

Л. Б. ЛЕВИНСОН и И. А. УТИНА

**ЦИТОЛОГИЯ НЕЙРОСЕКРЕТОРНОГО ПРОЦЕССА
У БЕСХВОСТЫХ АМФИБИЙ**

(Представлено академиком А. И. Опариным 19 III 1949)

Сравнительно-цитологическое исследование нейросекреторного процесса должно выявить пути образования и транспортировки нейросекрета и, таким образом, дать возможность подойти к разрешению вопроса о функции нейросекреторных клеток, повидимому, различной у разных животных. После изучения цитологии нейросекреции у пчелы^{2, 3)} мы решили изучить этот процесс у позвоночных животных и в качестве объекта выбрали амфибий.

Задачей настоящей работы было изучение цитологии нейросекреторной деятельности нервных клеток жабы (*Bufo bufo* и *B. viridis*) и жерлянки (*Bombina bombina*), в частности, путей образования нейросекрета и выхода его из тела нервной клетки.

Материал и методика. Были обследованы нейросекреторные клетки *Bufo bufo* (взрослые), *B. viridis* (1- и 5-летние животные), *Bombina bombina* (1- и 5-летние). *B. bufo* и *B. bombina* собирались в Московской обл., *B. viridis* — в Геленджике (черноморское побережье Кавказа). Весь материал был собран летом.

Фиксация 96° спирт, жидкости Буэна, Гелли; окраска железным гематоксилином, кислым фуксином по Альтману, по Массону, азуром П-эозином, по Манну, метиловым зеленым и пиронином, толуидиновым и метиленовым синим (для выявления тигроида), по Колачеву — Насонову (для выявления внутриклеточного сетчатого аппарата). Для определения рибонуклеиновой кислоты применялся метод Браше, для выявления тимонуклеиновой — реакция Фельгена.

Собственные наблюдения. У амфибий нейросекреторные клетки входят в состав *nucleus praеоpticus* гипоталамуса промежуточного мозга, образуя там *pars magnocellularis*. У жабы в состав *pars magnocellularis* входит в среднем 200—220 клеток, у жерлянки — около 80.

У жабы крупные нейросекреторные клетки лежат довольно плотной группой, только на периферии перемежаясь с мелкими клетками соседних областей мозга. У жерлянки нейросекреторные клетки всегда лежат на некотором расстоянии друг от друга между мелкими не-секретирующими клетками *nucleus praеоpticus*.

Секреторные клетки у обоих видов резко отличаются от остальных клеток преоптического ядра. Они значительно крупнее, содержат большие, грубые, слипшиеся глыбки тигроида, характерно расположенные по периферии клетки. Ядра, окруженные широким ободком протоплаз-

мы, бедны хроматином и содержат 1—2 ядрышка. Несекретирующие нервные клетки, расположенные около клеток *pars magnocellularis*, имеют узкий ободок протоплазмы вокруг ядра и в нем значительно больше средних и больших глыбок хроматина.

Секрет в нервных клетках жабы имеет вид гранул округлой формы. Величина гранул может сильно варьировать — от совсем мелких до очень больших, когда одна-две капли заполняют всю клетку (рис. 1). Иногда гранулы оттесняют ядро. Если с ядром соприкасается гранула средней величины, то деформируется ядро; если крупная, то гранула. Если в протоплазме расположено несколько крупных зерен, то обычно деформируются самые большие. Даже при тесном расположении гра-



Рис. 1. Нейросекреторные клетки жабы

нул нам никогда не приходилось видеть, как они сливаются. Очевидно, мелкие зерна секрета обладают большой плотностью. По мере роста плотность зерен секрета уменьшается и в общем равна плотности ядра или несколько меньше. У жерлянки капли секрета всегда гораздо мельче, и если они и заполняют всю клетку, то никогда не деформируют ни клетки, ни ядра (рис. 2). У жерлянки и жабы секрет, независимо от величины гранул, красится кислыми красками (эозином, кислым фуксином, пикриновой кислотой и т. п.), железным гематоксилином. После окраски метиловым зеленым и пиронином он приобретает фиолетовый цвет.

Если изучить все секретирующие клетки на серийных срезах мозга какого-либо животного, то можно заметить, что количество секрета в различных клетках в общем одинаково: либо мелкие и средние капли секрета имеются почти во всех клетках *pars magnocellularis*, либо большинство клеток не содержит секрета; в тех же немногих клетках, в которых секрет есть, зерна его очень большие, и клетка содержит не больше 1—2 зерен. В последнем случае, особенно у жабы, капли секрета наблюдаются и между клетками. Табл. 1 дает точное представление об этой закономерности.



Рис. 2. Нейросекреторные клетки жерлянки

Эти данные показывают, что, несмотря на отсутствие морфологической обособленности, нейросекреторные клетки у каждого животного функционируют периодически и более или менее синхронно, т. е. во всех клетках цикл образования, накопления и выделения секрета продолжается и идет одновременно. Поэтому в одних случаях на препаратах большинство клеток заполнено секретом, а в других лишь отдельные клетки содержат крупные гранулы.

Такая цикличность в функционировании крупноклеточной группы дает нам основание охарактеризовать ее как своеобразный железистый орган.

Выход секрета из клеток совершается по-разному у жабы и у жерлянки. У жабы очень часто зерна секрета можно видеть между клетками, иногда они скапливаются здесь в большом количестве. Нередко такие свободные зерна секрета лежат около кровеносных капилляров. В клетках, содержащих крупные зерна секрета, можно иногда наблюдать как бы пустые вакуоли, открывающиеся в межклеточное

№ животного	Животное	Число нейросекреторных клеток	Число клеток, содержащих секрет	% клеток, содержащих секрет, к общему числу нейросекреторных клеток
1	Жаба	260	116	44,6
2		270	11	4,6
3		290	185	63,8
1	Жерлянка	120	5	4,2
2		60	41	68,3
3		73	4	5,5
4		84	60	71,4

пространство. У одного животного большинство клеток имело по несколько вакуолей (рис. 3).

Повидимому, в нейросекреторных клетках жабы зерна секрета, достигшие средней величины, начинают постепенно выходить из клеток непосредственно в межклеточное пространство. В зависимости от физиологического состояния животного выход может несколько задержаться, и тогда зерна секрета достигают очень большого размера, иногда же большинство зерен выбрасывается сразу, и тогда можно видеть клетки с несколькими вакуолями, образовавшимися вследствие выхода секрета.

Можно предполагать, что у жабы секрет попадает в кровеносную систему и транспортируется ею. Шаррер⁽⁵⁾ наблюдал у жабы секрет в полости третьего желудочка мозга. Транспорт в кровь нам кажется более вероятным, однако возможны оба способа распространения нейросекрета подобно тому, как это имеет место в гипофизе.

У жерлянки выход нейросекрета из клетки и транспортировка его идет совсем другим способом. Как указывалось выше, в нейросекреторных клетках жерлянки зерна секрета всегда небольшие. У жерлянки выхода секреторных зерен через стенку клетки наблюдать не удается. Отдельные капли секрета иногда видны между клетками, но обычно за пределами крупноклеточной группы.

В нейросекреторной клетке зерна секрета скапливаются в месте выхода аксона (рис. 4), или же они видны в самом аксоне на некотором расстоянии от тела клетки. На толстых поперечных срезах, сделанных несколько косо, удается видеть сравнительно большие участки аксонов секретирующих клеток, заполненных гранулами секрета (рис. 4).

Палей⁽⁶⁾ описывает передвижение гранул секрета по поверхности аксона нейросекреторных клеток у рыб, причем зерна секрета каким-то, совершенно неясным образом тесно связаны с поверхностью аксона. Как известно, нейротропные вирусы мигрируют по аксону и, кроме того, существует постоянный ток аксоплазмы от проксимального к дистальному концу осевого цилиндра.

Таким образом, у жерлянки нейросекрет выводится из клетки по аксону и по нервному преоптико-гипоталамическому пути транспорти-

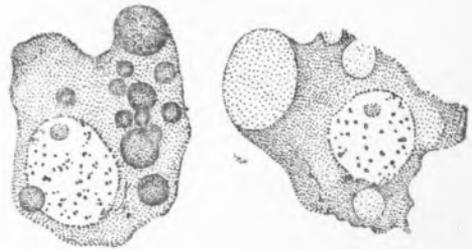


Рис. 3. Выход секрета из нейросекреторных клеток жабы

руется к гипофизу. Именно тем, что в нейросекреторных клетках жерлянки зерна секрета выводятся из клетки по мере их образования, можно объяснить отсутствие в этих клетках особенно крупных зерен секрета.

Морфология секретообразования и пути выведения секрета из клетки оказались различными у видов, относящихся к близким семействам

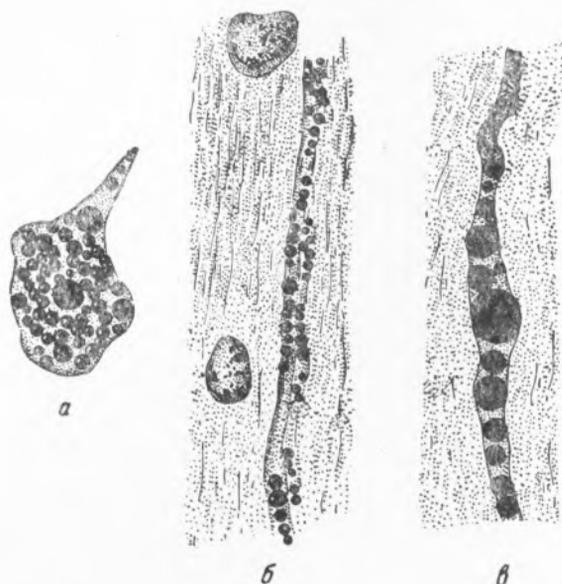


Рис. 4. Выход секрета и путь его по аксону в нейросекреторных клетках жерлянки: *а* — скопление секрета у места отхождения аксона; *б* и *в* — секрет в аксоне

Bufonidae и Discoglossidae. Функция нейросекрета у разных животных, вероятно, также имеет свои специфические особенности.

Данные по морфологии образования и путям выведения секрета из нейросекреторных клеток близких по своему систематическому положению животных лишней раз указывают на создавшиеся в процессе эволюции глубокие отличия в клеточной организации даже близких животных (1, 4).

Институт зоологии
Московского государственного университета
им. М. В. Ломоносова

Поступило
11 III 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Е. С. Кирпичникова, ДАН, 64, № 6 (1949). ² Л. Б. Левинсон и Г. Н. Платонова, ДАН, 58, № 8 (1947). ³ Л. Б. Левинсон и Г. Н. Платонова, ДАН, 60, № 1 (1948). ⁴ Г. И. Роскин, Уч. зап. МГУ, в. 12 (1939). ⁵ E. Scharrer, Z. f. wiss. Zool., 144 (1933). ⁶ S. L. Palay, J. Comp. Neurol. 79, 2 (1943).