

Д. А. САХАРОВ, член-корреспондент АН СССР Т. М. ТУРПАЕВ,
Л. РАКИЧ

ВЛИЯНИЕ ВНУТРИКЛЕТОЧНОЙ ИНЪЕКЦИИ ДОФАМИНА НА ЭНДОГЕННЫЕ ЗАЛПЫ НЕЙРОНА R15 АПЛИЗИИ

Клетка R15 абдоминального ганглия аплизии обладает способностью генерировать «медленные волны» — периодические колебания мембранного потенциала, благодаря которым импульсная активность клетки приобретает форму периодических залпов. Медленные волны, амплитуда которых достигает 30–50 мВ, возникают в теле нейрона, сохраняются при изоляции тела от отростка, а также при подавлении генерации потенциалов действия; предложен ряд гипотез, объясняющих возникновение медленных волн (^{1–3}). Залповый автоматизм нейрона R15 контролируется синаптическим притоком и чувствителен к медиаторам — ацетилхолину, серотонину, дофамину (ДА): первые два вещества действуют на R15 возбуждающе, а ДА ее тормозит, гиперполяризуя мембрану (^{4, 5}). Наряду с гиперполяризующим действием ДА, внесенный в окооклеточную среду в высокой концентрации (0,1–0,5 М), выключает механизм генерации медленных волн: в этих условиях клетка, возбужденная пропусканием деполяризующего тока, генерирует постоянный импульсный разряд, не прерываемый характерными эндогенными паузами (⁶). Так же действует на R15 другой первичный катехоламин — норадреналин (⁷). Высказано предположение, что для выключения механизма генерации медленных волн катехоламин должен проникнуть внутрь нейрона (⁷). Для проверки этого предположения мы исследовали, как влияет инъекция ДА в клетку R15 на ее электрическую активность.

Эксперименты проводились на *Aplysia depilans* Адриатического моря в апреле — мае 1974 г. Абдоминальный ганглий помещали в проточную камеру с морской водой комнатной температуры. Регистрирующий электрод сопротивлением 10–20 Мом заполняли 2 М цитратом калия. Другой микроэлектрод, заполненный близким к насыщенному водным раствором ДА (солянокислая соль), использовали как для электрофоретической инъекции или аппликации ДА, так и для поляризации клеточной мембраны, для чего изменяли величину запирающего тока, противодействующего утечке ДА.

Для изучения эффекта ДА клетка R15 использовалась только в тех случаях, когда она обладала выраженной залповой активностью (мы не наблюдали медленных волн в этой клетке у трех аплизий, и это совпало с опреснением морской воды после ливневых дождей). Эксперимент ставился по следующей схеме. Сначала испытывали действие ДА в условиях электрофоретической аппликации на наружную поверхность клеточной мембраны нейрона R15 и подбирали ток, достаточный для получения гиперполяризующего эффекта; в этих условиях никогда не наблюдали угнетения генерации медленных волн. Затем электрод, наполненный ДА, вводили в клетку; при этом отмечалось скачкообразное увеличение мембранного потенциала, вызванное запирающим током (50 нА), генерация потенциалов действия и медленных волн прекращалась. Далее подбирали величину тестирующей деполяризации, на фоне которой клетка проявляла хорошо выраженную залповую активность (деполяризацию получали скачкообразным уменьшением силы запирающего тока). Вслед за этим в течение нескольких секунд осуществляли электрофоретическую инъекцию ДА, используя ток той же

силы, которую ранее применяли для получения гиперполяризации в условиях наружной аппликации ДА. Через 20—30 сек. после окончания инъекции ДА снова испытывали несколько раз влияние тестирующей деполяризации.

Эксперимент по такой схеме был поставлен на разных препаратах 7 раз. Во всех без исключения случаях инъекция ДА вызвала снятие или угнетение способности клетки разряжаться залпами: разряд становился непрерывным или прерывался паузами реже, чем до инъекции ДА.

Таким образом, из двух эффектов, наблюдающихся при внесении ДА в околоселеточную среду нейрона R15 (гиперполяризация мембраны и снятие медленных волн), первый воспроизводится электрофоретической аппликацией ДА, а второй — его инъекцией в клетку. Полученный нами экспериментальный материал невелик, к тому же непроконтролировано, насколько специфичен для ДА наблюдавшийся эффект инъекции. Тем не менее наши результаты определенно показывают, что ДА, являющийся синаптическим передатчиком в нервной системе не только аплизии, но и многих других организмов, включая млекопитающих, может осуществлять свои постсинаптические эффекты весьма разными способами.

Авторы выражают признательность инженеру Дж. Коневичу за помощь при монтаже установки.

Институт биологии развития
Академии наук СССР
Москва

Поступило
10 I 1975

Институт биологических и медицинских исследований
Котор, СФРЮ

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ F. Strumwasser, In: *Invertebrate Nervous Systems*, Chicago, 1968, p. 291. ² D. S. Faber, M. R. Klee, *Nature New Biol.*, v. 240, 96, 29 (1972). ³ D. O. Carpenter, In: *Neurobiology of Invertebrates. Mechanisms of Rhythm Regulation*, Budapest, 1973, p. 35. ⁴ W. T. Frazier, E. R. Kandel et al., *J. Neurophysiol.*, v. 30, 6, 1288 (1967). ⁵ P. Ascher, *J. Physiol. (London)*, v. 225, 2, 173 (1972). ⁶ C. Ducreux, N. Chalazonitis, *C. R. Soc. Biol.*, v. 169, 1350 (1971). ⁷ M. Boisson, N. Chalazonitis, *Comp. Biochem. Physiol.*, v. 41, A, 883 (1972).