур покровов паразитических Plathelminthes, в том числе и трематод, необходимо проанализировать их значение у других групп организмов. По мнению Заварзина (1976), тканевые системы, непосредственно контактирующие с внешней средой (кожный и кишечный эпителий), и в силу этого подверженные наибольшей изменчивости, тем не менее, характеризуются достаточно четко выраженными тенденциями направленной, ограниченной определенными рамками специализации у разных групп многоклеточных животных. Исходя из этого, можно говорить об универсальности принципа параллелизма в филогенетической дифференцировке на тканевом и клеточном уровнях организации (Заварзин, 1947). Придерживаясь этого подхода в выяснении роли базальной мембраны тегумента, проследим функцию аналогичной структуры у других групп организмов. По мнению Шубниковой (1981), базальная пластинка многоклеточных организмов представлена слоем межклеточного вещества, который располагается на границе основного эпителия и подлежащий соединительной ткани. То есть эта структура должна проявлять особенности, характерные для пограничных структур. Гистохимическими

методами показано, что в ее состав у плоских червей, входят белки, кислые и нейтральные мукополисахариды (Давыдов, 1979; Trumble, Lumsden, 1975). Относительно места синтеза этих соединений нет однозначно устоявшихся мнений.

Анализ литературных данных (Treadgold, 1963; Чубриб 1982; Марсаев, 1983) относительно особенностей структурной организации кожно-мышечного мешка трематод свидетельствует о том, что его строение, в том числе и строение базальной мембраны, а также структур, связанных с ними в достаточной степени вариабельны, и определяются особенностями локализации паразитов в организме хозяина. Отсутствие сколько-нибудь серьезных механических воздействий на сосальщиков обуславливает деградацию слоев тегумента, противостоящих этим воздействиям: мышечные элементы, базальная пластинка. В свою очередь, отсутствие активных химических агентов в месте обитания паразита вызывает утончение цитоплазматического слоя.

В связи с этим вполне оправдана схема эволюции тегумента плоских червей, начинающаяся от предка с эпителиальным расположением клеток эпидермиса (Беклемишев, 1964). Этот предок плоских червей эволюционировал, совершенствуя двигательные функции покровного эпителия путем выработки ресничек, а в дальнейшем их удлинения. Как результат этого процесса на одном из этапов появились турбеллярии с характерным мерцательным эпителием. Классические работы В.Н. Беклемишева (1964), А.В. Иванова и Ю.В. Мамкаева (1989), содержат наиболее исчерпывающие сведения, касающиеся структуры и функций покровов турбеллярий. В пределах этого класса происходит эволюционное становление эпителиального пласта от некоторых Acoela, характеризующегося отсутствием базальной мембраны и присутствием лишь эпителиально-мышечных клеток, причем базальные концы этих клеток в некоторых случаях вдаются между клетками паренхимы, не имеющих граничащих структур с периферической паренхимой. В дальнейшем от этого примитивного типа эпителия сформировался погруженный эпителий ряда групп Turbellaria (Allocoela, Triclada), а от них паразитические Plathelminthes. У представителей группы неофора в составе класса Turbellaria появляется разделение эпидермальных клеток и мышечных элементов, причем последние оказываются не связанными с покровным эпителием и локализуются под базальной пластинкой. По Беклемишеву (1964), обособленный эпителий – высший этап ограничения эпидермиса от паренхимы.

Дальнейшая специализация апикальной поверхности эпителиальных клеток в направлении развития кутикулярных барьерно-всасывающих структур произошла, по Заварзину (1976), на основе первичного ресничного покрова турбеллярий с погруженными в паренхиму ядерными частями клеток и развитым

псевдокутикулярным синцитием. У всех современных паразитических плоских червей внешние слои покровов представлены синцитием, который появился как следствие перехода к паразитизму, и погружением в паренхиму ядерных частей, соединенными с внешним слоем. Это дает основание принять схему Chappell (1985) о путях развития тегумента трематод, моногеней и цестод от предковых форм относившихся к классу Turbellaria.

Переход к паразитизму, особенно к эндопаразитизму, связан в первую очередь с перестройкой покровных тканей. И это имеет решающее значение в приспособлении паразитов к условиям внутри органов хозяина. Общеизвестно, что покровные системы в этом случае участвуют в питании и обеспечивают защиту паразита от иммунных и других повреждающих факторов хозяина.

Покровные ткани ряда видов трематод приобретают способность к пристеночному пищеварению. Оно реализуется мембранокаликсным комплексом наружной цитоплазматической мембраны поверхностного синцития и ее гликокаликсом. В литературе обсуждается не мало фактов о способности тегумента трематод к выделению экзосекрета, который способствует разрушению тканей органов хозяина в местах контакта (Краснощеков, 1989). А это является подтверждением способности секретов тегумента к гидролизу, тканей органов локализации фактически одной из функций пищеварительной системы. Кроме этого, для тегументарных покровов характерны транспорт разнообразных органических соединений.

У представителей класса Trematoda, относящихся к семейству Strigeida, наряду с хорошо функционирующей пищеварительной системой, имеется орган Брандеса. Участие этого органа в процессах пищеварения доказана работами Lee (1962), Erasmus, Ohman (1963). Орган Брандеса выполняет свои функции благодаря наличию железистых клеток. В них исследователи отмечают наличие высокого уровня обмена, они характеризуются богатством различных литических ферментов. Доказано, что этот орган, продуцируя гидролитический секрет, воздействует на слизистую оболочку кишечника хозяина, разрушая ее, а тканевой детрит заглатывается гельминтами, в то же время авторы обращают внимание на факт одновременного восприятия питательных веществ через тегумент самого органа Брандеса.

Появление и развитие такой формы тегументарного пищеварения при возможности обеспечения питания уже сформированной, хорошо функционирующей пищеварительной системой Краснощеков (1994) объясняет тем, что тегументарное пищеварение у паразитов обеспечивает, прежде всего защитную, а не трофическую функцию. Подобная возможность объясняется фактами участия гидролитических

ферментов в лизисе клеток хозяина и разрушения белковых компонентов, обеспечивающих иммунную реакцию хозяина (Lightowlers, Richard, 1988)

Таким образом, у трематод тегументарное пищеварение сосуществует наряду с кишечным. Трематоды в стадии мариты имеют пищеварительную систему.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хлопин И.Г. Эволюция эпителиальных тканей и их взаимоотношение с внешней и внутренней средой организма //Арх.биол.наук.серия А, 1934-36, -С.1.
2. Мирзоян Э.И. Развитие основных концепций эволюционной гистологии - М.: Наука, 1980. - 271 с.
3. Заварзин А.А. Основы частной цитологии и сравнительной гистологии многоклеточных животных. - Л.:Наука, 1976. -410 с.
4. Елисеєва В.Г. Гистология.. -М.;1963. -671 с.
5. Burton P.R. The ultrastructure of the integument of the frog bladder fluke *Gorgoderina* sp.//The Y.Parasitol. 1966-52. -P. 926-934.
6. Тимофеева В.А. Стрoение кутикулы *Schistocephalus pungiti* на разных фазах его развития в связи с особенностями питания //Электронная и флуорасцентная микроскопия клетки. -1964. -С.50-60.
7. Lee D.L. Moulting in nematodes: the formation of the adult cuticle during the final moult of *Nippostrongylus brasiliensis* //Tisshe and cell. 1966, №2. -P. 139-153.
8. Rifkin E., Cehlg T.C., Holl H.R. The fine structure of the tegument of *Tylocephalum metactostodis*: with emphasis on new type of microvilli //Y.Morphol. 1970, №130. -P.11-24.
9. Lumsden R.D. Surface ultrastructure and cytochemistry of parasitic helminths //Exp. Parasitol/ 1975, №2, -P.267-339.
10. Rees G., Williams H.H. The functional morphology of the scolex and genitalia *Acanthobotrium coronatum* //Parasitology. -Vol. 55, №5. -P.617-651.
11. Rieger R.M. Morphology of the Turbellaria of the ultrastructural level //Hydrobiologia. 1981. -Vol. 84, №1. -P. 213-229.
12. Заварзин А.А. Очерки эволюционной гистологии крови и соединительной ткани //Избранные труды. -Л.-Л., 1947. - 437 с.
13. Шубникова Е.А. Функциональная морфология тканей. -М.; МГУ.-1981. 325 с.
14. Давыдов В.Г. Гистохимическое изучение псевдофиллидных цестод // Тр.Ин-та биологии внутр.вод АН СССР, 1979. -№38/41. -С.189-200.
15. Trimble I., Lumsden R.D. Cytochemical characterization of tegument membrane associated carbohydrates in *Taenia crassiceps* larvae //I.Parasitol. 1975.Vol.61 №4. - P.665-676.
16. Threadgold L.T. The tegument and associated structures of *Fasciola hepatica* / Quart.Y.Microsc.Sci. 1963.-Vol.104. №4. -P.505-512.

-
17. Чубрик Т.К. Морфофункциональные приспособления у гермафродитного поколения трематод к паразитическому образу жизни в окончательных хозяевах //Паразитология. -1982. -Т.16. -№1. -С.53-61.
 18. Марасаев С.Ф. Строение кожномускульного мешка шести видов трематод отряда Plagiorchiida //Тр.АН СССР Исследования биологии и физиологии гидробионтов. -1983. -С.114-120.
 19. Беклемишев В.Н. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных. т.2. М., -1964. -437с.
 20. Иванов А.В. Бескишечные турбеллярии (Ascoela) южного побережья Сахалина //Тр.ЗИН АНСССР. -С.40-132.
 21. Chappell L.H. The biology of external surfaces of helminth parasites //Proceedings of the Royal Society of Edinburg. 1985, №7. P.145-171.
 22. Краснощеков Г.П., Плужников Л.Т., Томиловская Н.С. Изменения церкомера моноцерков в полости цистицеркоида и гемоцеле неспецифического хозяина //Паразитология. -1989.-Т.21. -№1. -С.54.
 23. Lee D.L. Studies on the function of the pseudo suckers and holdfast organ of *Diplostomum phoxini*. Faust. (Strigeida Trematoda) //Parasitology. 1962, №52. -P. 103-112
 24. Erasmus D.A., Ohman C. The structure and function of the adhesive organ in strigeid trematodes //Ann. N.Y. Acad. Sci. 1963, №113. - P.4-35.
 25. Краснощеков Г.П. Морфофункциональные аспекты паразитогенеза *Metazoa* //Успехи современной биологии. 114. Vol.5. -С.528-538.
 26. Lightowers M.W., Richard M.D. //Parasitology. 1988. -Vol.96, №2. -P.1213.