

Г. А. БАБОЧКИНА

## ВИТАЛЬНАЯ МИКРОСКОПИЯ PELMATONHYDRA OLIGACTIS

(Представлено академиком К. М. Быковым 1 VIII 1949)

В ходе исследований по вопросам соотношения соматических и половых клеток нам удалось убедиться, что при экспериментальных воздействиях, дезинтегрирующих тканевые системы (рентгенизация, центрифугирование, сращивание и др.), телесные клетки гидры обладают высокой способностью переходить на путь развития целого организма, становиться «аналогом половой клетки» (Токин).

В связи с этим встал вопрос о морфологическом и физиологическом своеобразии зоны почкования, в которой в качестве нормального процесса происходит развитие организма из соматических клеток.

Мы попытались использовать метод витальной микроскопии, чтобы уловить возможные отличия зоны почкования от других участков гастрального отдела гидры.

Некоторые полученные материалы, нам кажется, представляют самостоятельный биологический интерес.

Д. Н. Насонов и его сотрудники связывают отношение клеток и тканей организма к так называемым гранулярным красителям с основными процессами их жизнедеятельности (1).

Клетка способна откладывать гранулы красителя только при состоянии, близком к норме. В некоторых фазах физиологического возбуждения, а также возбуждения, вызванного искусственно различными внешними воздействиями, защитная функция гранулообразования оказывается стимулированной.

Показателем отклонения от физиологической нормы является подавление гранулообразования, диффузная прокраска всей плазмы, выявление клеточных структур и окраска ядра. Мы использовали нейтральную краску в концентрации 1 : 30 000.

Гидры одного клона и, по возможности, одного возраста в возможно минимальной капле воды опускались в солонку с раствором красителя, а затем переносились на предметное стекло и контролировались под микроскопом. При опускании гидры в раствор красителя практически моментально наступает бледнорозовое диффузное окрашивание эктодермы щупалец, начиная с их концов. Через 2—4 мин. присоединяется такое же слабо диффузное прокрашивание подошвы, которое распространяется вверх по стебельку. Таким образом, выявляется первичный передне-задний градиент окраски; несколько позже выявляется вторичный градиент.

Необходимо отметить, что тон окраски подошвы резко отличается от такового остальных частей тела животного своим ржаво-оранже-

вым оттенком, что, в соответствии с данными В. Александрова (2) и П. Макарова (3), говорит о щелочной реакции железистых клеток подошвы.

Эта неоднородность окрашивания удерживается в течение 30—45 мин. при все возрастающей интенсивности тона окраски. Эктодерма гастральной области окрашивается позднее эктодермы щупалец; позже всех оказываются окрашенными эктодермальные клетки зоны почкования. Этот участок достигает максимальной яркости через 30—50 мин. с начала окрашивания.

Нам представлялось важным выяснить, как ведут себя отдельные клетки разных тканей гидры и за счет своеобразия окраски каких клеток создается неоднородность окрашивания всей гидры.

Стрекательные клетки наиболее чувствительны к красителю. Часть их моментально реагирует на действие красителя выбрасыванием (розовых!) стрекательных нитей с диффузно окрашенной головкой. После выбрасывания нити пустая капсула остается бесцветной.

Окрашиваемость стрекательных клеток, оставшихся невыброшенными, различна. Обе группы мелких стрекательных клеток окрашиваются через 2—4 мин. При сильных увеличениях микроскопа в них удается наблюдать в это время интенсивно окрашенные гранулы краски, удерживающиеся в течение 5—7 мин.; после этого короткий период времени удается видеть окрашенное ядро и быстро наступает диффузная окраска плазмы, которая сразу отличается ярким тоном, с течением времени еще более усиливающимся. У животных, окрашенных в течение 50 мин., а затем перенесенных в чистую воду, мелкие стрекательные клетки удерживают краску в течение 7—10 и более дней.

Тон окраски остается темнокрасным до черного. Крупные стрекательные клетки начинают окрашиваться несколько позднее мелких — через 4—10 мин. после погружения животного в раствор красителя. Они окрашиваются сразу диффузно, и отложения гранул красителя не наступают. Первоначально бледнорозовый тон окраски их постепенно усиливается и переходит в темновишневый. При перенесении в чистую воду они удерживают краску в течение 2 суток, а затем обесцвечиваются.

Таким образом, все группы стрекательных клеток оказываются чрезвычайно чувствительными к этому внешнему агенту, причем в мелких клетках есть короткая стадия гранулообразования, в крупных клетках она отсутствует.

Описанным образом ведут себя стрекательные клетки вне зависимости от того, в каких частях тела гидры они находятся. Присутствие большого количества этих клеток, энергичных аккумуляторов краски в щупальцах, усиливает соответствующие цветные отличия этой части тела. Однако внимательное изучение окрашенных гидр убеждает, что стрекательные клетки нельзя считать целиком ответственными за проявление градиента окраски.

Эпителиально-мускульные клетки эктодермы. Через 1—2 мин. после погружения животного в раствор красителя эти клетки окрашиваются слабо диффузно, окраска со временем усиливается. Через 10—12 мин. краситель начинает откладываться в гранулы. Первые гранулы краски появляются в щупальцах, раньше всего в клетках концевой части их. В это время эктодермальные клетки гастральной области тела окрашены еще слабо диффузно. Гранулы краски появляются в них лишь через 30—50 мин. Они удерживаются в течение 40—90 мин. После этого гранулы краски исчезают, и эктодермальные клетки окрашиваются диффузно.

Эта диффузная окраска отличается от слабо диффузной окраски первой фазы окрашивания ярко вишневым тоном. Она держится 5—7 мин., затем окраска плазмы бледнеет, выявляется структура плазмы, делается видимым окрашенное ядро. Тон окраски изменяется с

малинового в лиловый, затем серый и почти бесцветный. Структура плазмы продолжает быть видимой.

В соответствии с данными В. Александрова (2) и П. Макарова (3), подобное изменение тона окраски говорит о сдвиге реакции плазмы в кислую сторону, который обычно происходит при денатурации белков плазмы.

Обесцвечивание эктодермальных клеток наступает в щупальцах через 40—60 мин. после начала окрашивания, в гастральном отделе — через 90—110 мин.

Таким образом, эктодермальные клетки в различных участках тела гидры обнаруживают различное отношение к данному раствору нейтральной краски.

**Энтодермальные клетки.** Между эпителиально-мышечными и железистыми клетками нам не удалось обнаружить резких отличий в отношении к данному красителю. Все они окрашиваются последними, через 1,5—2 часа, когда эктодермальные клетки начинают обесцвечиваться.

Эта большая стойкость энтодермальных клеток по отношению к красителю не может быть объяснена механическим затруднением проникновения краски к клеткам энтодермы, что доказывается следующими экспериментами. Ткани гидры, разрезанной вдоль и представляющей полосу с эктодермой на одной стороне и энтодермой на другой, красятся относительно друг друга так же, как если бы они были в составе целого организма.

Отметим некоторые подробности. Первоначально наступает слабая диффузная окраска энтодермы, затем краситель начинает откладываться в гранулы. Последние сразу же темнее гранул эктодермальных клеток. Через 3,5 часа пребывания в красителе начинается диффузное прокрашивание плазмы энтодермальных клеток, причем, как и при гранулообразовании, при диффузном окрашивании, энтодермальные клетки приобретают значительно более темный тон, чем эктодермальные клетки.

Диффузная окраска энтодермы оказывается обратимой; при перенесении животного в чистую воду снова откладываются гранулы, удерживающиеся длительное время (неделю и более). В темпе и характере окраски энтодермы также обнаруживается передне-задний градиент окрашивания.

Таким образом, энтодермальные клетки более медленно воспринимают данный краситель, но длительно удерживают его.

Изучалось, как окрашиваются кусочки гидры, вырезанные из гастрального отдела. Такие «кольца», вырезанные из зоны почкования, помещались в капле раствора красителя на предметном стекле рядом с целой гидрой.

На основании опытов по окрашиванию 200 гидр и 120 «колец» мы убедились, что гранулообразование в эктодермальных клетках, обесцвечивание их и окраска клеток энтодермы происходят в «кольце» в 3—4 раза быстрее, чем при окраске целой гидры.

Отложение гранул в эктодермальных клетках целой гидры наступает через 30—40 мин., у «колец» — через 10 мин.

Окраска эктодермы и окрашивание энтодермы у целой гидры наступают через 90—110 мин., а у «колец» — через 30—40 мин.

Любопытно, что непосредственно травмированные клетки остаются неокрашенными. Напомним, что и стрекательные клетки с выброшенной капсулой, как было сказано выше, также остаются бесцветными. В местах ожога раскаленной иглой в гастральной области не происходит окрашивания.

В соответствии с этими фактами, не получившими еще достаточного объяснения, находятся данные В. Александрова об отсутствии окраски

в местах срезов через органы и ткани млекопитающих (2). П. Макаров (3) также отмечает, что в местах, прилежащих к раневой поверхности, окраска тканей нейтральной краской очень бледная.

Институт экспериментальной медицины  
Академии медицинских наук СССР

Поступило  
27 VII 1949

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Д. Насонов и В. Александров, Реакции живого вещества на внешние воздействия, 1940. <sup>2</sup> В. Александров, Бюлл. эксп. биол. и мед., 25, в. 3 (1948).  
<sup>3</sup> П. Макаров, Арх. пат., № 2 (1948).