

ФОРМИРОВАНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ОКОНЧАНИЙ У ЦЕСТОД

В. В. Поспехов, Г. П. Краснощеков

В субтегументе сколекса и шейки половозрелых цестод *Sobolevicanthus spasskii* и *Diorchis stefanski* обнаружены отростки нервных клеток, которые по составу и расположению в них органелл рассматриваются как формирующиеся рецепторы. Обсуждается роль различных органелл и включений в морфогенезе последних. На основании того, что у части чувствительных окончаний как в сколексе, так и в шейке формирование не закончено, делается вывод о необходимости более осторожного подхода к выделению новых и критического взгляда на уже известные типы рецепторов.

Обнаружено, что нервные отростки, содержащие структурные элементы чувствительного окончания, тесно контактируют с отростками цитонов тегумента. В связи с этим высказывается мысль о скоррелированном развитии нервно-тегументальной зоны при образовании рецепторов.

Рецепторные окончания плоских червей отличаются значительным разнообразием. В частности, у циклофиллидей выделено 12 типов и морфологических вариантов их строения (Плужников и др., 1986), часть из которых может быть связана с функциональным состоянием или же

незавершенным развитием окончаний. Последнее обстоятельство необходимо учитывать особенно у цестод, поскольку постоянное новообразование проглоттид предполагает формирование чувствительных окончаний и у зрелых особей этих организмов, по крайней мере в области шейки и молодых члеников. Однако данные о морфогенезе рецепторов у гельминтов практически отсутствуют. Среди доступной нам литературы в работах по нервной системе паразитических турбеллярий (Rohde e. a., 1988) и амфилинид (Rohde e. a., 1986) мы смогли найти лишь описания отростков нервных клеток, содержащих центриоли, что, видимо, объясняется трудностями выявления и идентификации формирующихся рецепторов. При изучении ультраструктуры половозрелых цестод *Sobolevicanthus spasskii* и *Diorchis stefanskii* нами были выявлены неполностью сформированные рецепторы, локализующиеся в субтегументе. Их описание, на наш взгляд, представляет определенный интерес, несмотря на ограниченный объем материала.

Материал и методы. Исследование проведено на двух видах цестод *Sobolevicanthus spasskii* Когнушпип, 1969 и *Diorchis stefanskii* Czaplinski, 1956, паразитирующих в тонком кишечнике пластинчатоклювых.

Материал фиксировали в 2%-ном растворе глутарового альдегида на 0.1 М фосфатном буфере pH 7.4 и затем в 2%-ном растворе тетраоксида осмия на ацетат-вероналовом буфере pH 7.4 по Колфилду. Фиксированные образцы окрашивали в 1.5%-ном растворе уранилацетата на ацетат-вероналовом буфере pH 5.6, обезвоживали и заключали в смесь эпон-аралдит. Срезы толщиной 40—60 нм получали на ультратоме LKB-5, контрастировали цитратом свинца по Рейнольдсу и исследовали в электронном микроскопе «Tesla» BS-500.

Результаты и обсуждение. В субтегументе шейки и сколекса обоих видов цестод найдены отростки нервных клеток различной структуры, которые мы рассматриваем как формирующиеся рецепторные окончания. Апикальная часть таких отростков расширена, содержит большое количество параллельно расположенных микротрубочек, частично заполненных электронноплотным материалом (см. рисунок, 1, 2; см. вкл.). В некоторых отростках имеются базальные тельца и формирующиеся корешки с типичной поперечной исчерченностью (см. рисунок, 3, 4). Под цитоплазматической мембраной передних отделов окончаний имеются скопления электронноплотного вещества различной величины и формы: в виде глыбок, пластинок. Последние в отдельных случаях охватывают большую часть периметра, а с ними связаны расположенные в матриксе электронноплотные глыбки. Базальные тельца в одном случае располагаются в средней трети формирующегося окончания (см. рисунок, 3), в другом — они локализируются под наружной цитоплазматической мембраной его апикальных отделов (см. рисунок, 4). Это окончание имеет развитый корешок, опорное кольцо, микротрубочки, продолжающиеся в нервный отросток. Такое окончание при расположении его под базальной цитоплазматической мембраной тегумента, может быть принято за вполне сформированное окончание не описанного ранее типа.

В формирующихся сенсорных окончаниях содержатся многочисленные микротрубочки, нейрофибриллы, а также единичные митохондрии и гранулы.

Развивающиеся нервные окончания непосредственно контактируют с цитоплазматическими отростками цитонов тегумента; десмосомальных или других морфологических взаимодействий между мембранами этих образований не найдено. Но, однако, под мембраной отростков цитонов в пограничной с формирующимися рецепторами зоне выявляются глыбки электронноплотного вещества, возможно, свидетельствующие об образовании связей между мембранами отростков нейронов и цитонов тегумента. Если это соответствует действительности, можно предположить, что приуроченность формирующихся окончаний к цитоплазматическим мостикам тегумента обусловлена не только более легким проникновением нервных отростков через базальную пластинку (по ходу мостиков), но и скоррелированным развитием нервно-тегументальной зоны при образовании рецепторов.

Описанные у амфилинид передние дендриты, содержащие центриоли, располагаются под тегументом и рассматриваются как особый тип чувствительных окончаний (Rohde e. a., 1986). Центриоли обнаружены также в нервных отростках паразитических турбеллярий (Rohde e. a., 1988). Авторы подчеркивают, что связи между рецепторами и этими отростками нет. Не исключено, учитывая наши данные, что в описанных случаях наблюдались начальные этапы формирования рецепторных окончаний. Альтернативная возможность — подобные окончания у турбеллярий являются интерорецепторами.

Обнаружение развивающихся рецепторных окончаний у ленточных форм цестод свидетельствует, что их новообразование происходит и у зрелых особей, причем не только в области шейки, но и в сколексе. Можно полагать, что эти окончания относятся к разным типам рецепторов, хотя судить о принадлежности их к тому или другому типу на основании имеющихся данных не представляется возможным. Скопления электронноплотного вещества в передних отделах некоторых окончаний в виде крупных глыбок скорее представляют собой материал, используемый для образования микротрубочек (Webb, Davey, 1975), базального тельца (Маргелис, 1983; Альбертс и др., 1987), корешков, а не опорных тельц и их гомологов, свойственных отдельным

рецепторам платигельминтов, в частности трематод (Ip, Dessler, 1984). «Апикальный конус», расположенный кпереди от базальных телец (см. рисунок, 3) может быть транзиторным образованием, связанным как с проращением окончания к поверхностному синцитию тегумента, так и с формированием в дальнейшем реснички. Но в любом случае очевидно, что у цестод для выделения новых типов окончаний, особенно имеющих корешок, но лишенных ресничек, необходимо быть уверенным, что процесс их морфогенеза завершен.

Список литературы

- Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки. М.: Мир, 1987. Т. 3. 296 с.
- Маргелис Л. Роль симбиоза в эволюции клетки. М.: Мир, 1983. 351 с.
- Плужников Л. Т., Краснощеков Г. П., Поспехов В. В. Ультраструктура рецепторных окончаний циклофиллидей (Cestoda: Cyclophyllidea) // Паразитология. 1986. Т. 20, вып. 6. С. 441—446.
- Ip S. H., Dessler S. S. Transmission electron microscopy of the tegumentary sense organs of *Cotylogaster occidentalis* (Trematoda: Aspidogastrea) // J. Parasitol. 1984. Vol. 70, N 4. P. 563—575.
- Rohde K., Watson N., Garlick P. R. Ultrastructure of three types of sense receptors of larval *Austramphilina elongata* (Amphiliidae) // Int. J. Parasitol. 1986. Vol. 16, N 3. P. 245—251.
- Rohde K., Cannon L. R., Watson N. Sense receptors with electron-dense supporting structures and centrioles in the nerve fibres of *Gieysztoria* and *Rhinolasius* (Platyhelminthes, Rhabdocoela) // J. Submicrosc. Cytol. Pathol. 1988. Vol. 20, N 1. P. 152—160.
- Webb R. A., Davey K. G. Ultrastructural changes in an unciliated sensory receptor during activation of metacystode of *Hymenolepis microstoma* // Tissue and Cell. 1975. Vol. 7, N 3. P. 519—524.

ИБП Севера ДВО АН СССР;
Институт экологии Волжского бассейна АН СССР,
Тольятти

Поступила 25.09.1989

THE FORMATION OF SENSITIVE ENDINGS IN CESTODES

V. V. Pospikhov, G. P. Krasnoshchekov

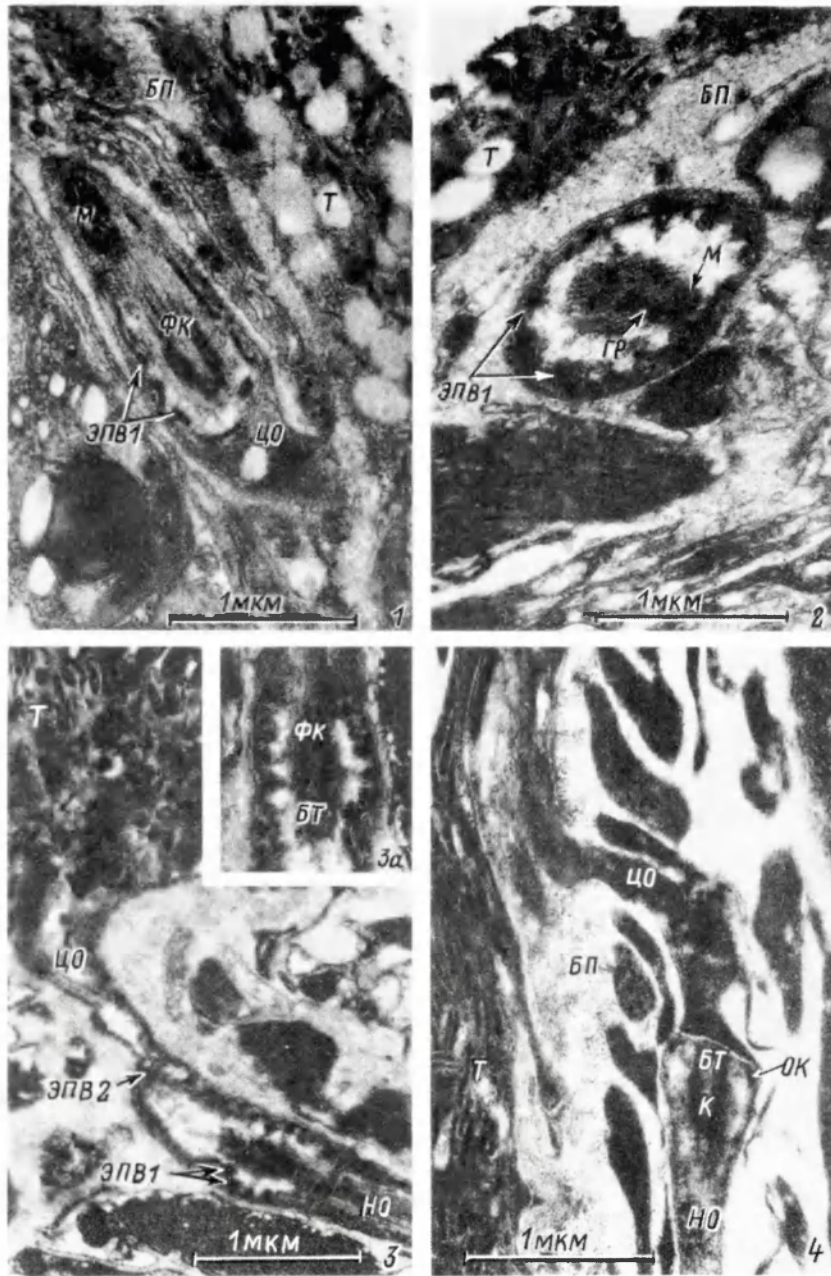
Key words: cestodes, receptors, formation

SUMMARY

In the subtegument of scolex and neck of mature cestodes *Sobolevicanthus spasskii* and *Diorchis stefanskii* there were found processes of nerve cells, which by the composition and situation of organelles in them can be regarded as forming receptors. The role of different organelles and inclusions in the morphogenesis of the latter is discussed. Since some sensitive endings in the scolex and neck are not formed yet a conclusion is drawn on the necessity of a more careful approach to the separation of new receptors and on the necessity of a critical view on the known ones.

It was found out that nerve processes, containing structural elements of a sensitive ending, get into close contact with the processes of the cytons of the tegument. In this connection an idea is suggested on the correlated development of the nervous-tegumental zone during the formation of the receptors.

Вклейка к ст. В. В. Поспехова, Г. П. Краснощекова



Формирующиеся чувствительные окончания цестод *S. spasskii* и *D. stefanskii*.

1 — сколекс *S. spasskii* — сборка корешка окончания; 2 — распределение электронноплотного вещества по периметру образующегося окончания в сколексе *S. spasskii*; 3 — сколекс *D. stefanskii* — формирующееся чувствительное окончание контактирующее с отростком цитона тегумента; 3а — формирующееся чувствительное окончание; 4 — чувствительное окончание в субтегументе шейки *D. stefanskii*. БП — базальная пластинка; БТ — базальное тельце; ГР — секреторные гранулы; К — корешок; М — митохондрии; НО — отросток нейрона; Т — дистальная цитоплазма тегумента; ФК — формирующийся корешок; ЦО — отросток цитона тегумента; ЭПВ 1 — электронноплотное вещество в формирующихся окончаниях; ЭПВ 2 — электронноплотное вещество под мембраной отростка цитона.

The forming sensitive endings in cestodes *S. spasskii* and *D. stefanskii*.