

УДК 612.53

В. І. Соболев, С. О. Певний

РОЛЬ ГОРМОНІВ ЩИТОВИДНОЇ ЗАЛОЗИ ТА МОЗКОВОГО ШАРУ НАДНИРКОВИХ ЗАЛОЗ У РЕАКЦІЯХ ТЕРМОРЕГУЛЯЦІЇ

Важливе місце у процесах регуляції теплоутворення належить гормональній системі, зокрема гормонам щитовидної залози та мозкового шару надниркових залоз. Так, при гіпофункції щитовидної залози холодова витривалість значно зменшується [6, 15, 16], а адаптація до низьких температур затримується [7, 10].

Певну роль в реакціях терморегуляції відіграють і катехоламіни. Холодова дія супроводжується активізацією надниркових залоз, посиленням секреції та утилізації їх гормонів [20]. Між інтенсивністю охолодження та станом симпатико-адреналової системи існує прямий зв'язок [4]; адреналектомія або симпатектомія зменшують функціональні можливості терморегуляції [14, 19].

Отже, обом гормональним системам належить певне місце в підтримці температурного гомеостазису організму. Але особливості їх участі у цьому процесі, а також питання про їх взаємодію в умовах охолодження під час реакції терморегуляції залишаються мало відомими.

Методика досліджень

Досліди проведені на 84 білих щурах з середньою вагою близько 160 г. Усіх тварин поділили на п'ять груп. Тварини першої групи (ІТ) одержували на протязі 12 днів по 10 мкг/кг трийодтироніну, другої (2Т) — по 50 мкг/кг і третьої — по 100 мкг/кг (3Т). Таким чином, у тварин перших трьох груп викликали експериментальний гіпертиреоз різного ступеня. Щурам четвертої групи (М) вводили щодня (30 днів) по 20 мкг/кг анти-тиреοїдного препарату мерказолілу. П'ята група була контрольною (К). Всього проведено чотири серії дослідів. Умови їх наведені в табл. 1. Споживання кисню (VO_2) та дихальний коефіцієнт (ДК) визначали з допомогою апарата Холдена, ректальну температуру реєстрували електротермометром, а інтегровану терморегуляційну електричну активність м'язів стегна (ІЕАМ в імпульсах інтегратора за хв) у вигляді терморегуляційного тону та холодового тремтіння — біопідсилювачем та інтегратором за методом Іванова [2]. Препарати трийодтироніну, мерказолілу та резерпіну (5 днів по 4 мкг/кг вводили *per os* з допомогою зонда. Одержані дані піддавали статистичній обробці.

Результати досліджень

В першій серії дослідів вивчали холодову стійкість щурів різних груп. Одержані дані свідчать про те, що найбільшою холодовою витривалістю характеризувались тварини з експериментальним гіпертиреозом (див. рисунок). Така ж залежність спостерігалась і в споживанні кисню. Інтегрована терморегуляційна активність м'язів, навпаки, найбільш високою була у гіпотиреοїдних і контрольних тварин (у середньому 230 ± 20 імп/хв за дослід), а найменшою — гіпертиреοїдних (110 ± 20 імп/хв, $p < 0,001$).

В другій серії експериментів досліджували взаємозв'язок між кількістю гормонів щитовидної залози, що містяться у організмі, та калори-

Таблиця 1

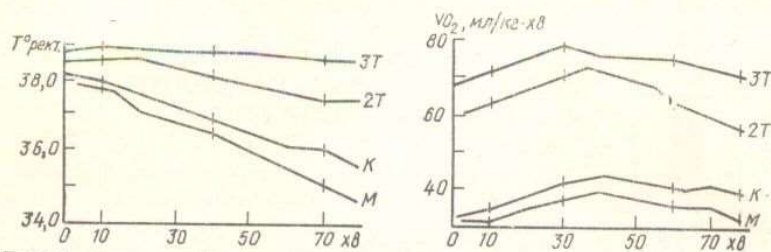
Умови дослідів																
Серія	Група	Введення						Час введення катехоламінів, в хв	Досліджувані показники				Тривалість дослідів в хв	Час реєстрації досліджуваних показників	n	
		Адреналіну мг/кг			Норадреналіну мг/кг				Резерпін	Споживання кисню, в мл/кг за 1 хв	Дихальний коефіцієнт	Ректальна температура				ІЕАМ, в імп/хв
		0.6	0.3	0.1	0.6	0.3	0.1									
I	II (2Т)	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	80	Кожна 10 хв	7	
	III (3Т)	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	—	—	7	
	IV (М)	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	—	—	7	
	V (К)	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	—	—	7	
		—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	80	1; 40; 80	7	

—

—

—

генною дією катехоламінів в умовах охолодження. Результати дослідів наведені в табл. 2. Як видно з таблиці, ін'єкції адреналіну та норадреналіну викликали зміни рівня загального обміну у щурів усіх груп. Причому, характер дії, що проявляють катехоламіни, залежав від кількості гормонів щитовидної залози в організмі, та дози, у якій вводили адреналін чи норадреналін. Найбільш значний метаболічний ефект спостерігався у тварин 2Т та 3Т груп, які одержували у підготовчому періоді



Динаміка ректальної температури та споживання кисню (VO_2) у щурів II—V груп під час охолодження. 2Т, 3Т, М, К — групи.

трийодтиронін. Наприклад, приріст у споживанні кисню у щурів 3Т групи при введенні $0,6 \text{ мг/кг}$ адреналіну становив $19 \pm 3 \text{ мл/кг} \cdot \text{хв}$, тоді як у гіпотиреоїдних тварин він був навіть негативним, що пояснюється поряд з іншим дією такої кількості гормонів на рівень терморегуляційної активності м'язів [6], а, отже, і на величину теплоутворення. Відповідно змінювалась і ректальна температура. Так, якщо у щурів, що одержували максимальну кількість трийодтироніну (3Т), температура тіла в експериментах без введення катехоламінів (І серія) за останні 40 хв зменшилась на $0,4 \pm 0,14^\circ$ ($p < 0,02$), то після введення катехоламінів ($0,6 \text{ мг/кг}$ адреналіну) вона вже зростала на $0,8 \pm 0,2^\circ$ ($p < 0,01$). Такого ж характеру були зміни досліджуваних показників і при ін'єкціях норадреналіну, з тією різницею, що терморегуляційний ефект норадреналіну був менш виразний. Мінімальні дози катехоламінів значної термогенної дії не викликали.

В наступній серії дослідів вивчали питання про зміни дихального коефіцієнта під час холодової дії та введення катехоламінів (табл. 3).

Таблиця 2
Зміни споживання кисню (в $\text{мл/кг} \cdot \text{хв}$) та ректальної температури у щурів II—V груп після введення катехоламінів

Дія введення катехоламінів							
Група	Введений препарат	Зміни споживання кисню			Зміни ректальної температури		
		Доза катехоламінів (мг/кг)					
		0.6	0.3	0.1	0.6	0.3	0.1
2Т	Адреналін	+16±2	+14±2	+4±2	+0,4±0,3	+0,2±0,3	-0,5±0,1
3Т		+19±3	+18±2	+5±1	+0,8±0,2	+1,0±0,3	+0,1±0,3
М		-6±2	-5±2	-4±2	-2,6±0,3	-1,9±0,3	-2,0±0,2
К		-8±2	-7±2	-2±1	-2,9±0,2	-2,5±0,3	-2,5±0,3
2Т	Норадреналін	+10±2	+6±2	+1±1	+0,2±0,1	-0,6±0,2	-1,4±0,2
3Т		+15±3	+11±2	+7±2	+0,5±0,2	-0,1±0,2	-0,7±0,2
М		-4±1	-2±1	-2±4	-2,8±0,3	-2,6±0,4	-2,8±0,3
К		-5±2	-4±2	-1±1	-2,4±0,3	-2,6±0,4	-2,8±0,3

Таблиця 3

Дія катехоламінів на показники загального обміну у щурів I—V груп

Дія катехоламінів на показники загального обміну у щурів I та II груп										
Група	Введений препарат	Дихальний коефіцієнт (ДК)			Споживання кисню (VO ₂)			Ступінь гіпотермії (°C)		
		До охолодження без катехоламінів	Після охолодження		До введення катехоламінів	Після введення катехоламінів	Різниця	До введення катехоламінів	Після введення катехоламінів	Різниця
			До введення катехоламінів	Після введення катехоламінів						
1Т	Адреналін	0,842±0,006	0,757±0,003	0,750±0,003	-0,007±0,0001	47,0±0,8	52,0±0,8	5,0±0,8	-0,4±0,06	+0,4±0,05
	Норадреналін		0,758±0,008	0,762±0,008	+0,004±0,004 p>0,05	43,8±0,7	46,2±1,0	2,4±0,62	-0,3±0,03	+0,2±0,07
2Т	Адреналін	0,878±0,021	0,730±0,005	0,740±0,006	+0,006±0,005	50,0±2,6	61,0±3,1	11±0,6	-0,1±0,08	+0,9±0,10

Таблиця 3
Дія катехоламінів на показники загального обміну у щурів І—V груп

Група	Введений препарат	Дихальний коефіцієнт (ДК)				Споживання кисню (VO ₂)				Ступінь гіпотермії (°С)		
		До охолодження без катехоламінів	Після охолодження		Різниця	До введення катехоламінів	Після введення катехоламінів	Різниця	До введення катехоламінів	Після введення катехоламінів	Різниця	Різниця
			До введення катехоламінів	Після введення катехоламінів								
1Г	Адреналін	0,842±0,006	0,757±0,003	0,750±0,003	-0,007±0,0001 <i>p</i> <0,001	47,0±0,8	52,0±0,8	+5,0±0,8 <i>p</i> <0,001	-0,4±0,06 <i>p</i> <0,001	+0,4±0,05 <i>p</i> <0,001	+0,8±0,07 <i>p</i> <0,001	
	Норадреналін		0,758±0,008	0,762±0,008	+0,004±0,004 <i>p</i> >0,05	43,8±0,7	46,2±1,0	+2,4±0,62 <i>p</i> <0,01	-0,3±0,03 <i>p</i> <0,001	+0,2±0,07 <i>p</i> <0,02	+0,5±0,06 <i>p</i> <0,001	
2Г	Адреналін	0,878±0,021	0,730±0,005	0,740±0,006	+0,006±0,005 <i>p</i> >0,05	50,0±2,6	61,0±3,1	+11±0,6 <i>p</i> <0,001	-0,1±0,08 <i>p</i> >0,05	+0,9±0,10 <i>p</i> <0,001	+1,0±0,13 <i>p</i> <0,001	
	Норадреналін		0,740±0,006	0,740±0,005	0,000	51,0±0,3	56,0±0,8	+5,0±0,5 <i>p</i> <0,001	0,00	+0,5±0,19 <i>p</i> <0,02	+0,5±0,19 <i>p</i> <0,02	
3Г	Адреналін	0,729±0,005	0,743±0,005	0,736±0,004	-0,007±0,002 <i>p</i> <0,01	49,0±1,0	64,0±1,0	+15,0±1,0 <i>p</i> <0,001	-0,1±0,1 <i>p</i> >0,05	+1,2±0,1 <i>p</i> <0,001	+1,3±0,14 <i>p</i> <0,001	
	Норадреналін		0,742±0,004	0,741±0,004	-0,001±0,001 <i>p</i> >0,05	48,0±1,0	57,0±1,0	+9,0±0,5 <i>p</i> <0,001	-0,1±0,1 <i>p</i> >0,05	+0,7±0,06 <i>p</i> <0,001	+0,8±0,12 <i>p</i> <0,001	
М	Адреналін	0,837±0,021	0,790±0,004	0,778±0,005	-0,012±0,004 <i>p</i> <0,01	35,0±1,1	36,0±1,1	+1,0±0,8 <i>p</i> >0,05	-0,9±0,1 <i>p</i> <0,001	-1,0±0,13 <i>p</i> <0,001	-0,1±0,17 <i>p</i> >0,05	
	Норадреналін		0,800±0,006	0,800±0,005	0,000	32,0±1,2	31,0±1,3	-1,0±1,6 <i>p</i> >0,05	-1,0±0,1 <i>p</i> <0,001	-1,0±0,07 <i>p</i> <0,001	0,00	
К	Адреналін	0,814±0,015	0,760±0,021	0,800±0,019	+0,040±0,019 <i>p</i> <0,05	29,0±2,2	31,0±1,4	-2,0±2,2 <i>p</i> >0,05	-0,5±0,09 <i>p</i> <0,001	-0,3±0,13 <i>p</i> <0,05	+0,2±0,16 <i>p</i> >0,05	
	Норадреналін		0,792±0,010	0,788±0,014	-0,009±0,015 <i>p</i> >0,05	31,0±1,7	30,0±2,2	-1,0±2,8 <i>p</i> >0,05	-0,4±0,06 <i>p</i> <0,001	-0,4±0,05 <i>p</i> <0,001	0,00	

Примітка. Помилки різниць дихального коефіцієнта та споживання кисню обчислювались з допомогою методу сполучених пар.

Одержані дані свідчать про те, що холодова експозиція супроводжувалась майже у всіх тварин зниженням дихального коефіцієнта. Так, у щурів 1Т, 2Т, М та К груп він зменшився відповідно на $0,085 \pm 0,007$ ($p < 0,001$), $0,148 \pm 0,021$ ($p < 0,001$), $0,047 \pm 0,022$ ($p < 0,05$), $0,054 \pm 0,025$ ($p < 0,05$), і тільки у тварин, що одержували максимальну кількість трийодтироніну (3Т), дихальний коефіцієнт залишався на тому ж рівні, що й раніше, в зв'язку з тим, що і до охолодження він був близьким до своєї можливої мінімальної величини (0,7). Щодо рівня споживання кисню, то найбільш високий він був у гіпертиреоїдних щурів, а найменшим — у контрольних та тварин з нестачею гормонів щитовидної залози. Ректальна температура завжди була тісно пов'язана з величиною загального обміну. Ін'єкції катехоламінів на фоні охолодження не викликали будь-яких значних змін дихального коефіцієнта. Тільки у щурів контрольної групи накреслилась деяка тенденція до його збільшення. Якщо дихальний коефіцієнт після введення адреналіну та норадреналіну не змінювався, то споживання кисню і ректальна температура різко зростали у гіпертиреоїдних щурів, але залишались приблизно на попередньому рівні у гіпотиреоїдних та контрольних. Термогенний ефект адреналіну був більш виражений, ніж норадреналіну.

Остання, IV серія експериментів була присвячена дослідженню терморегуляційної ролі ендогенних катехоламінів у щурів з різним станом тиреоїдної секреції. Як видно з табл. 4, зниження симпатичного впливу (шляхом п'ятиденного введення резерпіну) викликало певні зміни споживання кисню і температури тіла. Так, у тварин, що одержували антитиреоїдний препарат мерказоліл (М), дихальний коефіцієнт підвищувався на $0,105 \pm 0,008$ ($p < 0,001$), а споживання кисню та ректальна температура зменшилась порівняно з величинами, зареєстрованими у тих самих умовах, але до введення резерпіну. Подібного характеру були зміни показників загального обміну у гіпертиреоїдних щурів 2Т групи. Певні зрушення стану терморегуляції відзначались і у тварин інших груп.

Обговорення результатів досліджень

Одержані дані свідчать, що гормонам щитовидної залози належить важливе місце у реакціях терморегуляції. Дійсно, холодова стійкість

тварин з експериментальним контрольним, і навпаки — гіпоменшою холодовою витривалістю. Температурні дані [15, 16].

Неабияке значення для хмозкового шару надниркових залоз вивчення резерпіну, що як відомо, негативно впливало на температуру тіла. У таких тварин під час дії холоду відбувались зрушення терморегуляції, пов'язані з дією гормонів. Гіпотиреоїдні тварини мали підвищену стійкість до холоду (гіпотиреоз або тільки резерпіну). У таких тварин під час дії холоду відбувались зрушення терморегуляції, пов'язані з дією гормонів. Гіпотиреоїдні тварини мали підвищену стійкість до холоду (гіпотиреоз або тільки резерпіну).

Викликають інтерес і інші дані по вивченню динаміки дихання. Проведений аналіз показав, що зниження дихального коефіцієнта відзначалось як у гіпертиреоїдних, так і у гіпотиреоїдних тварин. Як правило, абсолютний рівень дихального коефіцієнта був вищим у трийодтироніну. Беручи до уваги, що катехоламіни навіть у фізіологічних дозах підвищують окислення, підвіс має супроводжуватись збільшенням окислення. Підвищення окислення на потреби терморегуляції. Підвищення окислення на потреби терморегуляції. Підвищення окислення на потреби терморегуляції.

Нарешті, заслуговують на увагу дані про вплив катехоламінів у гіпер-, гіпо- та нормотиреоїдних тварин. Гормони потенціюють калоричність окислення [1, 3, 17, 18]. В цьому плані результати наших досліджень порівнюються з опублікованими нами даними

Дія резерпіну (5 днів по 4 мг/кг) на показники загального

Група	Дихальний коефіцієнт (ДК)		
	До введення	Після введення	Δ ДК
1Т	$0,757 \pm 0,005$	$0,755 \pm 0,009$	$-0,002 \pm 0,010$ $p > 0,05$
2Т	$0,735 \pm 0,004$	$0,802 \pm 0,005$	$+0,067 \pm 0,006$ $p < 0,001$
3Т	$0,742 \pm 0,003$	$0,755 \pm 0,006$	$+0,013 \pm 0,0067$ $p > 0,05$
М	$0,795 \pm 0,003$	$0,900 \pm 0,007$	$+0,105 \pm 0,008$ $p < 0,001$
К	$0,776 \pm 0,008$	$0,775 \pm 0,006$	$-0,001 \pm 0,011$ $p > 0,05$

обміну у щурів I—V груп в умовах

Споживання кисню (VO_2), в мл/кг·хв		
До введення	Після введення	ΔVO_2
$45,0 \pm 0,5$	$37,0 \pm 1,0$	$-8,0 \pm 1,0$ $p < 0,001$
$50,0 \pm 2,0$	$49,0 \pm 0,4$	$-1,0 \pm 2,0$ $p > 0,05$
$49,0 \pm 1,6$	$47,0 \pm 0,6$	$-2,0 \pm 2,0$ $p > 0,05$
$34,0 \pm 1,0$	$25,0 \pm 1,4$	$-9,0 \pm 1,0$ $p < 0,001$
$30,0 \pm 1,0$	$30,2 \pm 1,1$	$+0,2 \pm 1,0$ $p > 0,05$

тварин з експериментальним гіпертиреозом була набагато вища, ніж контрольних, і навпаки — гіпотиреоїдні щури характеризувались найменшою холодовою витривалістю. Даний висновок підтверджують і літературні дані [15, 16].

Неабияке значення для хімічної терморегуляції мають і гормони мозкового шару надниркових залоз. Так, і в наших дослідях попереднє введення резерпіну, що як відомо, зменшує резерви ендогенних катехоламінів, негативно впливало на температурний гомеостазис організму. У таких тварин під час дії холоду температура тіла швидко падала. Ще більші зрушення терморегуляції спостерігались під час вимикання обох гормональних факторів (гіпотиреоз + резерпін). В цьому випадку холодова стійкість щурів була меншою, ніж у кожному випадку окремо (гіпотиреоз або тільки резерпін). Отже, в реакціях хімічної терморегуляції беруть участь обидві гормональні системи. Цей висновок підтверджують і наші попередні дані [6, 7, 8, 10, 12].

Викликають інтерес і інші результати дослідів, зокрема експерименти по вивченню динаміки дихального коефіцієнта під час холодової дії. Проведений аналіз показав, що холодова експозиція супроводжується зниженням дихального коефіцієнта, що вказує на зміну спектра субстратів окислення під час охолодження. Така ж реакція дихального коефіцієнта відзначалась як у гіпертиреоїдних, так і контрольних тварин. Але, як правило, абсолютний рівень ДК був нижчий у щурів, що одержували трийодтиронін. Беручи до уваги цей факт, можна гадати, що тиреоїдні гормони навіть у фізіологічних дозах здатні регулювати теплоутворення на рівні субстратів окислення, оскільки перехід на використання ліпідів має супроводжуватись автоматичним збільшенням тепла, яке піде на потреби терморегуляції. Певну участь у подібному механізмі теплоутворення відіграють і катехоламіни, на що вказує ефект введення резерпіну гіпотиреоїдним щурам (табл. 4). У цьому випадку охолодження супроводжується не зменшенням ДК, а навпаки — його підвищенням.

Нарешті, заслуговують на увагу дані по вивченню калоригенної дії катехоламінів у гіпер-, гіпо- та еутиреоїдних щурів. Відомо, що тиреоїдні гормони потенціюють калоригенний ефект адреналіну і норадреналіну [1, 3, 17, 18]. В цьому плані результати дослідів узгоджуються з раніше опублікованими нами даними [6, 9]. Викликає інтерес інше — наявність

Таблиця 4

обміну у щурів I—V груп в умовах охолодження

Споживання кисню (VO_2), в мл/кг·хв			Ступінь гіпотермії ($^{\circ}\text{C}$)		
До введення	Після введення	ΔVO_2	До введення	Після введення	Різниця
$45,0 \pm 0,5$	$37,0 \pm 1,0$	$-8,0 \pm 1,1$ $p < 0,001$	$0,35 \pm 0,04$	$0,60 \pm 0,06$	$-0,25 \pm 0,07$ $p < 0,01$
$50,0 \pm 2,0$	$49,0 \pm 0,4$	$-1,0 \pm 2,0$ $p > 0,05$	$0,05 \pm 0,06$	$0,30 \pm 0,01$	$-0,25 \pm 0,06$ $p < 0,001$
$49,0 \pm 1,6$	$47,0 \pm 0,6$	$-2,0 \pm 2,0$ $p > 0,05$	$0,10 \pm 0,06$	$0,40 \pm 0,05$	$-0,30 \pm 0,08$ $p < 0,01$
$34,0 \pm 1,0$	$25,0 \pm 1,4$	$-9,0 \pm 1,7$ $p < 0,001$	$0,95 \pm 0,10$	$1,50 \pm 0,06$	$-0,55 \pm 0,12$ $p < 0,001$
$30,0 \pm 1,0$	$30,2 \pm 1,1$	$+0,2 \pm 1,5$ $p > 0,05$	$0,45 \pm 0,03$	$0,70 \pm 0,08$	$-0,25 \pm 0,09$ $p < 0,05$

потенціюючого ефекту при введенні практично фізіологічних доз тиреоїдного гормону (12 днів по 10 мкг/кг, група ІТ). При підтвердженні цього факту стане зрозумілою, зокрема, одна з причин посилення метаболічної дії катехоламінів у тварин, адаптованих до холоду [5, 10, 11, 13], оскільки у них в процесі акліматизації активність щитовидної залози значно зростає [15, 16].

Підводячи підсумки результатам дослідження, можна сказати, що гормонам щитовидної залози та катехоламінам належить одне з найважливіших місць у хімічній терморегуляції. Між обома гормональними системами існує тісний зв'язок, який і дозволяє підтримувати температурний гомеостазис.

Висновки

1. Холодова експозиція супроводжується зменшенням дихального коефіцієнта як у гіпертиреїдних, так і у контрольних щурів, що вказує на зміну субстратів окислення під час охолодження. Гіпотиреоз запобігає цьому ефекту.

2. Трийодтиронін навіть у невеликих дозах підсилює калоригенну дію адреналіну та норадреналіну. Припускається, що даний ефект може мати місце у тварин, акліматизованих до холоду.

3. Гормони щитовидної залози відіграють важливу роль у процесах теплоутворення; нестача їх зменшує, а надлишок підвищує холодостійкість організму. Певне терморегуляційне значення мають і гормони мозкового шару надниркових залоз. Для успішного регулювання температурного гомеостазису необхідна функціональна цілісність обох гормональних систем.

Література

1. Гольбер Л. М., Кандрор В. И. Тиреотоксическое сердце, М., «Медицина», 1972.
2. Иванов К. П. Мышечная система и химическая терморегуляция, Л., «Наука», 1965.
3. Кандрор В. И. Катехоламини и тиреоидные гормоны. — В сб.: Биогенные амины. Труды И Московского мед. ин-та. М., 1967, с. 295.
4. Лях Л. О. Зміни показників вуглеводного та жирового обміну, стану симпатико-адреналової системи та окисних процесів при холодових впливах різної інтенсивності. — Фізіол. журн. АН УРСР, 1973, 19, 4, 503.
5. Масленникова Л. С. Влияние норадреналина на метаболические реакции у животных, акклиматизированных к холоду. — Материалы республ. научн. конф. «Теплообразование и терморегуляция в организме в норме и при патологических состояниях», Киев, 1971, с. 97.
6. Певний С. А., Соболев В. И. О роли гормонов щитовидной железы и мозгового слоя надпочечников в реакциях терморегуляции. — Физиол. журн. СССР, 1973, 59, 4, 600.
7. Певний С. О., Соболев В. И. Вплив трийодтироніну на розвиток адаптації до холоду та калоригенну дію катехоламінів. — Фізіол. журн. АН УРСР, 1974, 20, 1, 83.
8. Певний С. А., Соболев В. И., Самусенко Л. Д. О механизмах теплообразования при адаптации к холоду и экспериментальном гипертиреозе. — Физиол. журн. СССР, 1974, 60, 5, 818.
9. Самусенко Л. Д., Соболев В. И. О взаимосвязи между содержанием гормонов щитовидной железы в организме и калоригенным действием катехоламинов. — Материалы IV областной конф. молодых ученых медиков. Донецк, 1973, с. 200.
10. Соболев В. И. О физиологических механизмах химической терморегуляции при адаптации к холоду. Автореф. дисс. Донецк, 1973.
11. Соболев В. И. О физиологических механизмах теплообразования при адаптации к холоду. — Физиол. журн. СССР, 1974, 60, 8, 1267.
12. Соболев В. І., Крупська Н. В. Вплив катехоламінів на механізми хімічної терморегуляції у гіпертиреїдних щурів. — Тези доповідей IX з'їзду Українського фізіологічного товариства. Запоріжжя, 1972, с. 352.
13. Derocas F. The calorogenic response of cold-acclimated white rats to infused nora-drenaline. — Canad. J. Biochem. and Physiol., 1960, 38, 2, 107.

14. Hsieh A., Carlson L. Role of thyroid in heat production. — Amer. J. Physiol., 1971, 220, 2, 268.
15. Sellers E., Flattery K., Shur. The effect of catecholamines in cold and warm. — Amer. J. Physiol., 1974, 226, 2, 268.
16. Sellers E., Flattery K., Ste. The effect of catecholamines in cold and warm. — Amer. J. Physiol., 1974, 226, 2, 268.
17. Swanson H. Interrelations between oxygen consumption in the albino rat. — Amer. J. Physiol., 1974, 226, 2, 268.
18. Swanson H. — The effect of temperature on the albino rat. Endocrinology, 1970, 86, 5, 543.
19. Von Euler C. The physiology of the thyroid gland. — In: The chemistry of the thyroid gland. Part 1. A practical reference to the chemical and pharmacological aspects. — London, 1970, 28, 5, 543.
20. Wilson O., Hedner P., Lundgren E. Thyroid and adrenal medulla. — Physiol., 1970, 28, 5, 543.

Кафедра фізіології людини і тварин
Донецького університету

V. I. Sob

ROLE OF THYROID AND ADRENAL MEDULLA IN THERMOGENESIS

In experiments on 84 albino rats the effect of thyroidectomy on thermogenesis was studied as affected by the level of thyroid hormone. The rats were shown to have the highest cold sensitivity in animals of all groups with exception of intensifying the catecholamines came apparent even when it was injected. A conclusion is drawn that the thyroid hormone has a relaxing effect on the sympathetic effect resulted. A conclusion is drawn that the thyroid hormone has a relaxing effect on the sympathetic effect resulted. To maintain the conditions of both hormonal systems sh

Department of Human and Animal Physiology
State University, Donetsk

14. Hsieh A., Carlson L. Role of adrenaline and noradrenaline in chemical regulation of heat production.—*Amer. J. Physiol.*, 1957, 190, 2, 243.
15. Sellers E., Flattery K., Shum A., Johnson G. Thyroid status in relation to catecholamines in cold and warm environment.—*Canad. J. Physiol. and Pharmacol.*, 1971, 49, 4, 268.
16. Sellers E., Flattery K., Steiner G. Gold acclimation of hypothyroid rats.—*Amer. J. Physiol.*, 1974, 226, 2, 290.
17. Swanson H. Interrelations between thyroxine and adrenaline in the regulation of oxygen consumption in the albino rat.—*Endocrinology*, 1956, 59, 2, 217.
18. Swanson H.—The effect of temperature on the potentiation of adrenaline by thyroxine in the albino rat. *Endocrinology*, 1957, 60, 2, 205.
19. Von Euler C. The physiology and pharmacology of temperature regulation with particular reference to the chemical mediators.—*Proceedings of the Second international pharmacological meeting*, August 20—23, 1963, 2, 135.
20. Wilson O., Hedner P., Laurell S., Nosslin B., Rerup C., Rosengren E. Thyroid and adrenal response to acute cold exposure in man.—*J. Appl. Physiol.*, 1970, 28, 5, 543.

Кафедра фізіології людини і тварин
Донецького університету

Надійшла до редакції
27. I. 1975 р.

V. I. Sobolev, S. A. Pevny

ROLE OF THYROID AND ADRENAL MEDULLA HORMONES IN THERMOREGULATION REACTIONS

Summary

In experiments on 84 albino rats thermoregulation of the control, hyper- and hypothyroid animals was studied as affected by catecholamines and reserpin. The hyperthyroid rats were shown to have the highest cold resistant level, the control and hypothyroids ones having the least level. Cold exposure was accompanied by respiratory coefficient decrease in animals of all groups with exception of the hypothyroids ones. The triiodothyronin is able of intensifying the catecholamines calorogenic action. This thyroid hormone property became apparent even when it was injected in relatively low doses. The injection of reserpin relaxing the sympathetic effect resulted in a decrease in thermoregulation functional abilities. A conclusion is drawn that the thyroid and adrenal medulla hormones are determinant in thermogenesis regulation. To maintain the temperature homeostasis under cold exposure conditions of both hormonal systems should be intact.

Department of Human and Animal Physiology,
State University, Donetsk