

Е. К. УЗОРИН

**МИКРОЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РНК
В ЭЛЕМЕНТАХ ПРОСТЕЙШИХ НЕЙРОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ
LIMNAEA STAGNALIS**

(Представлено академиком П. К. Анохиным 27 IV 1970)

В основе гипотезы Хидена о внутринейронном механизме «записи» информации лежит представление о спецификации молекул РНК, связанной с изменением в последовательности ее оснований под воздействием модулированной частоты электрических импульсов (¹).

При помощи строгого учета данных измерения микроколичеств и микроэлектрофоретического анализа РНК ему удалось показать достоверное изменение нуклеотидного состава РНК в однородных нервных клетках структур ядра Дейтерса и коры полушарий крысы при действии факторов внешней среды (learning) и, скорее логически, связать их с неким приращением РНК (Δ РНК) и с участием генома (²⁻⁵).

Несомненно, что каждый отдельный нейрон вследствие конвергенции восходящих потоков возбуждений различных биологических модальностей и своей огромной информационной емкости способен «записать» любую поступающую информацию (¹, ⁶); однако сам он, являясь лишь частью гетерогенной системы нейронов, не может характеризовать работу системы в целом.

Чтобы составить суждение о принципах взаимодействия элементов нейрональной системы при «записи» и «стирании» информации, необходимо одновременное исследование различных нейронов, входящих в систему.

Моделями нейрональных систем, состоящих из крупных, средних и мелких нейронов, в которых исследовался метаболизм РНК, служили нервные ганглии брюхоногих моллюсков *L. stagnalis*, находившихся в активном физиологическом состоянии (летний период). Как известно, эти животные отличаются от любых других групп животных шарообразными нейронами большого размера (⁷).

Ганглии ц.н.с. моллюсков препарировали под микроскопическим контролем на холоду (0—4°) в изотоническом растворе сахарозы.

Усредненные объемы нервных клеток вычисляли из большого количества измерений (не менее 300). Основная методика микроэкстракции и микроэлектрофореза нуклеиновых кислот на целлюлозном волокне, применяемая в работе (⁸), была несколько модифицирована (⁹). В частности, использовали визуальный контроль при фракционировании гидролизатов РНК в электрическом поле.

Количество РНК в условных единицах и ее концентрация подсчитывали в нейронах из данных интегрирования всей площади электрофоретического регистрограммы без поправок на гиперхромный эффект (¹⁰).

Результаты анализов представлены в табл. 1 и на рис. 1, суммируя которые можно сделать следующие выводы:

1. Концентрация РНК в нейронах находится в обратной зависимости от их объема. Эта закономерность, общая для всех изученных систем, обнаруживается и при их сопоставлении.

Таблица 4

Результаты подсчета клеточных элементов, измерения объемов клеток, определения количества и состава РНК в нервных элементах структур ц.н.с. у *L. stagnalis**

	Буккальные ганглии				Плеаральные ганглии				Педальные ганглии			
	левый		правый		левый		правый		левый		правый	
	кр. н.	ср. н.	кр. н.	ср. н.	кр. н.	ср. н.	кр. н.	ср. н.	кр. н.	ср. н.	кр. н.	ср. н.
Адонии	33,7±1,7	34,8±0,8	34,2±2,2	37,9±2,0	28,3±1,5	36,0±2,2	[0,01 > P > 0,001]**	36,7±1,4	36,0±1,4	38,7±1,3	37,5±2,2	38,3±1,7
Гуанин	23,6±2,0	23,9±1,6	23,8±2,3	24,2±1,9	23,3±2,0	24,5±1,5	25,3±1,6	25,1±1,5	26,3±1,1	24,5±1,4	24,0±1,8	24,2±1,6
Цитозин	28,4±1,7	29,3±1,9	27,4±1,4	28,5±2,0	34,3±1,1	29,0±1,2	28,9±1,9	29,8±2,1	27,1±1,6	24,5±1,3	20,9±1,2	23,3±1,2
Урацил	14,2±1,4	12,0±0,4	14,9±0,7	11,4±0,7	14,2±1,3	10,5±1,1	13,5±1,9	11,5±1,6	10,7±0,8	12,3±1,8	17,6±1,5	12,2±0,9
Количество элементов в структуре	46	—	47	65	20	35	22	30	26	[0,01 > P > 0,001]**	28	100
Объем нейрона 10-4 μ³	63,0	2,5	63,0	3,4	16,4	0,8	30,7	1,6	51,6	2,0	63,0	4,3
Количество РНК в нейроне	47,3	16,4	36,5	13,8	32,5	9,2	48,3	25,8	59,3	17,9	92,2	28,1
То же в объеме 10-4 μ³	0,75	6,60	0,55	4,03	4,95	11,55	1,58	16,05	4,05	8,97	1,47	6,67

* Кр. н. — крупные нейроны, ср. н. — средние.

** Для крупных нейронов противоположных сторон.

формации, поскольку последние благодаря широкой конвергенции (⁶) рисуются нам более или менее однородной.

Представление о гетерогенной нейрональной системе с разными метаболическими уровнями ее элементов позволяет, как нам кажется, приблизиться к пониманию механизмов, при помощи которых происходит отсев случайной и обеспечение высокой надежности хранения биологически важной информации.

Первый Московский медицинский институт
им. И. М. Сеченова

Поступило
10 IV 1970

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ H. Hyden, *The Cell*, 4, N. Y.—London, 1960, p. 215. ² H. Hydén, E. Egyházi, *Proc. Nat. Acad. Sci. U. S. A.*, 48, 1366 (1962). ³ H. Hydén, E. Egyházi, *ibid.*, 49, 618 (1963). ⁴ H. Hydén, E. Egyházi, *ibid.*, 52, 1030 (1964). ⁵ X. Хиден, П. В. Ланге, В сборн. Биохимия и функция нервной системы, «Наука», 1967, стр. 21. ⁶ П. К. Анохин, Биология и нейрофизиология условного рефлекса, М., 1968. ⁷ J. H. Bullock, G. A. Horridge, *Structure and Function in the Nervous System of Invertebrates*, 11, San Francisco—London, 1965. ⁸ J.-E. Edström, *Methods in Cell Physiology*, 1, 1964, p. 417. ⁹ Е. К. Узорин, В. Е. Шунгская, *Цитология*, 11, № 8, 1065 (1969). ¹⁰ B. Magasanik, E. Chargaff, *Biochim. et biophys. acta*, 7, 396 (1951). ¹¹ Е. К. Узорин, II Всесоюз. биохимич. съезд, Ташкент, октябрь, 1969 г., Тез. секционных сообщений. 7 секция. Нейрохимия, Ташкент, 1969, стр. 99. ¹² A. C. Giese, *Cell Physiology* 2nd Ed., Philadelphia, 1962. ¹³ В. Я. Бродский, ДАН, 111, № 6, 1340 (1956). ¹⁴ Л. З. Певзнер, В сборн. Механизмы деятельности центрального нейрона, «Наука», 1966. ¹⁵ Э. де Робертис, В. Новинский, Ф. Саэс, Биология клетки, М., 1967.