

УДК 612.015.1

В. Д. Матросов

ВПЛИВ ТРИВАЛОГО БОЛЬОВОГО ПОДРАЗНЕННЯ НА ВМІСТ КАТЕХОЛАМІНІВ У РІЗНИХ ВІДДІЛАХ ГОЛОВНОГО МОЗКУ БІЛИХ ЩУРІВ ПІСЛЯ ДЕНЕРВАЦІЇ НАДНИРКОВИХ ЗАЛОЗ

Літературні дані свідчать про те, що катехоламіни (КА) відіграють значну роль у явищах медіації та інших фізіологічних процесах в організмі [2, 3, 8, 9]. Тому вивчення вмісту катехоламінів у різних відділах головного мозку тварин при різноманітних впливах на організм необхідне для розуміння механізму їх участі в роботі центральної нервової системи.

Як свідчать ряд авторів [12, 13, 15], денервація надниркових залоз викликає зміни в функціональній активності симпатико-адреналової системи і відповідно це може вплинути на стан катехоламінів і, можливо, на їх розподіл і якісний склад.

Вплив короточасного больового подразнення на вміст КА в деяких органах і тканинах тварин досить докладно вивчений [2, 10, 16]. Вплив же тривалого больового подразнення (ТБП) в умовах денервації надниркових залоз на стан КА в центральної нервової системі мало досліджений.

Ми вивчали вплив ТБП на вміст адреналіну (А), норадреналіну (НА) і продуктів їх окислення (ПО) в різних відділах головного мозку білих щурів після денервації надниркових залоз.

Методика досліджень

Досліди провадилися на 86 дорослих білих щурах обох статей, вагою 180—250 г. У тварин контрольної групи [33] проводили денервацію надниркових залоз перерізанням черевного нерва під діафрагмою. У тварин досліджуваної групи [37] через вісім днів після денервації надниркових залоз створювали осередок ТБП за методикою Кравцова [1]. Тварин контрольної і досліджуваної груп декапітували на 7, 14, 30, 60 дні і визначали вміст А, НА і ПО в мозочку, гіпоталамусі, середньому мозку та довгастому мозку за флюоресцентно-аналітичним методом Осинської [6] на флюориметрі ЕФ-3М, удосконаленому за схемою Шарова [11]. Для виключення можливого впливу хірургічних операцій (денервації надниркових залоз і створення осередку ТБП) у двох груп тварин [16] проводили «несправжні» операції, тобто таке ж хірургічне втручання, але без перерізання черевних нервів чи накладання пластинок на сідничний нерв і в ті ж строки визначали вміст досліджуваних речовин.

Одержані дані обробляли статистично [5].

Результати досліджень та їх обговорення

Визначення вмісту НА, А і ПО у різних відділах головного мозку щурів з денервованими наднирковими залозами показало, що на сьомий день після денервації надниркових залоз вміст А та НА в середньому мозку зменшився відповідно на 39 і 38%, а в гіпоталамусі і довгастому мозку вміст А зменшився на 38 і 51,6% у порівнянні з контролем (табл. 1). Контролем в цих і наступних дослідах були дані, одержані при

Вплив тривалого больового подразнення

визначенні вмісту КА і ПО у авторів [2, 7, 14] вміст А в тканинах менший, ніж у наших експериментальних концентрації А в тканинах справжньої операції по денервуванні слідуваних речовин не впливає

Вміст адреналіну, норадреналіну і продуктів їх окислення в різних відділах головного мозку щурів після денервації надниркових залоз

Відділи мозку	Досліджувані речовини	Контроль — інтактні тварини (n=11)	7 днів
Мозочок	НА	0,287±0,042	0,283
	А	0,162±0,023	0,150
	ПО	0,146±0,058	0,094
Середній мозок	НА	0,405±0,045	0,255
	А	0,244±0,026	0,148
	ПО	0,196±0,052	0,165
Гіпоталамус	НА	0,739±0,063	0,705
	А	0,346±0,050	0,215
	ПО	0,142±0,055	0,205
Довгастий мозок	НА	0,328±0,053	0,245
	А	0,268±0,034	0,135
	ПО	0,148±0,052	0,245

На 14 день після денервації вміст КА відновився до контрольних; в гіпоталамусі вміст А і ПО збільшився на цей час білих щурів А на 14 день залишався зниз

На 30 день після денервації вміст ПО збільшився. В інших відділах головного мозку не спостерігалось.

На 60 день після денервації вміст А і ПО в досліджуваних відділах мозку зменшився.

Аналізуючи в цілому картину змін вмісту КА і ПО в різних відділах мозку протягом 60 днів після денервації надниркових залоз, слід відзначити, що на

визначенні вмісту КА і ПО у інтактних тварин. За даними більшості авторів [2, 7, 14] вміст А в тканинах головного мозку інтактних щурів менший, ніж у наших експериментах, хоч деякі автори [4] виявили високі концентрації А в тканинах різних відділів головного мозку. «Несправжня» операція по денервації надниркових залоз на кількість досліджуваних речовин не впливала.

Таблиця 1

Вміст адреналіну, норадреналіну і продуктів їх окислення в різних відділах головного мозку щурів після денервації надниркових залоз (в мкг/г сирої тканини)

Відділи мозку	Досліджувані речовини	Контроль — інтактні тварини (n-11)	Строки після денервації надниркових залоз (у днях)			
			7 (n-9)	14 (n-8)	30 (n-8)	60 (n-8)
Мозочок	НА	0,287±0,042	0,283±0,041	0,251±0,015	0,229±0,015	0,304±0,018
			>0,5	>0,5	<0,5	>0,5
	А	0,162±0,023	0,150±0,013	0,132±0,032	0,221±0,041	0,199±0,0093
			>0,5	>0,5	>0,5	>0,5
	ПО	0,146±0,058	0,094±0,03	0,216±0,013	0,309±0,027	0,198±0,021
			<0,2	>0,5	<0,02	>0,5
Середній мозок	НА	0,405±0,045	0,252±0,038	0,314±0,059	0,322±0,020	0,428±0,035
			<0,05	<0,5	0,2	>0,5
	А	0,244±0,026	0,148±0,026	0,163±0,019	0,263±0,050	0,274±0,040
			<0,05	<0,05	>0,5	>0,5
	ПО	0,196±0,052	0,162±0,023	0,312±0,068	0,336±0,099	0,276±0,026
			>0,5	<0,2	<0,5	<0,2
Гіпоталамус	НА	0,739±0,063	0,705±0,035	0,953±0,082	0,826±0,040	0,736±0,082
			>0,5	<0,1	<0,5	0,5
	А	0,346±0,050	0,215±0,015	0,296±0,023	0,280±0,024	0,326±0,037
			<0,05	<0,5	<0,5	>0,5
	ПО	0,142±0,055	0,202±0,025	0,338±0,070	0,298±0,037	0,232±0,023
			<0,5	<0,05	<0,05	<0,2
Довгастий мозок	НА	0,328±0,053	0,247±0,032	0,330±0,014	0,298±0,037	0,288±0,085
			<0,5	>0,5	>0,5	<0,5
	А	0,268±0,034	0,130±0,015	0,168±0,009	0,237±0,028	0,252±0,026
			<0,01	<0,02	<0,5	<0,5
	ПО	0,148±0,052	0,247±0,032	0,221±0,026	0,221±0,026	0,192±0,019
			<0,2	<0,5	<0,5	<0,5

На 14 день після денервації надниркових залоз в середньому мозку вміст КА відновився до контрольного рівня, а вміст А залишався зниженим; в гіпоталамусі вміст А відновився до контрольного рівня, а вміст ПО збільшився на цей час більше, ніж удвоє. В довгастому мозку вміст А на 14 день залишався зниженим на 37% у порівнянні з контролем.

На 30 день після денервації надниркових залоз у мозочку та гіпоталамусі вміст ПО збільшився понад два рази у порівнянні з контролем. В інших відділах головного мозку змін у вмісті досліджуваних речовин не спостерігалось.

На 60 день після денервації надниркових залоз змін у вмісті А, НА та ПО в досліджуваних відділах мозку не спостерігалось.

Аналізуючи в цілому картину змін у вмісті КА і ПО у різних відділах мозку протягом 60 днів спостереження після денервації надниркових залоз, слід відзначити, що наявні зміни у вмісті А і НА спостерігались

Таблиця 2
Вміст адреналіну, норадреналіну і продуктів їх окислення в різних відділах головного мозку щурів після денервації надиркових залоз і утворення осередка тривалого больового подразнення (в мкг/г сирої тканини)

Відділи мозку	Досліджувані речовини	Строки після створення осередку тривалого больового подразнення (у днях)					
		7		14		30	
		контроль (n-9)	дослід (n-11)	контроль (n-7)	дослід (n-10)	контроль (n-9)	дослід (n-9)
Мозочок	НА	0,283±0,041	0,204±0,044 <0,5	0,251±0,015	0,229±0,041 >0,5	0,0229±0,035	0,240±0,040 >0,5
	А	0,150±0,013	0,253±0,020 <0,001	0,132±0,032	0,118±0,022 >0,5	0,221±0,041	0,057±0,026 <0,01
	ПО	0,094±0,030	0,148±0,031 <0,5	0,216±0,013	0,346±0,060 <0,5	0,309±0,027	0,219±0,054 <0,2
Середній мозок	НА	0,252±0,038	0,378±0,045 <0,05	0,314±0,059	0,484±0,034 <0,05	0,322±0,020	0,326±0,063 >0,5
	А	0,148±0,026	0,220±0,027 <0,1	0,163±0,019	0,090±0,036 <0,1	0,263±0,050	0,164±0,036 <0,2
	ПО	0,162±0,023	0,142±0,045 >0,5	0,312±0,068	0,242±0,065 <0,2	0,336±0,099	0,083±0,035 <0,05
Гіпоталамус	НА	0,705±0,035	1,112±0,045 <0,01	0,953±0,082	0,920±0,054 <0,5	0,826±0,040	0,978±0,109 <0,2
	А	0,215±0,015	0,317±0,043 <0,05	0,296±0,023	0,274±0,065 >0,5	0,280±0,024	0,147±0,044 <0,02
	ПО	0,202±0,025	0,085±0,033 <0,02	0,338±0,070	0,107±0,057 <0,05	0,298±0,037	0,112±0,063 <0,05
Довгастий мозок	НА	0,272±0,025	0,336±0,036 <0,5	0,330±0,014	0,406±0,053 <0,2	0,298±0,037	0,412±0,025 <0,05
	А	0,130±0,015	0,198±0,034 <0,2	0,168±0,009	0,157±0,049 >0,5	0,237±0,028	0,050±0,031 <0,001
	ПО	0,247±0,032	0,160±0,034 <0,1	0,221±0,026	0,152±0,047 >0,5	0,221±0,027	0,062±0,025 <0,001

Примітка: Контроль — тварини з денервованими надирковими залозами.

його синтезу, так і збільшенням його виділення та інактивації. Оскільки вміст ПО в цей строк після утворення осередку ТБП в гіпоталамусі і довгастому мозку був зменшений, то зниження вмісту КА в гіпоталамусі і довгастому мозку може бути наслідком зменшення його синтезу і деякого пригнічення симпато-адреналової системи. На 60 день всі показники відновлювалися до контрольного рівня, що, очевидно, пояснюється припиненням іритуючої дії осередку ТБП та відновленням секреції КА наднирковими залозами і синтезу КА в тканинах мозку до контрольного рівня.

Отже, ТБП на фоні денервації надниркових залоз викликає в усіх досліджуваних відділах головного мозку зміни у вмісті А та НА протягом 30 днів, а одна денервація надниркових залоз викликала зміни у вмісті середнього мозку, довгастому мозку і гіпоталамусі на протязі 14 днів. Це свідчить про те, що ТБП у тварин з денервованими наднирковими залозами викликає більш тривалі зміни у вмісті А, НА та ПО, що відзначаються в усіх досліджуваних відділах головного мозку.

Висновки

1. Після денервації надниркових залоз у щурів в гіпоталамусі, середньому та довгастому мозку протягом 14 днів спостерігалось зниження вмісту КА з наступним відновленням їх до контрольного рівня. В мозочку змін у вмісті КА не спостерігалось.

2. ТБП після денервації надниркових залоз приводило до фазних змін у вмісті КА у різних відділах мозку, що відзначалось протягом 30 днів: на сьомий день початкове збільшення, на 14 — стабілізація, на 30 — деяке виснаження і на 60 відновлення до контрольного рівня.

3. Одержані дані свідчать про те, що зміни у вмісті КА, викликані ТБП, поглиблюються при порушенні функціонального стану симпато-адреналової системи, обумовленому денервацією надниркових залоз.

Література

1. Кравцов В. В. Об изменениях картины крови у животных при длительных (хронических) ноцицептивных раздражениях. — Труды Благовещенск. гос. мед. ин-та, 1956, 2, 203.
2. Матлина Э. Ш. Обмен катехоламинов в гормональном и медиаторных звеньях симпато-адреналовой системы при стрессе. — Успехи физиол. наук, 1972, 3, 4, 92.
3. Матлина Э. Ш., Давыдова И. Б. Катехоламины в центральной и симпатической нервной системе. — В сб. Биогенные амины. Труды I Московского мед. ин-та, 1967, 52, 13.
4. Мельник Б. Е., Паладий Е. С. Содержание катехоламинов в надпочечниках и отделах головного мозга при гипокинезии и введении некоторых нейротропных средств. — Науч. докл. высшей школы. Физиол. науки 1972, II, 45.
5. Ойвин И. А. Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований. — Патол. физиол. и exper. терап. 1960, 4, 76.
6. Осинская В. О. Исследование обмена адреналина и норадреналина в тканях животного организма. — Биохимия, 1957, 22, 3, 537.
7. Погодаев К. И., Турова Н. Ф. Биохимия мозга при утомлении и истощении. М., 1972.
8. Утевский А. М. Обмен катехоламинов и его функциональное значение. — В кн. Адреналин и норадреналин. М., 1964, 8.
9. Утевский А. М., Осинская В. О. Некоторые итоги и перспективы изучения функционального обмена адренергических гормонов-медиаторов (катехоламинов). — В кн. Эндокринопатии и лечение их гормонами. Киев, 1968, 4, 151.
10. Шаляпина В. Г. Содержание норадреналина в мозгу крыс в связи с гипофизарно-адреналовой активностью. — Пробл. эндокринолог., 1969, 15, 6, 53.
11. Шаров А. С. Использование флуориметра ЭФ-3 для количественного определения адреналина и норадреналина. — Лабор. дело. 1962, 6, 53.
12. Шевчук И. А., Сандуляк Л. И. Влияние спланхиотомии и инсулиновой гипо-

Effect of Sustained Pain Stimulation

- гликемии на содержание катехоламин в почечниках белых крыс. — Пробл. эн
13. Duner H. The influence of the blood noradrenalin from suprarenal. — A suppl. 102.
 14. Euler U. S. Noradrenalin, Chemistry. Springfield, 1956.
 15. Hokfelt B. Noradrenalin and ad Scand., Stockholm, 1951, v. 25, suppl.
 16. Maynert E. W., Levi R. Stress inhibition by drugs. — The J. of Pharmacol., 1952, 7, 325.

Кафедра фізіології і анатомії
Ворошиловградського педагогічного інст

V. D.

EFFECT OF SUSTAINED PAIN STIMULATION ON THE CATECHOLAMIN CONTENT OF THE RAT BRAIN AFTER DENERVATION

The rat adrenal glands denervation (NA) content in the medulla oblongata, denervation of the adrenal glands the changes in the content of A, NA and areas during 30 days. The changes in the pain stimulation are greater after distal adrenal system due to denervation of the

Department of Anatomy and Physiology
Pedagogical Institute, Voroshilovgrad

- глікемії на содержание катехоламінів, аскорбинової кислоти і цинка в над-
почечниках белых крыс.— Пробл. эндокринолог., 1969, 15, 5, 99.
13. Duner H. The influence of the blood glucose level on the secretion of adrenalin and noradrenalin from suprarenal.— *Acta physiol. Scand.* Stockholm, 1953, v. 28, suppl. 102.
 14. Euler U. S. Noradrenalin, Chemistry, physiology, pharmacology and clinical aspects. Springfield, 1956.
 15. Hokfelt B. Noradrenalin and adrenalin in mammalian tissues.— *Acta physiol. Scand.*, Stockholm, 1951, v. 25, suppl. 92.
 16. Maynert E. W., Levi R. Stress induced release of brain norepinephrine and its inhibition by drugs.— *The J. of Pharm. exp. therap.*, 1964, 143, 90.
 17. Vogt M.—The secretion of the denervated adrenal medulla of the cat.— *Brit. J. Pharmacol.*, 1952, 7, 325.

Кафедра фізіології і анатомії
Ворошиловградського педагогічного інституту

Надійшла до редакції
30.I 1975 р.

V. D. Matrosov

EFFECT OF SUSTAINED PAIN STIMULATION
ON THE CATECHOLAMINE CONTENT IN DIFFERENT AREAS
OF THE RAT BRAIN AFTER DENERVATION OF THE ADRENAL GLANDS

Summary

The rat adrenal glands denervation decreased the adrenalin (A) and noradrenalin (NA) content in the medulla oblongata, hypothalamus and midbrain during 14 days. After denervation of the adrenal glands the sustained pain stimulation was followed by phase changes in the content of A, NA and oxidation products (OP) in all the studied brain areas during 30 days. The changes in the content of A and NA caused by the sustained pain stimulation are greater after disturbance of the functional state of the sympatho-adrenal system due to denervation of the adrenal glands.

Department of Anatomy and Physiology,
Pedagogical Institute, Voroshilovgrad