ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXVIII, № 3, 1975

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 612.822—612.821.2

В. А. ТУМАНЯН

К КОРРЕЛЯЦИОННОМУ АНАЛИЗУ ГИППОКАМПАЛЬНЫХ НЕЙРОНОВ

Обеспечение выполнения физиологических функций на разных уровнях организма зависит прежде всего от объединения нервных клеток в группы, ансамбли и т. д., начиная от простых нервных сетей и кончая разными типами нервных центров, которые в свою очередь объединяются в системы. Применение математических методов в биологии и физиологии в большой степени обусловлено рассмотрением объектов исследований в качестве системы. В настоящее время наиболее разработанной моделью функционирования организма является функциональная система [1]. Именно при таком «системном» подходе применение математического анализа помогает выявлять неизвестные особенности функционирования отдельных структур центральной нервной системы. Корреляционный анализ представляет собой один из наиболее адекватных методов исследования взаимосвязи двух одновременно протекающих процессов [2, 4, 7, 8].

Материал и методика. Объектом наших исследований была импульсная активность клеток дорсального гиппокампа кролика. В качестве основного методического приема использовалось одновременное отведение двух гиппокампальных нейронов. Методика отведения и регистрации импульсной активности нейронов гиппокампа подробно изложена в наших предыдущих работах [5, 6]. Сущностью корреляционного метода анализа является определение меры статистической связи исследуемой функции времени. Корреляционная функция показывает степень зависимости одной величины временной последовательности от другой, возникающей как одновременно, так и в иной момент времени. Поскольку мы имели дело с конечными отрезками анализируемого процесса, то для определения авто- и кросскорреляционной функций нами использовались следующие формулы:

$$R_{1,1}(\tau) = \frac{1}{T}\int_0^T f_1(t)\cdot f_1(t+\tau)\,dt$$ — для автокорреляционной функции

$$R_{1,2}(\tau) = \frac{1}{T}\int_0^T f_1(t)\cdot f_2(t+\tau)\,dt$$ — для кросскорреляционной функции.

Результаты и обсуждение. Фоновая импульсная активность характеризовалась постепенно затухающим видом автокоррелограммы, что указывало на ее малую упорядоченность.

Что касается показателя частотной характеристики, определяемой по кривой автокоррелограммы (в основе лежит зависимость между частотой и периодом $f = \frac{1}{T}$), то периодичность наблюдалась лишь у некоторых клеток после выработки условно-оборонительного рефлекса (период составлял 50 мсек).

Применение кросскорреляционного метода анализа выявляет то общее, что имеется между исследуемыми процессами. Показателем степени связи процессов в первую очередь служит максимальное абсолютное значение коэффициента кросскорреляции.

Полученные нами величины коэффициента кросскорреляции варьировали в пределах 0,12—0,15 для фоновой импульсной активности, что свидетельствовало о слабой связи между двумя гиппокампальными клетками. После выработки условного рефлекса наблюдалось увеличение коэффициента кросскорреляции до 0,25—0.35, т. е. взаимосвязь между клетками стала теснее.

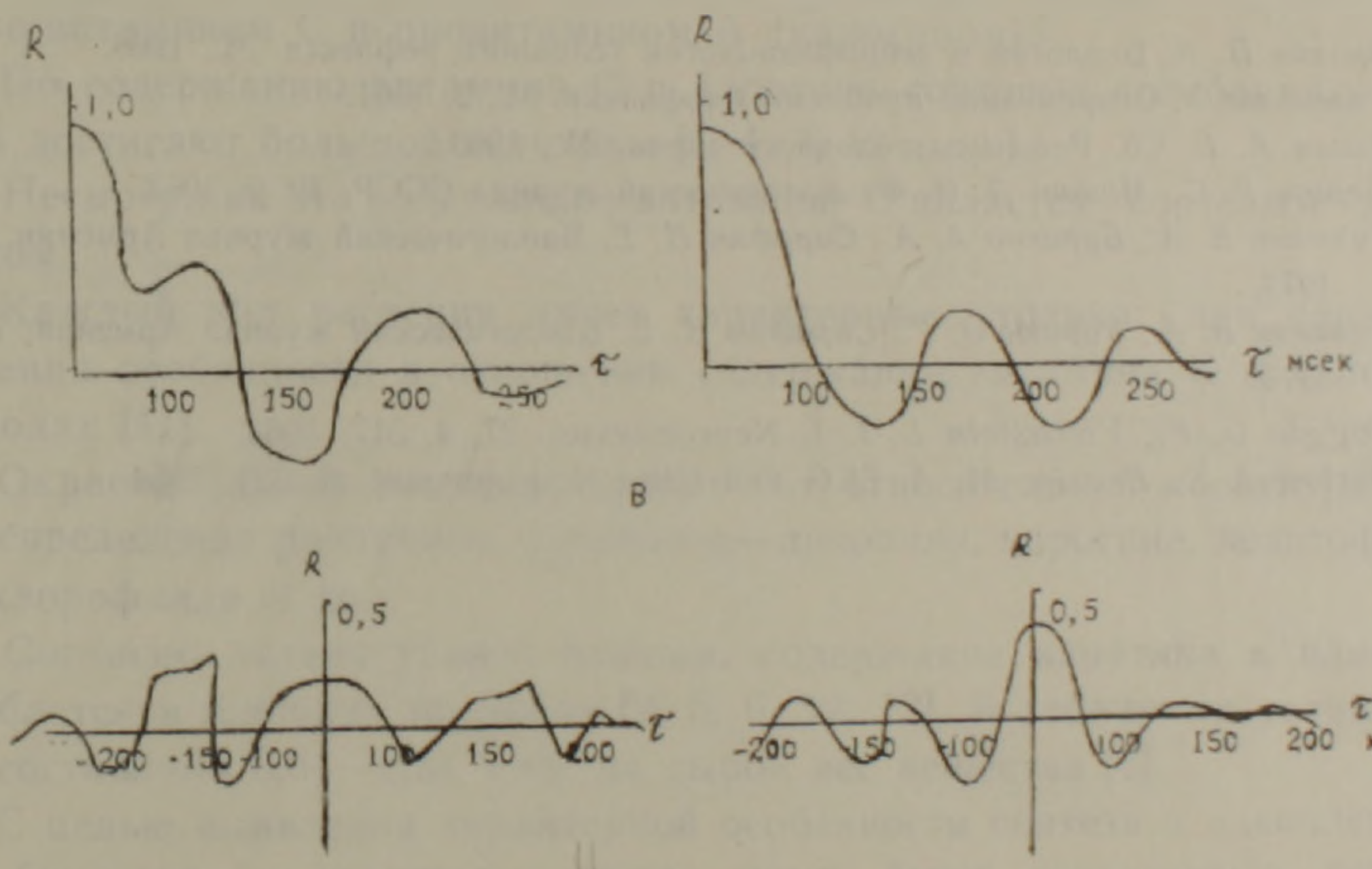

Рис. 1. Графики авто- и кросскорреляционной функции. (А—клетки с фоновой активностью, В—клетки после выработки условного рефлекса).

Между двумя клетками гиппокампа после выработки условного рефлекса наблюдалась сопряженность, что проявлялось в периодическом совмещении и расхождении отдельных участков кривой. Такие клетки составили 25% исследованных 40 нейронов. Периодический характер формирования сопряженных отношений между нервными клетками может обусловливаться включением этих элементов в разные моменты времени в разные узоры функциональной активности центральных нервных образований [3].

При анализе же кроскоррелограмм (рис.) фоновой импульсной активности нейроны такой сопряженности не обнаружены.

Институт экспериментальной биологии
АН АрмССР

Поступило 13.III 1974 г.

Ц. Հ. ՓՈՓԻԼՅԱՆ

ՀԻՊՈԿԱՄՊԻ ՆԵՅՐՈՆՆԵՐԻ ԿՈՆԵԼԱՑԻՈՆ ԱՆԱԼԻԶԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Հետազոտվել է դորզալ հիպոկամպի նեյրոնների կոռելացիոն կապերի բնույթը։ Այդ բնութագրերը կառուցվել են նեյրոնների ինչպես ֆոնային իմպուլսային ակտիվության դեպքում, այնպես էլ պայմանական ռեֆլեքս առաջացնելուց հետո։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Анохин П. К.* Биология и нейрофизиология условного рефлекса М., 1968.
2. *Розенблит У.* Современные проблемы биофизики. М., 2, 1961.
3. *Коган А. Б.* Сб. Рефлексы головного мозга, М., 1963.
4. *Персон Р. С., Мишин Л. Н.* Физиологический журнал СССР. 49, 9, 1963.
5. *Туманян В. А., Буриков А. А., Сарафян Н. Е.* Биологический журнал Армении, 2, 26, 1973.
6. *Туманян В. А., Чораян О. Г., Сарафян Н. Е.* Биологический журнал Армении, 11, 26, 1973
7. *Poggio G. F., Viernstein L. I.* J. Neurophysiol. 27, 4, 517, 1964.
8. *Barlow J. S., Brasier M. A.* EEG and Clin. Neurophysiol, 6, 321, 1954.