

К. К. БОГУТА

**НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАННЕГО ОНТОГЕНЕЗА
ANAPERUS BIACULEATUS (TURBELLARIA, ASCOELA)**

(Представлено академиком Б. Е. Быховским 17 V 1971)

Согласно распространенным представлениям об организации и эволюции низших Metazoa, бескишечные турбеллярии занимают место в основании филогенеза всех Bilateria (¹⁻³). Существует и другая точка зрения, защитники которой считают простоту организации Ascoela результатом деградации предковых форм, организованных более высоко (⁴⁻⁶). Для подтверждения изначальной примитивности Ascoela весьма важным представляется получение данные об эмбриогенезе представителей группы и их истолкование. Имеется небольшое количество работ, посвященных развитию бескишечных турбеллярий (⁷⁻¹²), в которых основное внимание уделяется описанию ранних этапов дробления и их объяснению (зачастую в духе гипотезы Гастрей Э. Геккеля).

В данном сообщении кратко излагаются результаты исследования некоторых стадий онтогенеза *Anaperus biaculeatus* Boguta (¹³). В нашу задачу не входит детальный анализ и обсуждение начальных этапов дробления, внимание заостряется лишь на некоторых морфологических особенностях сравнительно поздних многоклеточных зародышей, не описанных в зоологической литературе. Исследования велись на живом и фиксированном (серии срезов) материале. Прижизненные наблюдения проводились в апреле 1970 г. на Беломорской биологической станции Зоологического института АН СССР. Добытые подо льдом половозрелые анаперусы помещались в чашки Коха с морской водой и обрывками сублиторальных водорослей, служивших естественным субстратом для откладки яиц. Чашки Коха содержались в полутемном помещении при температуре $+5 \div +7^\circ$. Для исследования было получено несколько десятков кладок. Дробление яиц наблюдалось с помощью бинокля и малых увеличений микроскопа. Для фиксирования материала применялись жидкости Буэна, Шампи, Ценкера. Заливка производилась в парафин. Срезы толщиной 10 μ окрашивались железным гематоксилином Гейденгайна с докраской лихттрюном, гематоксилином Майера с докраской эозином и галлоцианином.

Кладки анаперуса содержат 10—20 ярко-оранжевых яиц диаметром около 180 μ . Они прикреплены к водорослям и одеты прозрачной студенистой и рыхлой оболочкой с налившимися на нее частицами субстрата. Первые стадии дробления были хорошо различимы сквозь оболочку кладок; для изучения отдельных зародышей кладки разрывались препаровальной иглой, и зародыши продолжали развитие прямо в воде. Яйцо анаперуса претерпевает характерное для бескишечных турбеллярий дуэтное спиральное дробление. Темп клеточных делений заметно возрастает с увеличением числа бластомеров, синхронность делений утрачивается довольно рано. Цвет живого зародыша с ходом дробления меняется от оранжевого до белого, что, очевидно, связано с расходом питательных веществ. На стадии нескольких сотен клеток зародыш *A. biaculeatus* представляет собой очень плотный шарик из недифференцированных клеточных элементов, напоминающих морулу некоторых гидроидных полипов

(рис. 1, 1). Размеры клеток приблизительно одинаковы, их границы выражены четко, для ядер характерна неправильная лопастная форма. Гистологическая структура зародыша в этот период может быть охарактеризована как типичная первичная паренхима (²). Изменения, которым подвергается зародыш на следующей стадии, представляются весьма интересными. За счет развития на его поверхности многочисленных псевдоподий зародыш приобретает амебовидную форму (рис. 1, 2, 3). Сравнительно короткие псевдоподии находятся в непрерывном движении, что

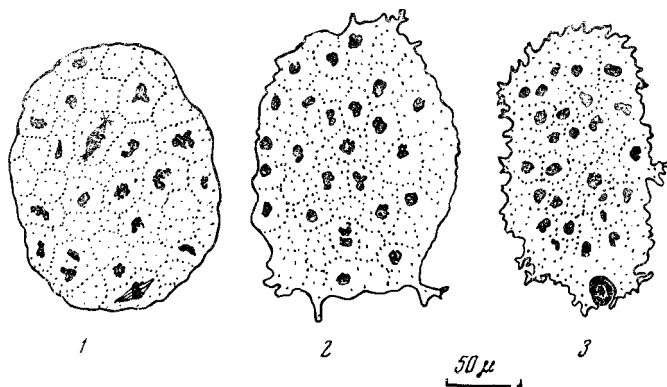


Рис. 1. Многоклеточные зародыши *A. biaculeatus*. 1 — стадия морулы; 2 — локальное образование псевдоподий поверхностными клетками зародыша; 3 — амебовидная стадия, виден захват водоросли псевдоподиями зародыша

хорошо заметно под бинокляром. Деятельность псевдоподий не вызывает движения зародыша. Общая форма зародышей обычно остается округлой, лишь иногда зародыши становятся более или менее уплощенными или принимают неправильные очертания. Микроскопическое изучение окрашенных срезов показывает, что псевдоподии развиваются на ограниченном участке зародыша и затем распространяются по всей его поверхности. При этом клетки поверхностного слоя утрачивают ясные клеточные границы и, по-видимому, образуют синцитий. В то же время клетки внутри зародыша сохраняют свою индивидуальность и не принимают амебовидной формы. Для поверхностного слоя зародыша, образующего псевдоподии, характерна малая концентрация ядер. Желточная оболочка вокруг зародыша на амебовидной стадии не обнаруживается, хотя сам зародыш продолжает находиться внутри сильно разрыхленной оболочки кладки. На рыхлость этой оболочки указывает изучение срезов, показывающее, что внутри кладок находятся многочисленные частицы субстрата, диатомовые водоросли и другие взвеси. Иногда на срезах встречаются картины, свидетельствующие о том, что зародыш при помощи псевдоподий может активно захватывать инородные частицы (например диатомей) и, возможно, фагоцитировать их (рис. 1, 3). На дальнейших этапах развития количество ядер в поверхностном слое зародыша увеличивается, уменьшается активность псевдоподий и, наконец, они исчезают. Зародыш принимает несколько удлиненную форму, клеточные ядра утрачивают неправильные очертания, их довольно равномерное расположение у периферии зародыша свидетельствует о том, что поверхностный слой начинает приобретать эпителиальный характер. Изложенные данные показывают, что первые морфофизиологические различия между клетками кинобласта и фагоцитобласта возникают с переходом зародыша к амебовидной стадии. Этот переход можно рассматривать как гастрюляцию, близкую по способу к паренхимной (вторичной) деламинации.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ L. H. Hyman, The Invertebrates: Platyhelminthes and Rhynchocoela. The Acoelomate Bilateria, 2, N. Y.—London, 1951.
- ² В. Н. Беклемишев, Основы сравнительной анатомии беспозвоночных, 1, Проморфология, 2, Органология, «Наука», 1964.
- ³ А. В. Иванов, Происхождение многоклеточных животных. Филогенетические очерки, «Наука», 1968.
- ⁴ A. Remane, Verh. Deutsch. Zool. Ges., 179 (1958).
- ⁵ A. Ax, The Lower Metazoa. Comp. Biol. and Phylogeny, 1963, p. 191.
- ⁶ Н. А. Ливанов, Зоол. журн., 49, 4, 517 (1970).
- ⁷ С. Переяславцева, Зап. Новороссийск. общ. естествоиспытат., 17, 3, 1 (1892).
- ⁸ E. Gardiner, J. Morphol., 11, 155 (1895).
- ⁹ J. Georgewitsch, Arch. Zool. Exp. Gen., 7, 343 (1899).
- ¹⁰ E. Bresslau, Verh. Deutsch. Zool. Ges., 19, 314 (1909).
- ¹¹ С. И. Богомолов, Тр. общ. естествоиспытат., 63, Уч. зап. Казанск. унив., 120, 6, 155 (1960).
- ¹² G. Apelt, Marine Biol., 4, 4, 267 (1969).
- ¹³ К. К. Богута, Зоол. журн., 49, 2, 198 (1970).