

Три взаимосвязанных пути выделения у Echinodermata

Научный руководитель – Малахов Владимир Васильевич

Егорова Екатерина Алексеевна

Выпускник (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: ekaterina.a.lavrova@gmail.com

Первые описания анатомического строения Echinodermata восходят ещё к Аристотелю, однако строение и функционирование целого ряда их органов до сих пор неясны. Наиболее противоречивы сведения о так называемом осевом комплексе органов, уникальном для иглокожих и полухордовых. Наши исследования последних лет позволили разработать концепцию строения осевого комплекса органов Asterozoa, Echinozoa и Ophiurozoa [1, 3] и подтвердить его важнейшую роль в процессах выделения у иглокожих [2].

В ходе работы гистологическими и ультраструктурными методами была изучена организация осевого комплекса органов морских звёзд *Asterias rubens* Linnaeus 1758 и *Asterias amurensis* Lutken, 1871, морского ежа *Strongylocentrotus pallidus* (Sars G.O., 1872) и офиуры *Ophiura robusta* (Ayres, 1854). По результатам исследований и анализу литературных данных предложена схема трёх взаимосвязанных путей экскреции у Echinodermata.

Осевой комплекс органов включает производные трёх парных личиночных целома: аксоцеля, гидроцеля и соматоцеля. Он функционирует как метанефридий [2, 5]. Продукты обмена попадают из крови в осевой целом через сайты ультрафильтрации в целотелии осевого органа. Апоикальные части клеток целотелия осевого целома, ампулы мадрепорита, каменистого и поровых каналов участвуют в модификации ультрафильтрата. Получившаяся вторичная моча поступает из осевого целома в амбулакральную систему и выводится через мадрепорит. Помимо осевого органа, сайты ультрафильтрации обнаружены в желудочных кровеносных пучках [2, 5], ультрафильтрат из которых попадает в эпи- и гипогастрический целома. По литературным данным, целомоциты иглокожих проникают через эпителиальные пласты и покидают тело животного, загрузившись продуктами обмена [4, 6]. Так экскретов могут эвакуироваться из эпи- и гипогастрического целома, не связанных с внешней средой. Также описано проникновение низкомолекулярных веществ через стенки папул и амбулакральных ножек в целом и, наоборот, во внешнюю среду [4, 6]. По всей видимости, процесс выделения у иглокожих одновременно идёт тремя взаимосвязанными путями: через осевой комплекс (как почку), через целомоциты (как почки накопления) и диффузно через эпидермис и целотелии. В дальнейшем планируется провести ряд физиологических тестов для проверки данной гипотезы.

Работа поддержана грантом РФФИ №16-34-00460 мол_а.

Источники и литература

- 1) Ежова О.В., Лаврова Е.А., Малахов В.В. Строение осевого комплекса органов и связанных с ним структур у Asterozoa (Asterozoa, Echinozoa, Ophiurozoa) // Биология моря. 2014. Т. 40. No. 3. С. 165-177.
- 2) Ежова О.В., Егорова Е.А., Малахов В.В. Ультраструктурные доказательства выделительной функции осевого органа морских звёзд (Asterozoa, Echinodermata) // Доклады Академии Наук. 2016. Т. 468. No. 4. С. 470-473.
- 3) Ezhova O.V., Lavrova E.A., Ershova N.A., Malakhov V.V. Microscopic anatomy of the axial complex and associated structures in the brittle star *Ophiura robusta* Ayres, 1854 (Echinodermata, Ophiurozoa) // Zoomorphology. 2015. V. 134. No. 2. P. 247-258.

- 4) Hyman L.H. Echinodermata // The Invertebrates. V. 4. N.-Y. McGraw-Hill, 1955.
- 5) Ruppert E.E., Balser E.J. Nephridia in the larvae of hemichordates and echinoderms // The Biological Bulletin. 1986. V. 171. No. 1. P. 188-196.
- 6) Ruppert E.E., Fox R.S., Barnes R.D. 2004. Invertebrate Zoology. Belmont: Thomson Brooks/Cole. V. 28. P. 872-929.