

УДК 612.83+612.451

ФИЗИОЛОГИЯ

Т. К. Киприян

Действие дезоксикортикостерона на фоновую активность нейронов спинного мозга крысы

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР С. А. Бакунцем 17/1 1973)

В современной физиологии довольно хорошо изучена роль центральной нервной системы (ц.н.с.) в регуляции эндокринной деятельности организма. Однако имеется сравнительно малое число нейрофизиологических исследований, проведенных с целью изучения действия эндокринных веществ, в частности, стероидов коры надпочечников, на функции самой ц.н.с. Есть работы, касающиеся действия гормонов коры надпочечников на первичные структуры головного мозга^(1,2), некоторых подкорковых образований⁽³⁻⁵⁾ и на электрическую активность периферического отдела симпатической нервной системы⁽⁶⁾. Весьма ограничено число работ, посвященных роли кортикостероидных гормонов в деятельности спинного мозга^(7,8).

Настоящее сообщение касается результатов наших исследований, проведенных на нейронах спинного мозга крысы при действии кортикостероидного гормона, относящегося к минералокортикоидам, — дезокси-кортикостерон-ацетата (ДОКА).

Эксперименты проведены на крысах-самцах весом 200—350 г под уретан-хлоралозовым наркозом (500 и 70 мг/кг, соответственно). Производилась трахеотомия и ламинектомия, затем животное обездвигивалось дитилином и переводилось на искусственное дыхание. Фиксация спинного мозга производилась путем подвешивания животного и зажатия позвоночника специальными зажимами на стереотаксическом приборе. Металлические микроэлектроды (диаметр кончика 2—6 микрон) вводились в определенные области спинного мозга посредством пацеливателя стереотаксического прибора. Гистологически определялось местонахождение отводящего электрода.

Изучалась фоновая активность нейронов спинного мозга крысы, локализованных в промежуточной зоне серого вещества люмбального отдела. У каждой крысы регистрировалась фоновая активность одного нейрона за 10 минут до введения ДОКА (1—2,5 мг/100 г, внутримышечно) и в последующие 25—30 минут после введения вещества. В ряде

случаев при регистрации активности одного и того же нейрона изменения в амплитуде отводимых потенциалов можно объяснить некоторым смещением исследуемой клетки по отношению к кончику микроэлектрода.

На рис. 1 показаны нейроны спинного мозга различного типа (пачечный, регулярный, нерегулярный), обладающие фоновой ритмичкой и претерпевающие изменения в частоте ритмики вследствие действия

Таблица 1

Эффекты внутримышечного введения ДОКА на частоту фоновых разрядов спинномозговых клеток

Клетка №	Число спайков за 10 секунд						Направленность реакции			
	Контроль	Минуты после введения ДОКА						10	20	30
		Средняя частота	1—5	6—10	11—15	16—20	21—25			
1	45 100%	136 302%	153 340%	274 608%	352 782%	365 811%		+	+	+
2	32 100%	45 140%	83 250%	105 328%	280 875%	60 187%		+	+	+
3	86 100%	162 188%	188 218%	274 318%	357 415%	365 424%		+	+	+
4	78 100%	132 172%	124 160%	170 218%	0			+	—	
5	455 100%	600 130%	600 130%	375 80%	0	0		+	—	—
6	67 100%	263 422%	324 482%		225 352%			+	+	
7	90 100%	49 54%	0	100 110%	0 67%	55 61%	69 76%	—	—	—
8	64 100%	20 31%	0	20 31%	0	0	0	—	—	—
9	98 100%	78 80%	23 23%	21 21%	12 12%	27 28%	57 58%	—	—	—
10	90 100%	93 103%	96 106%	108 120%	0	6 6%	26 26%	0	—	—
11	35 100%	43 120%	72 234%	47 134%	309 883%	180 514%	240 685%	+	+	+
12	85 100%	72 42%	202 109%	243 131%	360 180%	308 166%		0	+	+

Примечания. Средняя частота: среднее арифметическое из трех контрольных регистраций фоновой частоты нейрона за 10 минут до введения вещества. Направленность реакции: +—учащение; ——урежение; 0—незначительное изменение от контроля.

вия ДОКА. В нейронах А, Б и В наблюдалось учащение фоновых разрядов после введения гормона, которое видно при сопоставлении осциллограмм и цифровых величин на рисунке в контроле и после введения ДОКА. Эффект учащения фоновых разрядов от действия ДОКА, как правило, сопровождался изменениями в характере фоновой ритмики. Так, например, в нейроне А (рис. 1) двухспайковый пачечный разряд превращался в трехспайковый; в нейроне Б (рис. 1) регулярный фоновый разряд становился нерегулярным. На осцилло-

граммах нейрона Г (рис. 1) показан эффект урежения частоты фонового разряда нейрона в ответ на действие гормона.

Все полученные данные (12 клеток) проанализированы и сведены в табл. 1, в которой для каждого нейрона приведены значения контрольной средней частоты спайков и числа спайков в разные минуты после введения ДОКА, а также подсчитано изменение частоты спайков нейрона от действия вещества в процентах по сравнению со средней частотой разряда нейрона в контроле, принятой за 100%. Как видно из таблицы, большинство нейронов (8 нейронов) в ответ на введение ДОКА реагировало первоначальным увеличением частоты фоновой ритмики, в нескольких случаях (2 нейрона) переходящее за учащением урежением фоновых разрядов нервной единицы. В остальных четырех нейронах наблюдалось первоначальное и последующее урежение частоты разряда нейрона от действия ДОКА.

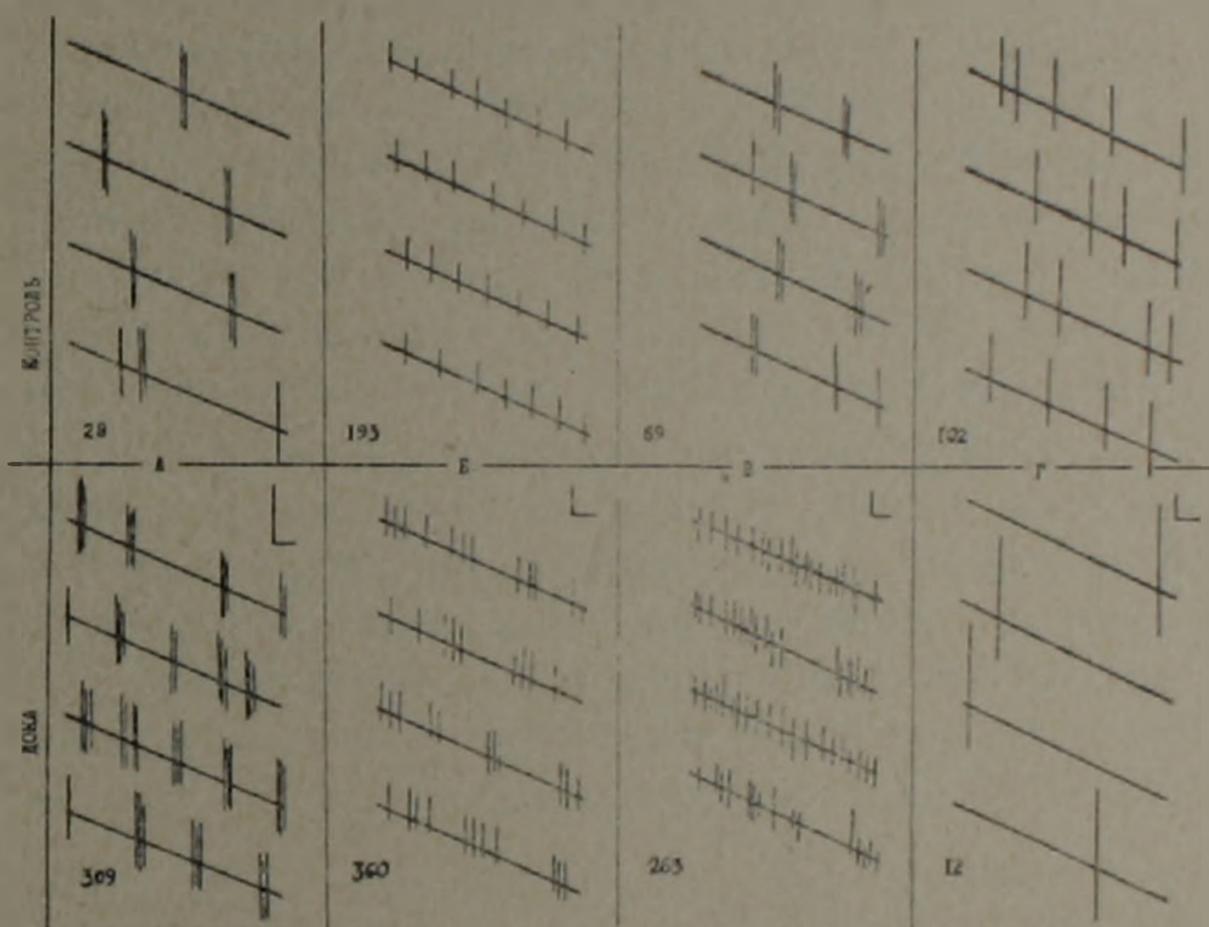


Рис. 1. Примеры регистраций от четырех (А, Б, В, Г) одиночных клеток спинного мозга в контроле (верхние осциллограммы) и после введения ДОКА (нижние осциллограммы). Числа под кривыми обозначают количество спайков нейрона за 10 секунд. Калибровка 200 мкв, 20 мсек

Полученные данные подтверждают имеющиеся в литературе факты эффективного воздействия гормонов коры надпочечников на нервные клетки (4,5,9 и др.). Наблюдаемое в этой серии экспериментов преимущественное учащение фоновых разрядов спинномозговых единиц, возможно, связано с первоначальным возбуждающим действием на нервную клетку вводимого гормона. Этот факт согласуется с данными некоторых авторов (10, 11), показавших возбуждающее действие небольших доз ДОКА на ц.н.с. Однако большинство авторов склонны приписать дезоксикортикостерону понижающее возбудимость нервной клетки действие, в противоположность возбуждающему действию глюкокортикоидов. В наших экспериментах в меньшем числе случаев также получены эффекты первоначального или следующего за учащением

нием урежения фоновой ритмики спинномозгового нейрона. Наличие такого двухнаправленного действия вещества на клетку с преобладающим эффектом первоначального учащения может быть следствием либо двухфазности влияния гормона на клетку, либо в зависимости от исходного содержания кортикостероидов в крови животного, применяемая дозировка ДОКА могла быть или умеренной (вызывающей учащение разрядов нейрона), или же средней (вызывающей их урежение).

Исходя из наших экспериментальных данных мы не считаем возможным конкретно обсуждать вопрос о механизмах и путях действия ДОКА на спинальную нервную клетку. Мы можем предполагать, основываясь на литературных данных относительно способности стероидов вызывать определенные изменения в мембране нейрона и в его синаптической передаче, наличие аналогичных механизмов, приводящих к изменению деятельности спинномозговой нервной клетки в результате действия ДОКА. Что касается путей действия гормона на клетку можно допустить как прямое его влияние, так и опосредованное через другие нервные структуры. В работе М. И. Митюшова и сотрудников⁽²⁾ приводятся данные о прямом действии кортикостероидов на корковые нейроны при аппликации этих гормонов на мозговую поверхность. В ряде работ^(3,5,7,12) авторам удалось показать, что кортикостероидные гормоны оказывают влияние на мультисинаптические системы нейронов, проходящие через мезэнцефалон, диэнцефалон и другие подкорковые образования. Исходя из этого, можно предположить также, что вводимый нами внутримышечно гормон мог оказывать влияние на клетки спинного мозга через посредство супраспинальных структур, как известно, видоизменяющих деятельность спинальных нервных клеток. Однако мы не исключаем возможности непосредственного влияния ДОКА на изученные нами клетки.

Институт физиологии им. акад. Л. А. Орбели
Академии наук Армянской ССР

Թ. Կ. ԿԻՊՐԻՅԱՆ

Գեղօբսիկոստիկոստերոնի ազդեցությունն առնետների ողնուղեղի նեյրոնների ֆունային ակտիվության վրա

Տվյալ հետազոտությունը նվիրված է ողնուղեղի նեյրոնների ֆունային ակտիվության վրա մակերիկամների հորմոններից մեկի՝ — ցեղօբսիկոստիկոստերոնի (ԳՈԿԱ) ազդեցության հարցին: Փորձերը տրված են ուրևաանյուրալոգային նարկոզի պայմաններում արու առնետների վրա: Հետազոտությունների արդյունքները ցույց տվեցին, որ ԳՈԿԱ-ի 1—2,5 մգ/100 գ քաշին ներմկանային ներարկումից հետո ուսմունասիրված նեյրոններից մեծամասնության մոտ (12-ից 8-ի) տեղի է ունենում ֆունային սպայկերի հաճախակաււտիւթյան արագացում, որոշ դեպքերում (2 նեյրոնների մոտ) այդ արագացումը փոխանցվում է դանդաղեցման: Մնացած 4 նեյրոնների մոտ դիտվում է ն ֆունային սպայկերի հաճախակաււտիւթյան դանդաղեցում: Ստացված տրվ-

յալները ցույց են տալիս մակերիկամների կեղևային շերտի հորմոն-ՖՈՎԱ-ի
արտադրող գերը ողնուղեցի նեյրոնների գործունեության մեջ, նրանց հաճա-
խականության փոփոխման իմաստով:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ M. R. Covian, M. C. Lico, John Antunes-Rodrigues, Arch. Internat pharmacodyn. et therap., 146, 81, (1963). ² М. И. Митюшов, Т. С. Богданова, И. А. Гарина и др. Гормоны коры надпочечников и центральная нервная система. Л., 1970. ³ S. Feldman, Y. Fort, R. W. Porter, Neurology, 11, 109, (1951). ⁴ M. A. Slusher, I. E. Hyde, M. Zanfer, J. Neurophysiol., 29, 157, (1956). ⁵ E. Endrozi, K. Lissak, L. Koranyi, Gs. Nyakas, Acta physiol. Acad. scient. hung. 33, 4, (1969). ⁶ А. Д. Ноздрачев, Кортикостероиды и симпатическая нервная система, Л., 1969. ⁷ Н. А. Николов, Дисс., Л., 1964, цитир. по Ноздрачеву А. Д., Кортикостероиды и симпатическая нервная система, Л., 1969. ⁸ А. М. Рафиков, Матер. 5 Всесоюзн. конфер. по электрофизиологии ц. н. с., 253, Тбилиси, 1966. ⁹ S. Feldman, N. Dafny, Exptl. Neurol., 27, 3, 375, (1970). ¹⁰ Б. А. Варпанетов, А. Д. Судакова, в сб.: Головной мозг и регуляция функций, Киев, 1953, 323. ¹¹ A. Soulairac, C. Gottesmann, M. I. Thaugaregas sam, J. Physiol. (Paris), 55, 340, (1963). ¹² G. Hauser, E. Eidelberg, Endocrinology, 69, 915, (1963).