

Вплив адреналектомії на вуглеводно-фосфорний обмін у тканині головного мозку морських свинок

М. М. Косміна

Лабораторія ендокринних функцій
Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця Академії наук УРСР, Київ

Дослідами багатьох авторів показано, що основним і специфічним субстратом окислення для нервової тканини є вуглеводи. Висока функціональна активність клітин мозку, відсутність запасів енергетичних речовин і швидка їх обмінюваність свідчать про високу активність ферментативних систем, що вимагає тонкої регуляції біохімічних процесів у тканині мозку. Одне із головних місць у складному механізмі регуляції цих процесів належить залозам внутрішньої секреції і, в першу чергу, наднирковим залозам.

Ще в 1908 р. [11] було показано, що видалення надниркових залоз у собак викликає зниження вмісту цукру в крові. Одночасно з гіпоглікемією при цьому спостерігали зменшення вмісту глікогену в печінці і м'язах [12, 14, 17], а також значне зменшення кількості фосфагену і збільшення неорганічного фосфату [8, 15, 16]. Досліди Медведєвої та ін. [4, 6, 7] показали, що після видалення надниркових залоз у кроликів та щурів спостерігається зниження АТФ, фосфо-креатину та глікогену в досліджуваних органах, за винятком печінки та серця, де збільшується вміст ФК.

Водночас інші дослідники [2, 9, 13, 18] не знайшли змін у кількості фосфорних сполук в печінці та м'язах після епінефректомії і прийшли до висновку, що видалення надниркових залоз істотно не відбивається на енергетичному обміні цих тканин. Повністю погодитись з цим неможливо, тому що наявність у більшості щурів додаткової надниркової тканини здатна в значній мірі компенсувати функцію видалених надниркових залоз.

Вплив видалення надниркових залоз на енергетичний обмін в мозковій тканині мало вивчений. Н. Б. Медведєва [6] виявила у кроликів та щурів зменшення вмісту АТФ, ФК та глікогену, тоді як І. П. Маєвська [5] спостерігала підвищення кількості глікогену в тканині головного мозку кроликів. Така суперечливість літературних даних, мабуть, пов'язана із застосуванням авторами різних методик, із сезоном, видом тварин тощо.

Ми досліджували вплив однічної та двобічної адреналектомії на вміст АТФ, ФК, неорганічного фосфату та глікогену в тканині головного мозку морських свинок. Відсутність додаткової надниркової тканини, синтез і виділення морськими свинками, як і у людини, в основному гідрокортизону виділяє цей вид тварин як кращу модель для вивчення функції надниркових залоз.

Постановка дослідів і методи досліджень

Досліди проводили на морських свинках-самцях, вагою 350—400 г. Проведено три серії дослідів. Перша серія — контрольна. У тварин другої серії досліджували вплив однічної адреналектомії на вміст досліджуваних компонентів у тканині головного мозку. З цієї метою видаляли ліву надниркову залозу і через вісім днів після операції тварину умертвляли.

У третій серії дослідів вивчали вуглеводно-фосфорний обмін після двобічної адреналектомії. Операція видалення надниркових залоз здійснювалась у два прийоми: спочатку видаляли праву надниркову залозу, а через 10—14 днів — ліву. Мозок для дослідження брали у тварин через шість днів після видалення другої надниркової залози. Для цього голову піддослідної морської свинки заморожували зануренням у рідке повітря з дальшим її відсіканням і повторним зануренням у фіксатор. Заморожену тканину мозку розтирали до тонкого порошку, з якого брали наважку для дослідження.

Вміст досліджуваних компонентів визначали: АТФ — за фосфором після 10 хв гідролізу в 1-н. соляній кислоті, ФК — за креатиніном методом Алексєєвої, неорганічний фосфат — за методом Делорі і глікоген-антроновим способом Керолла.

Результати досліджень та їх обговорення

З табл. 1 видно, що кількість АТФ у тканині головного мозку у інтактних морських свинок становить 11,9 мг% (коливання 9,4—14 мг%), ФК — 10,9 мг% (коливання 9,3—12,4 мг%), неорганічного фосфату — 4,8 мг% (коливання 3,1—6,4 мг%) і глікогену 84,3 мг% (коливання 76,4—99,0 мг%).

В табл. 2 наведені результати дослідів після однічної адреналектомії. Як видно з наведених даних, помітних змін у кількості досліджуваних компонентів не вияв-

лено, за винятком АТФ, неорганічний фосфат — 4,4 мг%, тоді як кількість АТФ становить 11,9 мг%. З даних, наведених у табл. 1, видно, що після двобічної адреналектомії вміст АТФ становить 42,9% ($M=6,8$ мг%, $p<0,001$), а вміст неорганічного фосфату становить 4,8 мг%, $p<0,001$.

Отже, однічна адреналектомія викликає змін у кількості АТФ, неорганічного фосфату та глікогену. Ці дані узгоджуються з даними І. П. Маєвської [5], яка виявила збільшення кількості АТФ та глікогену між кров'ю і тканиною мозку після видалення цих залоз, навпаки, зменшення кількості неорганічного фосфату. Видалення надниркових залоз призводить до змін у обмінно-енергетичному обміні.

обмін

Таблиця 1

Вміст АТФ, ФК, неорганічного фосфату і глікогену
в тканині головного мозку контрольних морських свинок
(мг%)

№ морської свинки	Фосфор АТФ	Фосфор ФК	Неорганічний фосфат	Глікоген
1	11,8	11,3	—	—
2	11,5	—	4,3	82,6
3	12,1	10,6	3,1	90,4
4	14,0	10,8	—	79,9
5	—	11,5	6,4	77,7
6	10,5	11,5	5,0	99,0
7	—	10,9	—	76,4
8	9,4	11,7	4,5	76,5
9	10,0	9,7	5,0	—
10	14,0	12,4	5,2	90,7
11	—	10,4	5,8	92,8
12	13,6	9,3	4,5	76,5
M=	11,9	10,9	4,8	84,3

Таблиця 2

Вміст АТФ, ФК, неорганічного фосфату і глікогену
в тканині головного мозку морських свинок
після односторонньої адrenaлектомії
(мг%)

№ морської свинки	Фосфор АТФ	Фосфор ФК	Неорганічний фосфат	Глікоген
1	10,3	10,9	3,7	99,0
2	10,8	10,4	5,4	76,6
3	9,5	12,3	4,3	92,7
4	—	14,4	4,2	77,2
5	14,5	14,1	4,0	92,3
6	9,3	13,5	2,5	76,7
7	11,1	9,0	3,5	74,5
8	—	9,8	4,9	94,5
9	9,2	8,6	6,5	94,7
10	11,2	9,3	4,5	91,5
M=	9,9	11,2	4,4	86,9
p	<0,05			

лено, за винятком АТФ. Так, вміст ФК становить 11,2 мг% при нормі 10,9 мг%, неорганічний фосфат — 4,4 мг% при нормі 4,8 мг%, глікоген 86,9 мг% при нормі 84,3 мг%, тоді як кількість АТФ знизилась на 10,1% ($M=10,7$ мг% при нормі 11,9 мг%, $p<0,05$).

З даних, наведених в табл. 3, видно, що вміст всіх вуглеводно-фосфорних компонентів після двобічної адrenaлектомії значно змінився — кількість АТФ знизилась на 42,9% ($M=6,8$ мг% при нормі 11,9 мг%, $p<0,001$), ФК на 33,1% ($M=7,3$ мг% при нормі 10,9 мг%, $p<0,001$), глікоген на 24,6% ($M=63,8$ мг% при нормі 84,3 мг%, $p<0,001$), а вміст неорганічного фосфору підвищився на 52,1% ($M=7,3$ мг% при нормі 4,8 мг%, $p<0,001$).

Отже, одностороннє видалення надниркових залоз у морських свинок практично не викликає змін у кількості досліджуваних компонентів, хоч і виявляє тенденцію до їх зниження. Ці дані узгоджуються з результатами досліджень, проведених Т. К. Валуєвою та І. П. Маєвською [1], які не виявили змін в обміні цукру і молочної кислоти між кров'ю і тканиною мозку після односторонньої епінефректомії у собак. Двобічне ж видалення цих залоз, навпаки, викликає значне зниження вмісту вуглеводно-фосфорних сполук у тканині головного мозку.

Видалення надниркових залоз, як відомо, супроводжується глибокими порушеннями обмінно-енергетичних процесів в організмі. Знижується активність процесів есте-

Таблиця 3
Вміст АТФ, ФК, неорганічного фосфату і глікогену
в тканині головного мозку морських свинок
після двобічної адrenaлектомії
(мг%)

№ морської свинки	Фосфор АТФ	Фосфор ФК	Неорганічний фосфат	Глікоген
1	8,0	5,6	5,0	64,5
2	—	7,5	8,0	71,0
3	6,8	8,7	8,7	74,2
4	8,8	3,8	—	75,3
5	—	8,4	—	55,3
6	7,1	7,8	5,7	47,8
7	5,4	7,5	5,5	—
8	7,7	10,2	5,2	46,8
9	5,0	7,5	5,7	73,6
10	—	7,0	8,0	65,7
11	6,8	7,6	8,5	59,1
12	7,5	6,9	9,0	65,8
13	5,5	7,5	10,2	67,2
M=	6,8	7,3	7,3	63,8
p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

рифікації [19], загальмовується неоглікогенез і перетворення піровиноградної кислоти на глюкозо-6-фосфат і глюкозо-1-фосфат тощо, що викликає зниження вмісту глікогену в печінці і м'язах та глюкози в крові, а в тканині мозку при цьому виявляється зниження споживання кисню [10], різкі зміни азотистого обміну [3] тощо. Порушення процесів естерифікації і переамінування, зменшення вмісту глюкози в притікаючій до мозку крові, зниження споживання кисню являються факторами, які викликають виявлене нами зниження вмісту АТФ, ФК та глікогену в тканині головного мозку.

Висновки

1. Однобічне видалення надниркових залоз у морських свинок практично не викликає змін вмісту вуглеводно-фосфорних компонентів, за винятком АТФ, вміст якої знижується на 10,1%.
2. Двобічна адrenaлектомія супроводжується зниженням вмісту АТФ на 42,9%, ФК на 33,1%, глікогену на 24,6% та збільшенням кількості неорганічного фосфату на 52,1%.

Література

1. Валуева Т. К., Маевська І. П.— Фізіол. журн. АН УРСР, 1956, 2, 3, 164.
2. Вульфсон П. А.— Бюлл. експер. биол. и мед., 1952, 33, 5, 56.
3. Комиссаренко В. П., Лусенко В. С.— В сб.: X съезд Всесоюз. физиол. о-ва им. И. П. Павлова, Ереван, 1964, 11, 1, 399.
4. Лусенко В. С., Клименко К. С.— В сб.: Тез. докл. научн. сессии Всес. ин-та эндокринолог., М., 1956.
5. Маевская И. П.— В сб.: Механизм действия гормонов. К., 1959, 219.
6. Медведева Н. Б.— В кн.: Кортикалин, 1943.
7. Медведева Н. Б.— Мед. журн. АН УРСР, 1949, 19, 1, 22.
8. Нормарк П. Р., Генес С. Г. и др.— Бюлл. експер. биол. и мед., 1947, 24, 3, 217.
9. Albaum H. et al.— Proc. soc. exp. biol. med., 1951, 76, 3, 546.
10. Bergen J. a. oth.— Amer. J. Physiol., 1953, 175, 3, 327.
11. Bierry H., Malloizel L.— Compt. rend. Soc. biol., 1908, 65, 232.
12. Corri L., Corri G.— J. Biol. Chem., 1927, 74, 473.
13. Gemsell C., Samuels L.— Endocrinology, 1950, 47, 1, 48.
14. Ingle D.— Endocrinology, 1941, 29, 649.
15. Lang K.— Pflüg. Arch. Physiol., 1931, 229, 1, 60.
16. Ochoa S., Grande F.— Pflüg. Arch. Physiol., 1932, 231, 2, 220.
17. Porges O.— J. Clin. Med., 1910, 70, 243.
18. Sessa A., Agostini C.— Speriment. (It.), 1959, 109, 4, 441.
19. Verzar u. Laszt— Biochem. Zsch., 1936, 285, 356.

Вікові змі

Щоб з'ясу вчення особлив перебудова регу них і холінергіч Працями І му настають іс виразні зрушен шень в процеса гатися певний р Вікові зру чення для прав люючої дії гіпоф ротливий діяльн Доля ацети лізу, який визн Наявні літе новному стосую чені вивченню а дослідники [5] ви Більш ґрунтовн наведені порівня сердах і шлуноч органах.

Численні ав ціональний стан вих гормонів на гормонів і активн активністю холін валась активність нестеразі сироват змін активності хо У суперечнос Аллен і співавтор проте вони прийш до ендокринних з Е. А. Какуш констатувала, що стеразі. Непрямим рів [8, 9] про різке введення естрогену ження активності змін активності хо Загальновідом статевого циклу. О вивчити взаємоді На дальшому етапі генів, виходячи з у дослідити вплив по

Досліди прова в середньому по 60 Перша група — біг статевого циклу Мазки робили двічі двох тижнів у ньому Друга група — шурів, у яких моме