

ЭВОЛЮЦИОННАЯ МОРФОЛОГИЯ

Л. ЖИНКИН

**ВЗАИМООТНОШЕНИЕ МЕЖДУ ПРОВИЗОРНЫМИ  
И ДЕФИНИТИВНЫМИ ОРГАНАМИ ПРИ МЕТАМОРФОЗЕ  
У АСЦИДИЙ**

(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 28 VI 1939)

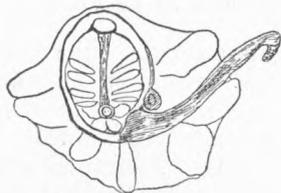
Свободно плавающая личинка асцидий является весьма сложным организмом, состоящим из двух различных систем органов: личиночных, построенных из высокодифференцированных клеток, и дефинитивных, состоящих из эмбриональных недифференцированных клеток, содержащих желток. После выхода из яйцевых оболочек личинка асцидий, проплавав некоторое время, прикрепляется передним концом к какому-нибудь подводному предмету и претерпевает метаморфоз. Метаморфоз состоит в том, что провизорные органы личинки (сосредоточенные за исключением нервной системы главным образом в хвосте) подвергаются редукции, а дефинитивные, перемещаясь и дифференцируясь, дают тело одиночной асцидии. Совпадение во времени распада провизорных и интенсивной дифференцировки дефинитивных органов дает основание предполагать, что между этими двумя системами органов имеется коррелятивная связь. Можно предположить, что для нормального развития дефинитивных органов необходима редукция провизорных. Для выявления связи между этими двумя системами органов и были поставлены опыты над личинками и метаморфозом колониальной асцидии *Botryllus schlosseri* (Pallas).

Опыты производились на Севастопольской биологической станции Академии наук СССР. Развитие яиц у *Botryllus* идет в перибранхиальной полости и колонию покидает вполне сформированная личинка, находящаяся всегда на строго определенной стадии своего развития, почему все личинки, только что покинувшие колонию, имеют всегда одинаковое строение. Основная масса личинок прикрепляется через 1—3 часа после покидания колонии [Граве и Вудбрич (1); Жинкин (2)]. Сразу после прикрепления начинается втягивание хвоста и изменение в расположении органов. Редуцируясь, хвост смещается на 90°, а верхушечное положение занимают сифоны, что зависит от неравномерного роста мантии прикрепившейся личинки. Внешние изменения сопровождаются также дифференцировкой тканей. Редукция хвоста в природе всегда предшествует прикреплению и связанное с ним изменение переднего конца личинки. Для нарушения связи переднего конца с хвостом у только что покинувшей колонию личинки производилось отрезание переднего конца. При этой операции отрезались папиллы, передние концы ампул и прикрепительная мембрана. Вместе с этим удаля-

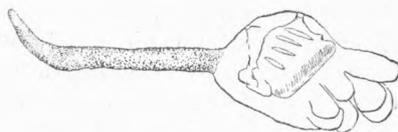
лись и пять периферических нервных ганглиев, расположенных на переднем конце личинки [Граве (3)].

Таким образом, при операции нервная связь переднего конца с туловищем и хвостом нарушалась. Для разрушения нервных тяжей, соединяющих периферические ганглии с центральной нервной системой, зачастую бывает достаточно придавить передний конец личинки иглой или скальпелем. Результаты опытов получились следующие: после операции, как правило, личинки не прикрепляются, что не мешает большинству проделать метаморфоз вполне нормально. Вместе с тем большое количество оперированных личинок сохраняет хвост. При подсчете результатов опыта сохранившимися считались только те личинки, которые сохранили хвост или целиком или же едва начали втягивание. Результат опыта через 24 часа после операции могут иллюстрировать следующие цифры. Из 85 оперированных личинок 67 сохранили, а 18 утратили хвост (полностью или частично).

У оперированных личинок сохранившийся хвост не функционирует и, как можно было проследить на срезах, клетки, составляющие его, постепенно дегенерируют. Аналогичные опыты были произведены Хольмгреном (4) на личинках *Clavelina*; только им, к сожалению, не были учтены нарушения, вызываемые операцией в теле личинки.



Фиг. 1а



Фиг. 1б

Наличие хвоста у оперированных личинок *Botryllus* в моих опытах, так же как и у личинок *Clavelina* по данным Хольмгрена, не препятствует нормальному развитию дефинитивных органов. Через некоторый промежуток времени оперированная личинка превращается в одиночную асцидию или позднюю личинку, но сохранившую хвост. При этом хвост может сместиться в сторону (фиг. 1, а), как это наблюдается нормально, или же хвост занимает такое же положение как у личинки (фиг. 1, б).

Из этого опыта видно, что между передним концом личинки и хвостом имеется связь, осуществляемая, повидимому, посредством нервной системы, при нарушении которой редукция хвоста не происходит. Вместе с тем наличие хвоста (провизорного органа) несколько не препятствует развитию дефинитивных органов. Личинки, сохранившие благодаря операции хвост, превращаются в нормальных одиночных асцидий, приступающих к почкованию. Из провизорных органов у такой личинки сохраняется только хвост, так как центральная нервная система подвергается распаду.

Наблюдениями над метаморфозом личинок, помещенных в неблагоприятные условия, удалось дополнить приведенный выше экспериментальный материал. Помещая личинок *Botryllus* в чашки Коха, зачастую удавалось наблюдать личинок, которые, проплавав 24 часа, не прикреплялись и метаморфоза не начинали. Граве и Видбрич (1) подвергли исследованию личинку *Botryllus*, проплававшую около 24 часов, и нашли, что по строению она ничем не отличается от личинок, проплававших 1—2 часа. Мне удалось собрать и подвергнуть исследованию несколько десятков личинок, проплававших сутки и более и не начавших метаморфоза. Изучая строение этих личинок, можно отметить, что среди них имеются экземпляры, дей-

ствительно не начавшие метаморфоза, но имеется много экземпляров, у которых дефинитивные органы развиваются так же, как и при нормальном метаморфозе. Дифференцировка начинается с развития гипофиза, потом дефинитивного нервного ганглия, эндостилия и других органов. Развитие дефинитивных органов идет несмотря на наличие провизорной нервной системы и хвоста; благодаря последнему личинка все время плавает. Однажды удалось наблюдать личинку, свободно плавающую при помощи хвоста, и в то же время у нее образовались оба сифона и нормально функционировала пищеварительная система. Особенно много личинок, начавших метаморфоз, но не утративших хвост, получается в том случае, когда личинки помещены в загрязненную или плохо аэрированную воду. По видимому, неблагоприятно действует на личинок недостаток кислорода, без которого метаморфоз не может идти нормально. Изучая на срезах строение хвоста у личинок, проплававших сутки и более, можно видеть, что клетки, составляющие его, имеют вид нормальных клеток и никаких дегенеративных явлений заметить не удается.

Сопоставляя вышеприведенные факты, можно сделать вывод, что в личинке *Botryllus* морфогенетическая [Шмальгаузен<sup>(5)</sup>] связь между провизорными и дефинитивными органами отсутствует. Отдельные стадии метаморфоза могут быть выключены без заметного влияния на конечный результат метаморфоза личинки. Прикрепление, редукция провизорных органов не являются обязательными для нормального развития дефинитивных органов и образования одиночной асцидии. Эти выводы подтверждаются данными Чайльда<sup>(6)</sup>, которому удалось наблюдать выпадение личиночной стадии у *Corella*. Вейс<sup>(7)</sup> у *Cyona* наблюдал развитие дефинитивных органов без редукции провизорных под действием наркотиков. Все эти сопоставления позволяют думать, что отсутствие коррелятивной зависимости между провизорными и дефинитивными органами свойственно всем свободно плавающим личинкам асцидий.

Кафедра биологии  
2-го Медицинского института  
Ленинград

Поступило  
28 VI 1939

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> C. Gravea. H. Woodbrige, J. of Morph. e. Phys., 39 (1924). <sup>2</sup> Л. Ж и н к и н, ДАН, XVIII, № 3 (1938). <sup>3</sup> C. Grave, Papers of Tortugas labor., XXVIII (1932). <sup>4</sup> E. Holmgren, Arch. f. Ent. Mech., 129 (1933). <sup>5</sup> И. Ш м а л ь г а у з е н, Организм как целое. <sup>6</sup> C. Child, J. of Morph. e. Phys., 44 (1927). <sup>7</sup> P. Weiss, Biol. Zentralblatt, 48 (1928).