

УДК 612:541.69+612.82

ФИЗИОЛОГИЯ

В. В. ШЕРСТНЕВ

СПЕЦИФИКА НЕЙРОХИМИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ СИНАПТИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ ГЕТЕРОГЕННЫХ ВОЗБУЖДЕНИЙ В КОРЕ МОЗГА

(Представлено академиком П. К. Анохиным 28 X 1971)

Настоящая работа является частью исследований, проводимых в нашей лаборатории с использованием метода микроионофореза, по изучению нейрохимических механизмов, обеспечивающих в центральных синапсах передачу возбуждений различного качества (³⁻¹⁰). На основании полученных данных мы высказали предположение о том, что холинэргические механизмы коры мозга, по-видимому, обеспечивают передачу возбуждений, адекватных соответствующей проекционной зоне коры (^{8, 9}). Данная работа была проведена с целью дальнейшего изучения этого вопроса.

В острых опытах на необезбвиженных и ненаркотизированных кроликах с помощью метода микроионофореза исследовались реакции спонтанно активных нейронов слуховой зоны коры в ответ на предъявление различных раздражителей и чувствительность этих же клеточных элементов к некоторым биологически активным веществам. В качестве раздражителей использовались световые вспышки, звуковые щелчки, громкие тоны различной высоты, электрокожное раздражение (э.к.р.). Микроионофоретически вводились такие вещества, как ацетилхолин (АЦХ) 3 мол/л, норадреналин (НА) 2,0 мол/л, серотонин (5-ГТ) 1 мол/л. В части экспериментов исследовали химическую активность и способность нейронов слуховой коры реагировать на указанные раздражители до и после ионофоретической инъекции атропина (насыщенного раствора) или внутривенного введения фентанила (0,4 мг/кг). Для регистрации внеклеточной спайковой активности и введения биологически активных веществ применяли 5—6-канальные стеклянные микроэлектроды с общим диаметром кончика 4—9 м. Регистрация производилась с помощью усилительного комплекса «Амплиер ПТР» на магнитописец «Магнетор IV». Полученные данные обрабатывались путем построения усредненных постстимуляционных и непрерывных гистограмм. Часть материалов была обработана на ЭВМ. Всего было поставлено 15 опытов, зарегистрировано и обработано 100 нейронов.

Обнаружено, что на ионофоретическое введение АЦХ реагировало 59%, НА 39% и серотонина 53% исследованных нейронов, причем около половины (43%) нейропальных единиц оказались чувствительными к нескольким биологически активным веществам. Первые клетки, отвечающие на звуковые раздражения, составили 61%, на свет реагировало 32%, на электрокожное раздражение 43% нейронов слуховой коры.

Анализ показал, что существует статистически достоверная корреляция между чувствительностью нейронов слуховой коры к ацетилхолину и их способностью отвечать на адекватные для этой зоны звуковые раздражения (по критерию хи-квадрат $p < 0,005$). По отношению к раздражениям другого качества (свет, э.к.р.) эта связь не является достоверной ($p > 0,500$), рис. 1а. Также не обнаружено достоверной корреляции между чувствительностью клеток этой области коры к норадреналину и

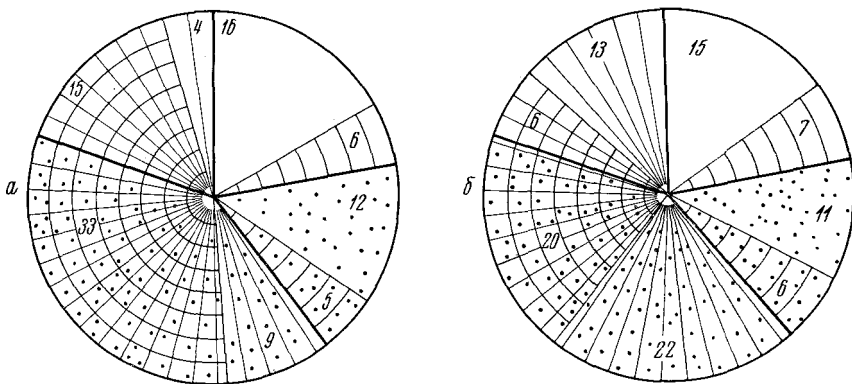


Рис. 1. Соотношение химической чувствительности нейронов слуховой коры (АЦХ, НА) и их реакций на предъявление раздражителей (звук, свет, э.к.р.). Поперечный штриховкой обозначены нейроны, реагирующие только на звук; точками — только на свет и (или) э.к.р.; поперечный штриховкой с точками — на звук и другие раздражители; свободный сектор — ареактивные нейроны. Концентрической штриховкой обозначены нейроны, чувствительные: а — к ацетилхолину, б — к норадреналину

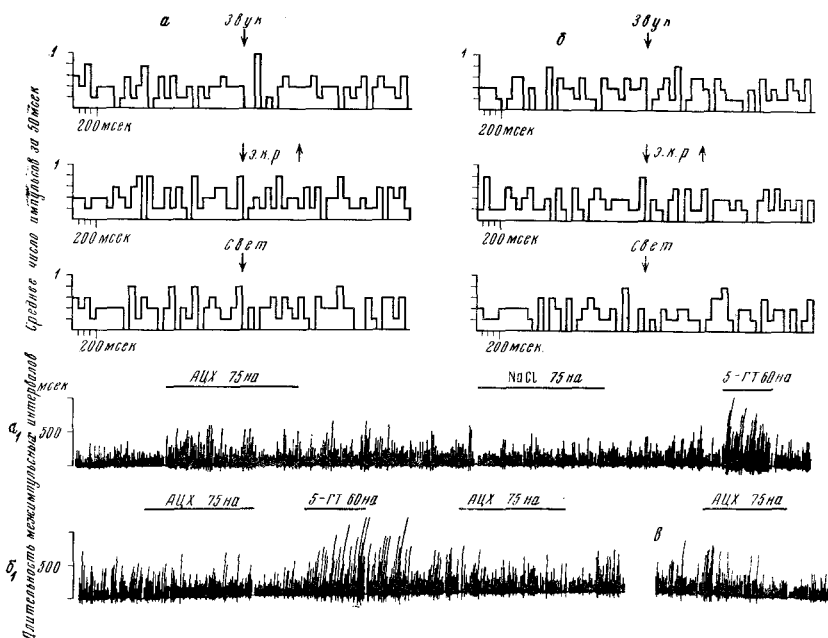


Рис. 2. Реакции нейрона слуховой коры на микронофоретическое введение биологически активных веществ и предъявление раздражителей до и после ионофоретической инъекции атропина. *а, а₁* — до введения; *б, б₁* — через 30 сек. после ионофоретической инъекции атропина; *в* — через 20 мин. после введения атропина

их способностью отвечать на раздражения определенного качества ($p > 0,250$), рис. 16.

Таким образом, полученные факты служат подтверждением высказанного нами предположения о роли холинэргического механизма коры головного мозга. В этом плане представляют интерес данные ряда исследователей о том, что выделение свободного АЦХ с поверхности коры в соответствующих проекционных зонах увеличивается в 1,5—3 раза по сравнению с другими областями коры после раздражения специфических проекционных путей или предъявления адекватных раздражителей (¹¹⁻¹⁴).

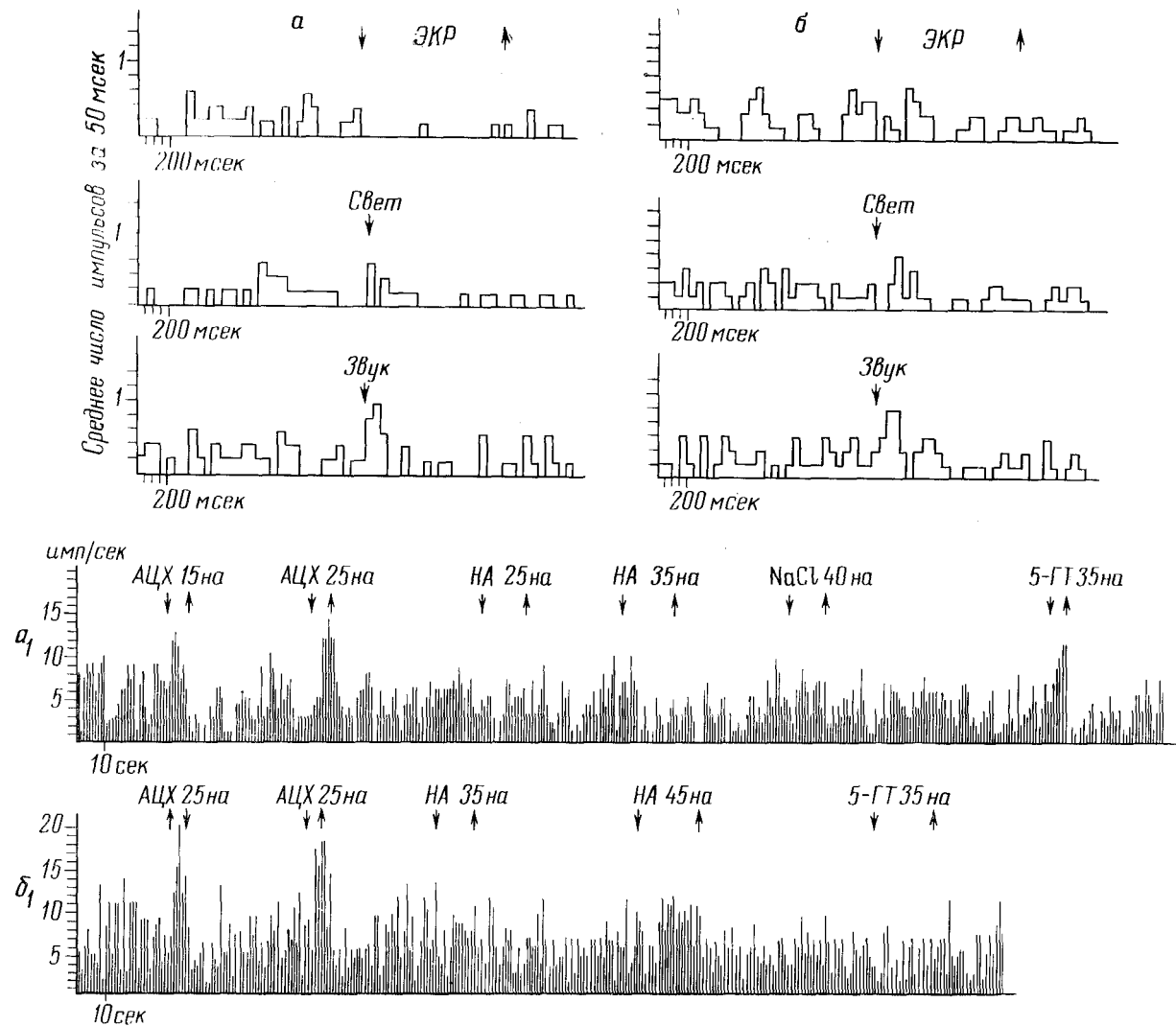


Рис. 3. Реакция нейрона слуховой коры на микроионофоретическое введение биологически активных веществ и предъявление раздражителей до и после внутривенного введения фептанила. *a*, *a*₁ — до введения вещества; *б*, *б*₁ — через 10 мин. после введения

Особого внимания, на наш взгляд, заслуживают факты, полученные в опытах с использованием атропина и фентанила. При микроионофоретическом введении атропина наблюдалась избирательная блокада ответа холиночувствительного нейрона на звуковые стимулы и на ионофоретические инъекции ацетилхолина (рис. 2). В то же время внутривенное введение фентанила вызывало у некоторых клеток слуховой коры, чувствительных к моноаминам, селективную блокаду реакций на электрокожное раздражение, причем в этих случаях были блокированы и их реакции на ионофоретическое подведение моноаминов (рис. 3). В одном случае наблюдали восстановление реакций, наступавшее через 55—60 мин. после введения фентанила.

Мы полагаем, что полученные данные свидетельствуют в пользу гипотезы о качественной разнородности нейрохимических механизмов, принимающих участие в обеспечении синаптической передачи гетерогенных возбуждений (¹, ²).

И Московский медицинский институт
им. И. М. Сеченова

Поступило
3 VII 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ П. К. Анохин, Журн. высш. нервн. деят., **12**, 3, 379 (1962). ² П. К. Анохин, Биология и нейрофизиология условного рефлекса, М., 1968. ³ Г. Н. Олейник, В кн. Современные методы морфологического исследования мозга, М., 1969. ⁴ G. N. Oleinik, I. V. Orlov, II Intern. Meeting of Intern. Soc. for Neurochemistry, Milan, Italy, September 1—5, 1969. ⁵ Г. Н. Олейник, И. В. Орлов, XXII Всесоюзн. совещ. по высшей нервной деятельности, Рязань, 1969. ⁶ Г. Н. Олейник, И. В. Орлов, В. В. Шерстнев, Матер. II Съезда физиологов, Л., 1970. ⁷ Г. Н. Олейник, В. В. Шерстнев, Regional Congress of International Union of Physiological Sciences (I.U.P.S.), Romania, 1970. ⁸ Г. Н. Олейник, Автореф. кандидатской диссертации, М., 1970. ⁹ В. В. Шерстнев, ДАН, **199**, № 6, 1456 (1974). ¹⁰ В. В. Шерстнев, Матер. конфер. молодых ученых I Московск. мед. инст. им. И. М. Сеченова, ч. 1, М., 1971, стр. 32. ¹¹ B. A. Hemsvorth, J. F. Mitchell, Brit. J. Pharmacol., **36**, 1, 161 (1969). ¹² M. J. Neal, B. A. Hemsvorth, J. F. Mitchell, Life Sci., **7**, 13, 757 (1968). ¹³ B. Collier, J. F. Mitchell, J. Physiol. (London), **184**, 239 (1966). ¹⁴ T. Kanai, J. C. Szerb, Nature (London), **205**, 80 (1965).