

On the Effect of a Hyperoxic Medium on Some Physiological Functions of the Animal Organism

G. V. Troshikhin

*Laboratory of respiration physiology, I. P. Pavlov Institute of Physiology,
Leningrad*

Summary

To ascertain the effect of a hyperoxic medium with various percentages of oxygen content on the animal organism the author studied the dynamics of oxygen consumption and the process of development of a positive defensive conditioned reflex to light in albino mice.

Four series of experiments were conducted, in which the animals were subjected to prolonged action of hyperoxic media: 1) 40% of oxygen for 27 days; 2) 60% of oxygen for 39 days; 3) 30% of oxygen for 42 days; 4) 90% of oxygen for 10 days.

In animals of the first series a transitory rise in respiratory metabolism was observed at the beginning, and subsequently the oxygen consumption proved to be elevated in the experimental animals, and the conditioned reflexes were developed more slowly. In the third series the respiratory metabolism level and the elaboration of conditioned reflexes were perceptibly reduced. Finally, in the experiments of the fourth series there was a sharp fall in the respiratory metabolism level, complete depression of conditioned reflex activity and death of the animals.

The changes in respiratory metabolism observed when the animals were kept for a long time in hyperoxic media evidently reflect the changes at the tissue metabolism level, which affects the rate of formation of conditioned reflexes.

До
між корковою

Лабораторія
Інституту фізі

Питання про
винами наднирков
останні роки особ
вання тісного фу
коркової частин на
співробітниками [5]

М. П. Барц е
роль гормонів кор
що має істотне зна

Ручкіна [4] в
зону на моноаміно
катехоламінів, пока
холамінів через фер

На основі одер
те, що «основною
модії гормонів кор
ко-адреналової сис
адреналіну та впли
можливі й інші вза

Виходячи з ць
вою та мозковою
ний науковий інтер

Ми підійшли д
ня впливу великих
до мозкової речовин
супраренальна цито

Показником фу
ших дослідженнях
свинок методом Сіл

Антимозкова —
внутрішньої імуніза

ни надниркових за
коркової речовини
видавлюється в над

пальцями або пінцет
Титр антитіл в
менту, він становив

До питання про взаємовідношення між корковою і мозковою речовинами надниркових залоз

Н. І. Панченко

*Лабораторія по вивченню впливу біологічно активних речовин
Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця Академії наук УРСР, Київ*

Питання про взаємовідношення між корковою та мозковою речовинами надниркових залоз здавна привертає увагу дослідників. За останні роки особливо багато нових цікавих фактів на користь існування тісного функціонального зв'язку між гормонами мозкової та коркової частин надниркових залоз виявлено А. М. Утевським та його співробітниками [5].

М. П. Барц експериментально підтвердила [1, 5] припущення про роль гормонів кори надниркових залоз у протеїдизації норадреналіну, що має істотне значення в його медіаторній функції.

Ручкіна [4] в лабораторії Утевського при вивченні впливу кортизону на моноаміноксидазу — фермент, що бере участь у перетворенні катехоламінів, показала можливість взаємодії кортикостероїдів і катехоламінів через ферментні системи.

На основі одержаних даних А. М. Утевський ставить питання про те, що «основною реакцією, яка лежить в основі всіх процесів взаємодії гормонів кори надниркових залоз і гормонів медіаторів симпатико-адrenalової системи, може бути функціональна протеїдизація норадреналіну та вплив на неї кортикостероїдів та іонів натрію. Проте, можливі й інші взаємодії»... (с. 61).

Виходячи з цього, з'ясування нових шляхів взаємодії між корковою та мозковою речовинами надниркових залоз становить безперечний науковий інтерес.

Ми підійшли до вирішення поставленого питання шляхом вивчення впливу великих доз цитотоксичної сироватки, яка містить антитіла до мозкової речовини надниркових залоз морської свинки (антимозкова супраренальна цитосироватка — АМСРЦС) на функціональний стан кори надниркових залоз у динаміці.

Показником функціонального стану кори надниркових залоз у наших дослідженнях було визначення 17-ОКС у добовій сечі морських свинок методом Сільбера і Портера в модифікації Крехової.

Антимозкова — супраренальна цитосироватка одержана шляхом внутрішньої імунізації кроликів 10%-ною суспензією мозкової речовини надниркових залоз морських свинок, яка різко відрізняється від коркової речовини за зовнішніми ознаками, консистенцією та легко видавлюється в надріз надниркової залози при слабкому натискуванні пальцями або пінцетом.

Титр антитіл в АМСРЦС визначали реакцією зв'язування комплексу, він становив 1 : 160.

Перед тим як перейти до викладення результатів досліджень вмісту 17-ОКС у сечі морських свинок після введення великих доз АМСРЦС, необхідно спинитися на встановлених нами даних титру антитіл досліджуваних цитосироваток з антигенами інших тканин для встановлення специфічності цитотоксичних сироваток.

У раніше проведених дослідженнях [3] ми вивчали вплив великих доз АКСРЦС на екскрецію 17-ОКС із сечею морських свинок. Титр антитіл проти коркової речовини надниркових залоз в АКСРЦС, встановлений також реакцією зв'язування комплементу, становив 1:400.

Одержані дані по перехресній реакції зв'язування комплементу досліджуваними цитосироватками з різними антигенами наведені в табл. 1.

Таблиця 1
Титр антитіл, встановлений реакцією зв'язування комплементу в АКСРЦС і АМСРЦС з різними антигенами

Цитосироватки	Антигени	Титр антитіл
Цитосироватка до кори надниркових залоз (АКСРЦС)	Кора надниркових залоз (власний антиген)	1:400
	Мозкова речовина надниркових залоз	1:320
	АЦС(селезінка+кістковий мозок)	1:40
	Сім'яники	1:50
	Печінка	1:50
Цитосироватка до мозкової речовини надниркових залоз (АМСРЦС)	Мозкова частина надниркових залоз (власний антиген) . .	1:160
	Коркова частина надниркових залоз	1:100
	АЦС(селезінка+кістковий мозок)	1:50
	Сім'яники	1:40
	Печінка	1:40

З таблиці видно, що одержані нами цитосироватки АКСР і АМСР — містять специфічні для своїх органів антитіла. З більш далекими антигенами — АЦС, сім'яники і печінка — обидві цитосироватки дають реакцію зв'язування комплементу у значно меншому розведенні. Отже, деякі структурні елементи у згаданих тканинах (сім'яники, печінка, селезінка і кістковий мозок) видимо, загальні, проте не вони визначають основну масу вироблених специфічних антитіл.

Привертає увагу цікавий факт — близькі за результатами дані титру антитіл обох цитосироваток з антигенами протилежної частини надниркової залози. Так, антикортикосупраренальна цитосироватка з власним антигеном дала титр 1:400, а ця сама цитосироватка в реакції з мозковою речовиною надниркових залоз дала титр 1:320. Це саме стосується і антимозкової супраренальної цитосироватки, яка при титрі з власним антигеном 1:160 давала з корковою речовиною надниркової залози реакцію в розведенні 1:100.

Отже, за реакцією зв'язування комплементу нам вдалося виявити близькість антигенних властивостей коркової та мозкової речовини надниркових залоз.

Поставало питання, якщо антигенні властивості двох частин надниркової залози близькі, то чи буде вплив антимозкової супраренальної цитосироватки на екскрецію 17-ОКС подібним до впливу антикортикосупраренальної цитосироватки, або він буде дещо відрізнятися,

тому що титр антигенів був де

У раніше проведеного і триразового АКСРЦС на функції введення згаданих семи діб) підвищується тривале (до тварин.

Ми наводимо і триразового введення еренальної цитосироватки свинок.

Досліди проведені Цитосироватку вводили ріод з 22.VIII до 22.IX. дення цитосироватки вміст кортикостероїдів добу.

Результати дослідження великих доз (0,7 сироватки на вміст табл. 2.

Зміна в під впливом од

№ тварини	Вих
152	0
153	0
154	0
155	0
156	0
157	0
158	0
159	0
160	0
161	0
<i>p</i>	
Середнє арифметичне	0

Зіставлення впливу і АКСРЦС наведені на

З табл. 2 та рис. АМСРЦС приводить першу добу після введення три добу та з далісім, десять і п'ятнадцят

тому що титр антитіл в досліджуваних цитосироватках з протилежними антигенами був дещо нижчий, ніж з власним (табл. 1).

У раніше проведених дослідженнях [2, 3] ми вивчали вплив одноразового і триразового введення великих доз (0,7 мл/кг) цільної АКСРЦС на функціональний стан кори надниркових залоз. Одноразове введення згаданих великих доз цільної АКСРЦС викликає тривале (до семи діб) підвищення виділення 17-ОКС із сечею морських свинок. Після триразового введення тих самих доз цільної АКСРЦС спостерігається тривале (до 15 діб) зменшення екскреції 17-ОКС із сечею цих тварин.

Ми наводимо результати досліджень впливу одноразового і триразового введення великих доз (0,7 мл/кг) цільної антимозкової супраренальної цитосироватки на динаміку екскреції 17-ОКС із сечею морських свинок.

Досліди проведені на статевозрілих морських свинках, самцях, вагою 300—400 г. Цитосироватку вводили внутріочеревинно. Обидві серії досліджень проведені у період з 22.VIII до 22.IX 1965 р. У кожній серії використано по десять тварин. До введення цитосироватки вміст 17-ОКС у добовій сечі морських свинок визначали тричі і середнє з трьох визначень приймали за вихідний вміст. Після введення цитосироватки вміст кортикостероїдів у сечі визначали у першу, третю, сьому, десятую і п'ятнадцяту доби.

Результати досліджень по вивченню впливу одноразового введення великих доз (0,7 мл/кг) цільної антимозкової супраренальної цитосироватки на вміст 17-ОКС у добовій сечі морських свинок наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Зміна вмісту 17-ОКС у добовій сечі морських свинок під впливом одноразового введення великих доз АКСРЦС (в мг)

№ тварини	Вихідний вміст	Після введення АКСРЦС через				
		1 добу	3 доби	7 діб	10 діб	15 діб
152	0,09	0,11	0,06	0,10	0,135	0,13
153	0,06	0,09	0,06	0,06	0,06	0,02
154	0,08	0,10	0,07	0,08	0,06	0,11
155	0,04	0,06	0,06	0,07	0,07	0,09
156	0,12	0,14	0,16	0,19	0,15	0,18
157	0,10	0,11	0,085	0,13	0,065	0,03
158	0,08	0,20	0,14	0,14	0,115	0,09
159	0,11	0,145	0,13	0,21	0,25	0,19
160	0,09	0,17	0,11	0,15	0,15	0,16
161	0,12	0,20	0,15	0,16	0,15	0,17
<i>p</i>		>0,01	<0,2	<0,01	<0,05	0,01
Середнє арифметичне	0,09	0,13	0,10	0,13	0,12	0,12

Зіставлення впливу одноразового введення великих доз АКСРЦС і АКСРЦС наведені на рис. 1.

З табл. 2 та рис. 1 видно, що одноразове введення великих доз АКСРЦС приводить до підвищення вмісту 17-ОКС у сечі тварин у першу добу після введення з відновленням до вихідного рівня через три доби та з дальшим збільшенням виділення 17-ОКС із сечею через сім, десять і п'ятнадцять діб після введення АКСРЦС.

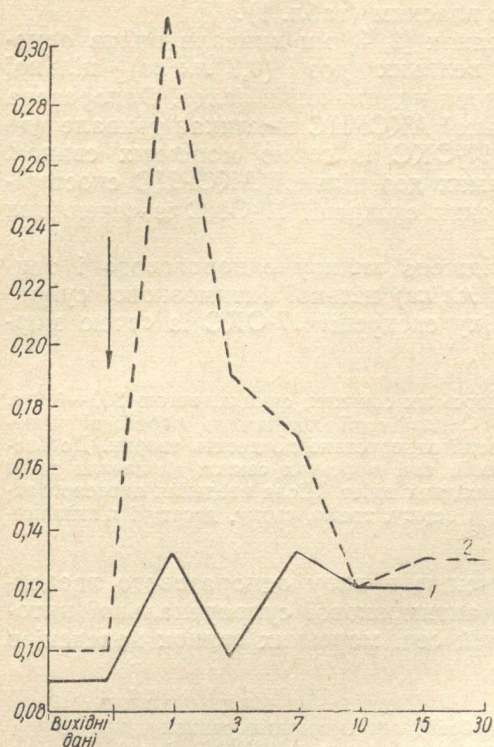


Рис. 1. Зміна вмісту 17-ОКС у сечі морських свинок під впливом одноразового введення великих доз АМСРЦС і АКСРЦС (середні дані).

По вертикалі — 17-ОКС у добовій сечі, по горизонталі — дні дослідження. 1 — АМСРЦС, 2 — АКСРЦС.

При зіставленні впливу одноразового введення великих доз АМСРЦС та АКСРЦС (рис. 1) видно, що вплив антимозкової супраренальної цитосироватки відмінний від дії антикортико-супраренальної цитосироватки на екскрецію 17-ОКС із сечею морських свинок. Тоді як АКСРЦС приводить до тривалого (до семи діб) і вираженого підвищення вмісту 17-ОКС у сечі тварин, такі ж дози АМСРЦС викликають по-

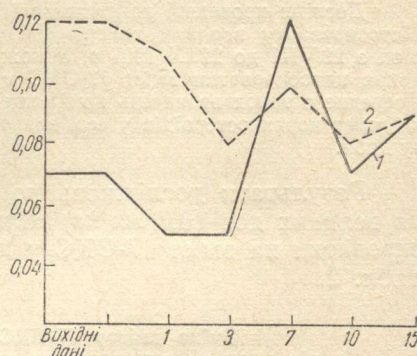


Рис. 2. Зміна вмісту 17-ОКС у сечі морських свинок під впливом триразового введення великих доз АМСРЦС і АКСРЦС (середні дані).

Умовні позначення див. рис. 1.

Таблиця 3

Зміна вмісту 17-ОКС у добовій сечі морських свинок під впливом триразового введення великих доз АМСРЦС (в мг)

№ тварини	Вихідний вміст	Після введення АМСРЦС через				
		1 добу	3 доби	7 діб	10 діб	15 діб
142	0,05	0,05	0,04	0,10	0,05	0,06
143	0,06	0,04	0,07	0,09	0,055	0,08
144	0,06	0,05	0,03	0,07	0,04	0,06
145	0,10	0,06	0,07	0,23	0,08	0,095
146	0,08	0,07	0,04	0,20	0,09	0,14
147	0,06	0,05	0,04	0,09	0,04	0,10
148	0,08	0,06	0,07	0,12	0,09	0,14
149	0,05	0,04	0,07	0,10	0,07	0,09
150	0,08	0,06	0,03	0,13	0,07	0,11
151	0,08	0,06	0,04	0,11	0,07	0,04
<i>p</i>		<0,001	>0,001	<0,01	>0,05	<0,05
Середнє арифметичне	0,07	0,05	0,05	0,12	0,07	0,09

силення екскреції в більш пізні стро-

Результати до- (0,7 мл/кг) цільно- вміст 17-ОКС у до-

Зіставлення вл- та АКСРЦС показує-

З табл. 3 і ри АМСРЦС приводить ських свинок у пер- сьому і п'ятнадцяту шенням екскреції і перевищує вихідний

Тоді як трираз- вале (до п'ятнадця надниркових залоз, строки також приво- лоз, але це пригніче- ться стимуляцією ф-

Отже, наведені- ної структури корк- певні відмінності в- кової супраренально- ниркових залоз.

В наших дослід- кової частини надни-

Одержані нами- шень між двома енд- стинами надниркови-

1. З допомогою у надниркових залоз

нальна цитосироватк- залоз морських свинс-

2. Одноразове вл- приводить до підвиш-

морських свинок у п- на сьому, десяту і п'я-

3. Після триразо- ться пригнічення фун-

далшою її стимуляці- 4. З допомогою у

близькість антигенни- ниркових залоз.

5. Проведені дос- ристь існування тісн-

речовинами наднирко-

1. Барц М. П. — Материя

2. Панченко Н. И. — Ма

3. Панченко Н. И. — Фіз

4. Ручкіна А. С. — І Ук

5. Утевский А. М., Ба

АН УССР, 1964, 51.

силення екскреції 17-ОКС із сечею у першу добу після введення та в більш пізні строки — на сьому, десяту, п'ятнадцяту доби.

Результати досліджень впливу триразового введення великих доз (0,7 мл/кг) цільної антимозкової супраренальної цитосироватки на вміст 17-ОКС у добовій сечі морських свинок наведені в табл. 3.

Зіставлення впливу триразового введення великих доз АМСРЦС та АКСРЦС показано на рис. 2.

З табл. 3 і рис. 2 видно, що триразове введення великих доз АМСРЦС приводить до зменшення виділення 17-ОКС із сечею морських свинок у першу і третю доби після введення. В дальшому на сьому і п'ятнадцяту доби це зменшення змінюється вираженим збільшенням екскреції із сечею досліджуваних кортикостероїдів, що значно перевищує вихідний рівень.

Тоді як триразове введення великих доз АКСРЦС викликає тривале (до п'ятнадцяти діб) пригнічення функціонального стану кори надниркових залоз, застосування АМСРЦС у тих же дозах і в ті самі строки також приводить до пригнічення функції кори надниркових залоз, але це пригнічення менш тривале (до трьох діб) і надалі змінюється стимуляцією функціонального стану кори надниркових залоз.

Отже, наведені матеріали свідчать про деяку спільність антигенної структури коркової і мозкової частин надниркових залоз та про певні відмінності в ефекті дії антимозкової супраренальної та антикоркової супраренальної цитосироваток на функціональний стан кори надниркових залоз.

В наших дослідках підтверджується специфічність АКСРЦС до коркової частини надниркових залоз.

Одержані нами дані свідчать про існування тісних взаємовідношень між двома ендокринними залозами — корковою та мозковою частинами надниркових залоз.

Висновки

1. З допомогою імунізації кроликів зависсю мозкової речовини надниркових залоз морських свинок одержана антимозкова супраренальна цитосироватка (АМСРЦС) проти мозкової частини надниркових залоз морських свинок.

2. Одноразове введення великих доз (0,7 мл/кг) цільної АМСРЦС приводить до підвищення вмісту 17-ОКС у добовій сечі статевозрілих морських свинок у першу добу після введення цитосироватки, а потім на сьому, десяту і п'ятнадцяту доби.

3. Після триразового введення великих доз АМСРЦС спостерігається пригнічення функції кори надниркових залоз (до третьої доби) з дальшою її стимуляцією.

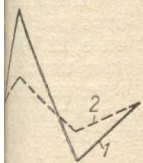
4. З допомогою реакції зв'язування комплекменту встановлена близькість антигенних властивостей мозкової та коркової частин надниркових залоз.

5. Проведені дослідження дозволили виявити нові факти на користь існування тісних взаємовідношень між корковою та мозковою речовинами надниркових залоз.

Література

1. Барц М. П.— Матеріали І съезда ендокринологів УССР, Харків, 1955, 54.
2. Панченко Н. И.— Матеріали І съезда ендокринологів УССР, Харків, 1965, 361.
3. Панченко Н. И.— Фізіол. журн. АН УРСР, 1965, 5.
4. Ручкіна А. С.— І Укр. біохім. з'їзд (тези доповідей), Чернівці, 1965, 334.
5. Утевский А. М., Барц М. П.— В кн.: Гипофиз — кора надпочечников, Изд-во АН УССР, 1964, 51.

нні впли-
введення
СРЦС та
видно, що
ї супраре-
тки відмін-
ортико-суп-
роватки на
із сечею
Тоді як
до трива-
ї вираже-
вмісту 17-
такі ж до-
ликають по-



7 10 15

17-ОКС у сечі
тивом триразо-
доз АМСРЦС
ні дані).
в. рис. 1.

ця 3

к
в мг)

15 діб

0,06
0,08
0,06
0,095
0,14
0,10
0,14
0,09
0,11
0,04

<0,05

0,09