

Л. Б. ЛЕВИНСОН и И. А. УТИНА

РОЛЬ ВНУТРИКЛЕТОЧНОГО СЕТЧАТОГО АППАРАТА И РИБОНУКЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ОБРАЗОВАНИИ НЕЙРОСЕКРЕТА

(Представлено академиком А. И. Опариным 12 IV 1949)

В процессе образования секрета в нервных клетках различных животных принимают участие различные клеточные компоненты — цитоплазма, ядро, внутриклеточный сетчатый аппарат, тигроид (5, 8, 10). Гистохимическое исследование ядерной секреции у пчелы показало (4), что при образовании и росте секреторных капель тратится тимонуклеиновая кислота.

Недостаточно исследована химическая природа самого секрета и роль рибонуклеиновой кислоты. Кроме того, участие внутриклеточного сетчатого аппарата в нейросекреции показано только на нервных клетках пчелы (4). Морфология нейросекреции и выведение секрета из клетки весьма различаются даже у животных, близких по своему систематическому положению; ввиду этого представлялось необходимым изучить значение внутриклеточного сетчатого аппарата в нервных клетках позвоночных животных (жерлянки *Bombina bombina* и жабы *Bufo bufo* и *B. viridis*).

Выяснению всех этих вопросов и посвящена настоящая работа.

Материал и методика. Изучались нейросекреторные клетки *Bombina bombina*, *Bufo bufo* и *B. viridis*. Фиксация: 96° спирт, жидкость Гелли. Заливка в парафин. Серийные срезы толщиной 4—5 м. Окраска метиленовым синим, толуидиновым синим, азур II-эозином, метиловым зеленым и пиронином. Осьмиривание по Колачеву — Насонову. Реакция Фельгена. Обработка препаратов рибонуклеазой.

Собственные наблюдения. В нейросекреторных клетках жабы и жерлянки внутриклеточный сетчатый аппарат имеет вид корзиночки, расположенной около ядра и состоящей из тонких нитей или отдельных диктиозом. По форме сетчатый аппарат в нейросекреторных клетках отличается от аппарата других нервных клеток мозга амфибий. Так например, в клетках переднего мозга внутриклеточный аппарат образует широкопетлистую сеть, лежащую с одной стороны ядра. В этих клетках распада аппарата на диктиозомы никогда не наблюдается. Между внутриклеточным сетчатым аппаратом и зернами секрета в нейросекреторных клетках имеются вполне закономерные соотношения: по мере накопления секрета в клетке количество элементов внутриклеточного сетчатого аппарата уменьшается и в конце концов он перестает выявляться.

По соотношению между зернами секрета и элементами сетчатого аппарата удалось выделить следующие типы клеток (рис. 1): а) клетки без секрета с хорошо развитым внутриклеточным сетчатым аппаратом; б) клетки с небольшим количеством мелких капель секрета, содержащие несколько редуцированный аппарат; в) клетки с крупными гранула-

ми секрета или с большим количеством мелких, не содержащие аппарата; г) клетки без секрета и без аппарата.

В крупноклеточных группах преоптического ядра трех жаб и двух жерлянок на серийных срезах были подсчитаны все клетки. В результате оказалось: клеток без секрета с аппаратом 278, клеток с секретом и с аппаратом 47, клеток с секретом без аппарата 200, клеток без секрета и без аппарата 82.

Приведенные данные показывают, что в образовании нейросекрета принимает участие внутриклеточный сетчатый аппарат, который исчезает в процессе образования капель секрета, либо, что вернее, изменяется, теряя при этом осьmioфильность. После окончания секреторного цикла и выведения капель секрета из клетки элементы аппарата возникают вновь или приобретают осьmioфильность не сразу, а через некоторое время, на что указывает наличие некоторого количества клеток без секрета и без аппарата.

Эта схема участия внутриклеточного сетчатого аппарата в формировании секрета в клетке в общем согласуется с нашими прежними данными (4) и взглядами других авторов (2).

Следует обратить внимание на то, что она весьма сходна у нейросекреторных и у обычных железистых клеток.

При ядерной секреции (пчела, некоторые рыбы) уменьшается количество тимонуклеиновой кислоты (4, 6, 10). Реакция Фельгена показала, что ядра всех нейросекреторных клеток амфибий бедны тимонуклеиновой кислотой и содержат ее значительно меньше, чем ядра других нервных клеток. Имеются также некоторые колебания в содержании тимонуклеиновой кислоты среди секреторных клеток. Однако установить какую-либо связь между количеством секрета в цитоплазме и количеством тимонуклеиновой кислоты в ядре не удалось.

Кроме того, такие же колебания в содержании тимонуклеиновой кислоты в ядрах наблюдаются и в окружающих нервных клетках.

Повидимому, тимонуклеиновая кислота непосредственно не связана с образованием секрета в цитоплазме нейросекреторных клеток амфибий, и эта связь достаточно резко выявляется только в случае ядерной секреции. Меньшее количество тимонуклеиновой кислоты в секреторных клетках по сравнению с несекреторными, возможно, связано со своеобразием общего метаболизма тимонуклеиновой кислоты в этих клетках.

Тигроид в нейросекреторных клетках жабы и жерлянки, как у многих животных, лежит всегда по периферии клетки в виде небольших, часто слипшихся глыбок. Первые маленькие капли секрета появляются всегда среди глыбок тигроида. Изучение большого количества клеток показало, что между секретом и тигроидным веществом существует обратная зависимость: чем больше в клетке секрета, тем меньше тигроида; по мере накопления зерен секрета, глыбки тигроидного вещества исчезают совсем в первую очередь там, где появляются секреторные гранулы. С другой стороны, больше всего тигроида в клетках, не содержащих секрета (рис. 2). Очень базофильны нейросекреторные клетки молодых жаб, еще не начавшие секретировать.



Рис. 1. Изменение внутриклеточного сетчатого аппарата в связи с накоплением нейросекрета в клетке

Как известно, базофилия нервных клеток, в частности тигроида, определяется присутствием в нем рибонуклеиновой кислоты (³, ⁷). На основании приведенных данных можно заключить, что в образовании секрета принимает участие рибонуклеиновая кислота. Встречаются нейросекреторные клетки, не содержащие ни секрета, ни тигроида. После хромолиза, вызванного различными причинами, в частности перерезкой аксона, для восстановления тигроида требуется, как известно, некоторое время. По мере завершения секреторного цикла и удаления готового продукта из клеток в них начинается медленное восстановление базофилии. Новый же секреторный цикл начинается после образования тигроида в клетке. Поэтому на препаратах имеются нейросекреторные клетки, слабо или совсем не базофильные, или же с восстанавливающейся базофилией, но без оформленных тигроидных глыбок.

После обработки нервной клетки рибонуклеазой тигроид перестает краситься основными красками. Однако, если нервные клетки, подвергнутые действию рибонуклеазы, окрасить эозином, то тигроид вновь выявится, так как эозин красит белковый компонент тигроида. В частности, в нейросекреторных клетках тигроид и после такой обработки клетки типично расположен по периферии.

Исчезновение тигроидного вещества в нейросекреторных клетках, связанное с накоплением секрета, сопровождается тем, что оно перестает краситься не только основными красками, но и кислыми. Эозин закрашивает цитоплазму таких клеток диффузно, не выявляя глыбок.

Поэтому можно предположить, что в процесс образования нейросекрета вовлекается не только рибонуклеиновая кислота, но и белковый компонент тигроида.

После обработки рибонуклеазой ядрышко в ядрах нейросекреторных клеток не теряет полностью своей базофилии. Об этом же упоминают А. Г. Адрес и К. А. Перевощикова (¹), работавшие с некоторыми эпителиальными и соединительнотканными клетками. Повидимому, в ядрышках некоторых клеток имеются базофильные компоненты, кроме рибонуклеиновой кислоты.

Зерна секрета хорошо фиксируются применявшимися фиксаторами (хром, осмий, формалин и т. д.), не растворяются в спирте, не содержат гликогена (⁴, ⁵), дают положительную реакцию после обработки миллоновым реактивом.

Все это показывает, что нейросекрет имеет белковую природу.



Рис. 2. Изменение количества тигроидного вещества в клетке в связи с накоплением нейросекрета

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. Г. Андрес и К. А. Перевошикова, *Архив патологии*, **10**, 2 (1948).
² Б. В. Кедровский, *Усп. совр. биол.*, **23**, 3 (1947). ³ Л. Б. Левинсон и М. Е. Струве, *Бюлл. эксп. биол. и мед.*, **16** (1943). ⁴ Л. Б. Левинсон и Г. Н. Платонова, *ДАН*, **58**, № 8 (1947). ⁵ Л. Б. Левинсон и Г. Н. Платонова, *ДАН*, **60**, № 1 (1948). ⁶ П. С. Ревуцкая, *Cytologia*, **6**, 4 (1935).
⁷ Г. И. Роскин, *ДАН*, **49**, № 4 (1946). ⁸ E. Scharrer and B. Scharrer, *Physiol. Rev.*, **25**, 1 (1945). ⁹ E. Scharrer, S. L. Palay and R. G. Nilges, *Anat. Rec.*, **92**, 1 (1945). ¹⁰ S. L. Palay, *J. Comp. Neurol.*, **79**, 2 (1943).