

НЕЙРОСЕКРЕТОРНА АКТИВНІСТЬ ГІПОТАЛАМУСА СОБАК ПІСЛЯ АДРЕНАЛЕКТОМІЇ

І. І. Дроздович, В. М. Гордієнко

Лабораторія морфології і гістохімії
Київського інституту ендокринології та обміну речовин

В сучасній літературі наведена порівняно невелика кількість праць, в яких вивчали реакцію гіпоталамо-гіпофізарної системи на тотальну адреналектомію. Встановлено, що двобічна адреналектомія викликає посилення функціональної активності ядер переднього гіпоталамуса, що супроводжується активним введенням нейросекреторної речовини [2, 4, 5, 10, 11, 12, 16, 17]. Зменшення вмісту нейросекрету в гіпоталамо-гіпофізарній системі пов'язується з виділенням у кров не тільки вазопресину, але й специфічного фактора, що стимулює виділення з передньої частки гіпофіза АКТГ [1, 6—9, 14, 15]. Більшість досліджень виконана на щурах, лише поодинокі — на кроликах [13] і морських свинках [3]. Аналогічних експериментів на собаках не проводилося. Між тим дослідження на собаках мають велику перевагу, оскільки у цих тварин відсутня додаткова надниркова тканина і після адреналектомії розвивається глибокий гіпокортикоїдний стан.

Метою нашого дослідження було з'ясування характеру змін, які настають у клітинах супраоптичного та паравентрикулярного ядер гіпоталамуса, гіпоталамо-гіпофізарному тракті та в задній частці гіпофіза собак при гіпокортицизмі, викликаному двобічною хірургічною адреналектомією. Стан усіх піддослідних тварин був задовільний.

Зміна функціонального стану клітин супраоптичного (СО)
та паравентрикулярного (ПВ) ядер гіпоталамуса собак після адреналектомії

Група тварин	Досліджувані ядра	Кількість тварин	Вміст клітин (у %)				Площа клітин, μm^2	Об'єм ядра μm^3
			Клітини з великим вмістом нейросекрету	Клітини з помірним вмістом нейросекрету	Клітини білі на нейросекрет	Дегенеруючі клітини		
Контрольні	СО	5	50,8	40,0	9,1	0,1	$312,5 \pm 10,4$ $p < 0,001$	$490,3 \pm 29,3$ $p < 0,001$
	ПВ		42,6	35,6	20,8	1,0	$203,4 \pm 21,3$ $p < 0,001$	$355,6 \pm 56,4$ $p < 0,01$
Адреналектомовані	СО	5	2,6	15,2	81,3	0,9	$392,6 \pm 57,9$ $p < 0,01$	$657,0 \pm 75,0$ $p < 0,001$
	ПВ		4,2	17,6	68,0	10,2	$290,8 \pm 50,3$ $p < 0,02$	$457,3 \pm 16,0$ $p < 0,01$

Через 19—21 день після операції контрольних та адреналектомованих собак забивали електричним струмом.

Ділянку гіпоталамуса і задню частку гіпофіза контрольних та адреналектомованих собак фіксували у рідині Буена, серійні парафінові зрізи фарбували альдегід-фуксином за методикою Гоморі з дофарбу-

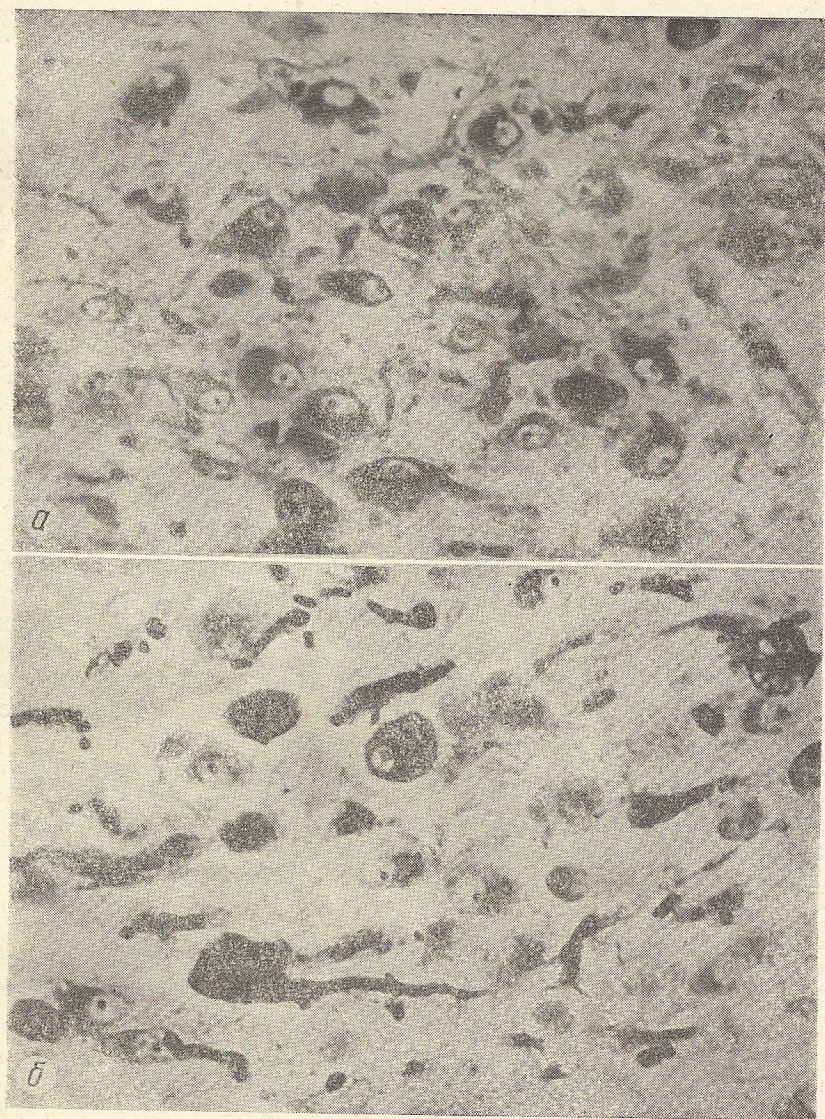


Рис. 1. Нейросекреторні клітини супраоптичного ядра контрольних (а) і адреналектомованих (б) собак.

Забарвлення альдегід-фуксином з дофарбуванням азокарміном. Ок. 10, об. 20.

ванням азокарміном та метиленовим синім. Про функціональний стан секреторних нейронів гіпоталамуса судили за розміром клітинних тіл і їх ядер, кількістю та характером розподілу нейросекреторної субстанції у клітинах та гіпоталамо-гіпофізарному тракті. Підраховували кількість клітин з різним вмістом нейросекреторної речовини в супра-

оптичному та паравентрикулярному ядрах гіпоталамуса та визначали їх процентний вміст (з 300 клітин).

Нейрони супраоптичного та паравентрикулярного ядер контрольних собак перебувають у різних фазах нейросекреторного процесу, і за вмістом нейросекрету їх можна розподілити на кілька груп (див. таб-

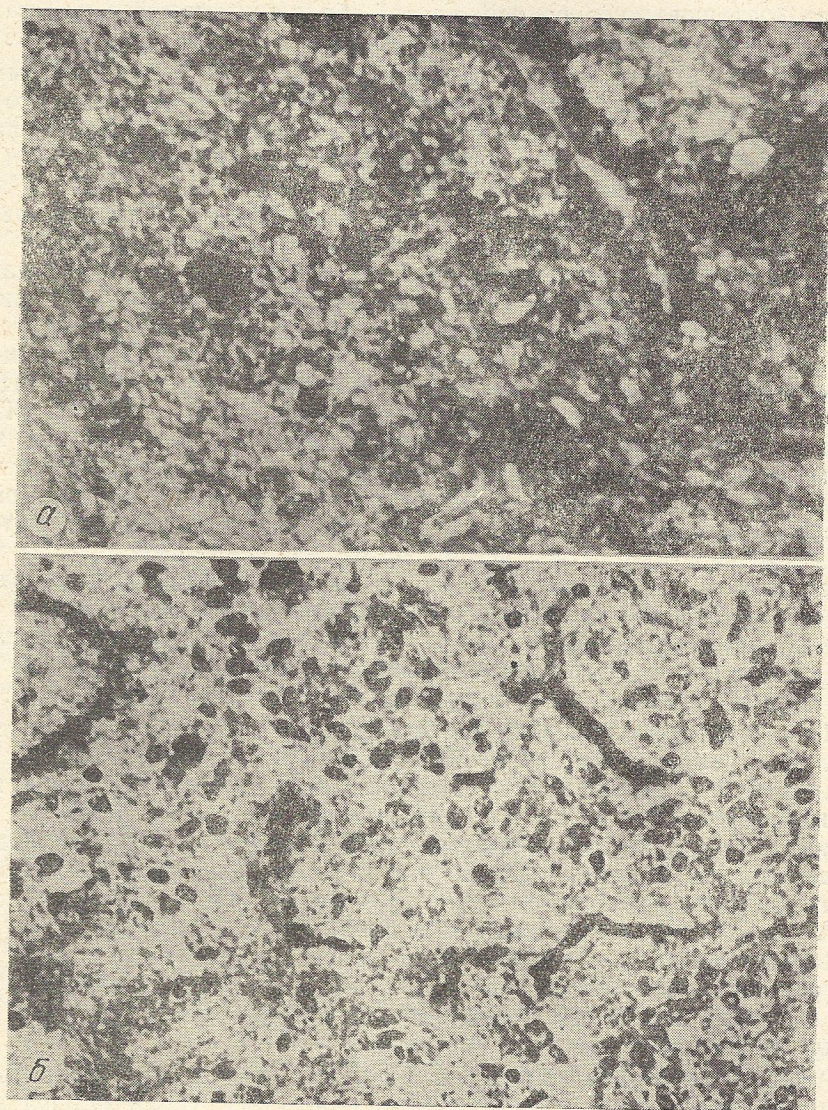


Рис. 2. Задня частка гіпофіза контрольних (а) і адреналектомованих (б) собак.

Забарвлення альдегід-фуксином з дофарбуванням азокарміном. Ок. 10, об. 20.

лицю). В гіпоталамічних ядрах превалюють клітини, заповнені гранулами та брилками нейросекрету. Для супраоптичного ядра собак, на відміну від інших тварин, характерна велика кількість нейросекреторної речовини як у нейронах, так і в аксонах (рис. 1, а). Серед нейросекреторних елементів супраоптичного та паравентрикулярного ядер

трапляються поодинокі гігантські «клітини-вакуолі», діаметр яких понад 50—60 $\mu\text{м}$. Нейросекреторні волокна гіпоталамо-гіпофізарного тракту в ділянці середнього підвищення помірної товщини, місцями мають характерні розширення або роздутості, заповнені нейросекретом. У задній частці гіпофіза контрольних собак виявляється велика кількість пиловидного та дрібногранулярного нейросекрету, який рівномірно розташовується по всій залозі або концентрується переважно навколо капілярів. Тільця Герінга трапляються рідко (рис. 2, а).

Через 19—21 день після двобічної хірургічної адреналектомії у нейронах і відростках супраоптичного ядра вміст нейросекреторної речовини зменшується, причому в значно більшій мірі, ніж у паравентрикулярному ядрі (рис. 1, б). Паралельно із зменшенням кількості нейросекрету збільшуються розміри клітинних тіл та їх ядер (див. таблицю), проте міра їх набрякання підлягає індивідуальним коливанням. В супраоптичному та паравентрикулярному ядрах спостерігається посилення кровопостачання, судини розширені і заповнені кров'ю. Переважаючою формою нейронів як у супраоптичному, так і в паравентрикулярному ядрах є ясно забарвлені клітини, бідні на нейросекреторну речовину. Серед них визначаються нейрони з різним вмістом гранул нейросекрету і порожні «клітини-тіні». Цитоплазма більшості клітин набрякла, проте міра її набрякlostі у різних клітинах неоднакова. Поряд із значним збільшенням діаметра ядер та вираженою їх набрякlostію, в деяких клітинах спостерігається складчастість їх контурів. Інтенсивність вакуолізації нейронів різна. Вакуолі розташовуються як по периферії тіла клітин, так і перинуклеарно, змінюючи при цьому форму ядра. У адреналектомованих тварин, порівняно з контрольними, більш виражена базофілія цитоплазми. Речовина Ніссля виявляється головним чином у ясно забарвлених клітинах, розташовуючись у вигляді брилок різного розміру по периферії клітин або перинуклеарно, утворюючи при цьому ковпачок навколо ядра. В деяких клітинах субстанція Ніссля не виявляється.

Ясно забарвлені клітини супраоптичного ядра, які належать до найбільш функціонально активних, складають 70—80%. Міра їх набрякання найчастіше однакова, але трапляються клітини, площа яких дорівнює 1200 $\mu\text{м}^2$, тоді як у середньому вона дорівнює 312,5 $\mu\text{м}^2$. Периферійне розташування вакуолей робить контури цих нейронів не завжди чіткими. Речовина Ніссля в них не визначається. Трапляються поодинокі дегенеруючі клітини. Дещо частіше, ніж у контрольних собак, спостерігаються гігантські «клітини-вакуолі». В аксонах та нервових волокнах супраоптичного ядра адреналектомованих тварин спостерігається значно менша кількість нейросекреторної речовини порівняно з контролем. В супраоптико-гіпофізарному тракті кількість нейросекреторної зернистості теж незначна.

Реакція паравентрикулярного ядра на видалення надниркових залоз має дещо інший характер. Спостерігається трохи більша кількість клітин з помірним вмістом нейросекрету порівняно з супраоптичним ядром; більш виразно варіює процент ясно забарвлених клітин (від 50 до 93%). Серед ясних клітин переважають нейрони, в цитоплазмі яких містяться лише поодинокі гранули, або нейросекрет зовсім не виявляється. В паравентрикулярному ядрі трапляються поодинокі або групами величезні клітини, в яких гранули нейросекрету то в більшій, то в меншій кількості розташовуються перинуклеарно. Більшу частину цих клітин заповнюють великі, розташовані по периферії вакуолі, які нерівномірно розтягують клітини, надаючи їм пухарчатої форми. Аксони зазначених клітин розширені та дуже вакуолізо-

вані. У паравентрикулярному ядрі, порівняно з супраоптичним, збільшується кількість дегенеруючих клітин, які складають в окремих випадках до 13%. Деякі нейрони мають довгі аксони і контактують з розширеними судинами. Пікнотичні клітини визначаються у центральній та латеральній частині ядра, розташованій ближче до паравентрикуло-гіпофізарного тракту.

У більшій частині нервових волокон нейросекрет не виявляється, лише в деяких випадках в області паравентрикулярного ядра виявляються окремі інтенсивно забарвлені волокна та скупчення нейросекрету. Іноді такі скупчення з темно забарвленим центром і крупно вакуолізованою периферією мають чітку оболонку фіолетового кольору. У нервових волокнах паравентрикуло-гіпофізарного тракту вміст нейросекреторної речовини зменшується, але значно меншою мірою, ніж у супраоптико-гіпофізарному тракті. Нервові волокна цього тракту спостерігаються у вигляді по-різному забарвлених ниток, а у деяких тварин з'являється значна кількість оксифільно забарвлених тілець діаметром від 7—9 до 20—30 мк. Їх вміст складається з невеликої кількості окремих гранул, або дуже вакуолізований.

У серединному підвищенні адrenalектомованих собак спостерігається незначна кількість нейросекрету, аж до повної його відсутності. Ширина гіпоталамо-гіпофізарного тракту варіює. У передній частині тракту спостерігаються не тільки нейросекреторні волокна, але й скупчення різних за розміром «вакуолізованих тілець».

У задній частці гіпофіза всіх адrenalектомованих собак значно зменшується вміст нейросекреторної речовини, яка визначається лише навколо капілярів. Основна маса секреторних волокон позбавлена секреторних гранул (рис. 2, б).

Таким чином, адrenalектомія у собак, яка приводить до різко виражених ознак гіпокортицизму, викликає посилення синтезу нейросекреторної субстанції в нейронах супраоптичного та паравентрикулярного ядер гіпоталамуса. Про підвищення функціональної активності цих утворень свідчать гіпертрофія нейронів та їх ядер, а також стан цитоплазми та характер нейросекрету. Інтенсивне виведення великої кількості секреторних гранул викликає появу в клітинах дрібних вакуолей та зменшення кількості нейросекреторної речовини в нейронах, гіпоталамо-гіпофізарному тракті та задній частці гіпофіза. Супраоптичні та паравентрикулярні ядра реагують на адrenalектомію дещо по-різному. Поява різко гіпертрофованих нейронів з численними вакуолями по периферії свідчить про те, що адrenalектомія викликає значне функціональне напруження, а потім виснаження деяких клітин. У паравентрикулярному ядрі спостерігаються аналогічні зміни, але в частині клітин відбуваються дегенеративні зрушення.

Одержані дані свідчать про те, що дефіцит кортикостероїдів істотно впливає на нейросекреторний процес, викликаючи посилення функціональної активності гіпоталамічних нейронів, особливо супраоптичного ядра, та інтенсифікує виведення нейросекреторної речовини з крупноклітинних ядер.

Література

1. Войткевич А. А.— Нейросекреция, М., 1967.
2. Войткевич А. А., Леонова Л. К., Буханова А. И.— Пробл. эндокринол. и гормонотерап., 1965, 11, 4, 62.
3. Дроздович И. И., Гордиенко В. М.— Всб.: Пробл. физиол. гипоталамуса, К., 1969, 3, 117.
4. Зуфаров К. А., Кузнецов Л. Г., Хамраева Ф. А., Ахмаджанова М. Я.— В сб.: Нейроэндокринные корреляции, Обнинск, 1968, 45.
5. Майорова В. Ф.— Докл. АН СССР, 1963, 152, 1, 244.

6. Майорова В. Ф.—В сб.: Нейросекреторные элементы и их значение в организме, М.—Л., 1964, 188.
7. Овчинникова Г. А.—Автореф. канд. дисс., М., 1964.
8. Хамидов Д. Х., Хамраева Ф. А., Шайхов Р. Т.—В сб.: Гормоны и головной мозг, К., 1967, 223.
9. Хамидов Д. Х., Зуфаров К. А., Хамраева Ф. А.—В сб.: Нейроэндокринные корреляции, Обнинск, 1968, 121.
10. Шенберг М. Г.—В сб.: Эндокринопатии и лечение их гормонами, К., 1970, 17.
11. Arko H., Kivalo E., Rinne U.—Acta endocrinologica, 1963, 42, 2, 293.
12. Burlet C., Lagait H., Legait E.—Bull. Assoc. anat., 1967, 137, 292.
13. Nacachaga T.—Japan. J. Zootechn. Sci., 1962, 33, 5, 333.
14. Pawlikowski M.—Endokrinol. Polska, 1966, 17, 1, 67.
15. Pawlikowski M.—Endokrinol. Polska, 1967, 18, 4, 353.
16. Thompson J. R.—Amer. J. Anat., 1960, 106, 1, 55.
17. Zguric M.—Arch. biol. nauka, 1967, 19, 1-2, 9.

Надійшла до редакції
13.IX 1972 р.

NEUROSECRETORY ACTIVITY OF DOG HYPOTHALAMUS AFTER ADRENALECTOMY

I. I. Drozdovich, V. M. Gordienko

*Laboratory of Morphology and Histochemistry,
Institute of Endocrinology and Metabolism, Kiev*

Summary

Changes in the neurosecretory process in supraoptic and paraventricular nuclei of the hypothalamus and neurohypophysis were studied in dogs after bilateral adrenalectomy.

It is established that adrenalectomy intensifies synthesis of neurosecretory substance in the neurons of supraoptic and paraventricular nuclei. The changes in the morphological state of secretory neurons, i. e. significant swelling, an increase in the nuclei volume, gives evidence for intensified functional activity. However in the paraventricular nucleus some neurons undergo degenerative changes. The quantity of neurosecretion among the hypothalamo-hypophyseal tract and the neurohypophysis considerably decreases.

The data obtained are indicative of an active response of hypothalamo-pituitary system to lack of adrenocortical hormones. Intensification of neurosecretory activity in the supraoptic and paraventricular nuclei may indirectly testify to the participation of these nuclei in the regulation of the functional activity of adrenals.