

during first minutes of heavy muscular
1976.
heavy exercise.—*Teor. Praxe Tel. Vych.*,

oglas C. G. The carbon dioxide stimulus
(London), 1954, 125, p. 90—117.

cher Quotient und O-aufnahme.—*Skand.*

au cours de l'exercice musculaire chez
—261.

adaptation during prolonged exercise.—
1—38.

piration at the transition from work to
439.

lungs as a limiting factor for physical
33, p. 61—84.

response to resistance unloading during
p. 249—262.

erppruhe und bei Muskelarbeit.—*Skand.*

lactic O₂ debt and lactic acid production
Physiol., 1973, 34, N 5, p. 628—632.

to exercise.—In: *Science and Medicine*
a, New York, 1960, ch. 9, p. 162—177.

take in athletes.—*J. Appl. Physiol.*, 1967,

on during work—load on a treadmill.—

W. Anaerobic threshold and respiratory
Physiol., 1973, 35, N 2, p. 236—243.

Надійшла до редакції
12.XII 1975 р.

кова

IN SPORTSMEN UNDER
DIFFERENT INTENSITY

гу

ent specialization (cyclists, skiers, swim-
external respiration is characterized when
different power and duration. The main
y exchange and efficiency of the pulmo-
uration of 5, 10, 15, 20, 30 and 60 min.
ffer depending on power and duration of
ularities of change during its fulfilment.
to supply the organism with oxygen is
min and as to removal of carbonic acid
ent of the maximal efficiency of external
act dependence on its duration. However,
rnal respiration efficiency increases with
ernal respiration efficiency by the end of

УДК 612.2:612.591:796.071

А. С. Павлов, В. О. Романенко

ЗМІНА ЕНЕРГОВИТРАТ І ФУНКЦІЇ ДИХАННЯ У СПОРТСМЕНІВ В УМОВАХ ТЕПЛОВОГО СТРЕСУ

В літературі нема єдиної думки з питання про зміну інтенсивності обмінних процесів під впливом попереднього м'язового тренування. Одні дослідники [1, 7, 8, 14, 16, 19] відзначали підвищення основного обміну, інші — його зниження [13, 17] в процесі фізичного тренування. Дослідженнями останніх років [6, 11, 12] підкреслюється підвищення інтенсивності окислювальних процесів у зв'язку з емоціональним станом спортсменів під час змагань. Крім того, інтенсифікація процесів газообміну і енергетики у спортсменів у стані спокою обумовлюється адекватністю попереднього тренувального навантаження їх функціональним можливостям. У цьому випадку спостерігається підвищення інтенсивності окислювальних процесів наступного дня після тренування, в іншому випадку — зниження рівня метаболізму [9, 10, 15].

Водночас залишається нез'ясованим питання про те, як змінюються теплопродукція і функції дихання в осіб різної фізичної тренуваності в умовах теплового стресу.

Встановивши раніше [2, 3, 4] ефективність спортивного тренування і окремих його видів для підвищення теплової стійкості організму людини, ми поставили мету вивчити питання про вплив її на інтенсивність обмінних процесів і деякі показники функції дихання у спокої і при м'язовій роботі, що виконується в умовах екстремального теплового впливу.

Методика досліджень

Обслідувано 76 висококваліфікованих спортсменів (майстрів спорту і кандидатів у майстри). До цієї групи (дослідної) входили гімнасти, штангісти, боксери, спринтери, стайери. Контрольну групу (42 чоловіки) становили практично здорові особи, які не займаються регулярно фізичними вправами.

У тепловій камері з температурою повітря 50°С і 50% відносною його вологістю проведено дві серії досліджень. У першій серії обслідувані перебували в камері один і той же час (30 хв) і виконували дві 10 хв роботи потужністю 300 кгм, що чергувалися 5 хв перервами відпочинку (не виходячи з камери). До входу в теплову камеру, в різні періоди роботи і відпочинку в ній, а також після виходу з камери, у відновному періоді (у передкамері) реєстрували: ректальну температуру — електротермометром, частоту дихання і легеневу вентиляцію за 1 хв — газовим годинником, вагу тіла обслідуваних і окремо вагу їх одягу — з допомогою вагів, процентний вміст O₂ і CO₂ у повітрі, що видихається — газоаналізатором Холдена, частоту пульсу — електрокардіографом ЕКСПЧТ-4. Обчислювали енерговитрати — за методом Дугласа — Холдена, нагромадження тепла в організмі — за Бартоном [18], ефективне потовипаровування — за Ажаєвим [5].

У другій серії дослідів тривалість перебування кожного обслідуваного в тепловій камері обмежувалась приростом ректальної температури до 1°, тобто час перебування кожного обслідуваного в камері міг бути різним. Обстежувані виконували дозовану роботу тієї ж потужності, що і в першій серії, але без перерв для відпочинку. Показники функціонального стану організму реєструвались при досягненні гіпертермії 0,2—0,6—1,0°С.

Дослідження проводились в осінньо-весняний час року, у другій половині дня, через 2—3 год після прийому їжі. Попередня діяльність студентів характеризувалась навчальними заняттями у вузі. Спортсменів обслідували наступного дня після тренування. Безпосередньо перед дослідом кожен обслідуваний протягом 30 хв відпочивав у передкамері, сидячи на стільці. Спортсменів обслідували у дні, вільні від спортивних тренувань.

Одержаний цифровий матеріал піддавався статистичній обробці.

Результати досліджень та їх обговорення

Вивчення показників функціонального стану організму обслідуваних в умовах відносного спокою показало, що неспортсмени і спортсмени значно відрізнялись один від одного.

Порівняльна характеристика газообміну, енерговитрат і показників функції зовнішнього дихання у спортсменів і неспортсменів у стадії відносного спокою

Досліджувані показники	Неспортсмени, 19 осіб, $M \pm m$	Спортсмени (у дужках достовірність відмінностей у порівнянні з неспортсменами)		
		Спринтери, 21 особа, $M \pm m$	Стайери, 20 осіб, $M \pm m$	Штангісти, 19 осіб, $M \pm m$
Споживання, кисню, в мл на хв на 1 кг ваги тіла	$4,13 \pm 0,28$	$5,14 \pm 0,2$ ($p < 0,01$)	$5,35 \pm 0,28$ ($p < 0,001$)	$5,11 \pm 0,26$ ($p < 0,02$)
Енерговитрати, в ккал у хв на м ²	$0,997 \pm 0,06$	$1,307 \pm 0,05$ ($p < 0,001$)	$1,247 \pm 0,06$ ($p < 0,01$)	$1,309 \pm 0,06$ ($p < 0,001$)
Дихальний об'єм, мл	$538,5 \pm 15,7$	$575,6 \pm 13,6$ ($p > 0,05$)	$825,4 \pm 11,5$ ($p < 0,001$)	$553,0 \pm 10,8$ ($p > 0,05$)
Час затримки дихання на видиху, с	$24,6 \pm 1,4$	$46,2 \pm 3,2$ ($p < 0,01$)		
Кисневий пульс, мл на удар	$3,48 \pm 0,15$	$4,88 \pm 0,13$ ($p < 0,001$)	$5,62 \pm 0,21$ ($p < 0,001$)	$4,65 \pm 0,11$ ($p < 0,001$)

Наведені в табл. 1 дані свідчать про те, що споживання кисню і енерговитрати у всіх спортсменів характеризувалися набагато вищими показниками, ніж у осіб контрольної групи. У спортсменів була також значно триваліша затримка дихання на видиху і значно більші величини кисневого пульсу.

Як відомо, кисневий пульс залежить від величини систолічного виштовху, від кисневої ємкості крові і від артеріовенозної різниці кисню, тому він дає деяке уявлення і про ступінь економічності кровообігу, і про ефективність утилізації кисню з крові. В нашому випадку дані кисневого пульсу спортсменів істотно перевищували величини, одержані у неспортсменів, тобто спостерігався вигідніший для організму зв'язок між диханням і кровообігом.

Щодо дихального об'єму, то хоч у спортсменів він був дещо вищим, ніж у неспортсменів, але достовірною виявилась різниця лише у стайєрів ($p < 0,001$).

Під впливом фізичного і теплового навантаження у всіх обслідуваних значно змінювались показники функціонального стану організму, але ступінь їх приросту у спортсменів і неспортсменів виявлявся різним. Так, неспортсмени (табл. 2) характеризувались більшими, порівняно із спортсменами, величинами приросту споживання O_2 , виділення CO_2 , енерговитрат, гіпертермії, легеневої вентиляції і частоти дихання. У них

Приріст показників і неспор

Досліджувані показники

Гіпертермія, градуси

Споживання кисню, на хв

Виділення вуглекислого газу, мл на хв

Енерговитрати, ккал на хв

Хвилиний об'єм дихання, л на хв

Частота дихання, раз на хв

Дихальний об'єм, мл

лише дихальний об'єм, зауважити, що в роботі в тепловій віділення CO_2 , є ніж у неспортсменів. Отже, спортсменів меншим посиленням дихання під впливом.

Було також ків у обслідуваних гіпертермії, зумовленої вологістю (50°C) і вологістю.

Як видно з таблиці, у спортсменів (споживання кисню) порівняно з даними неспортсменів (табл. 3). Цим, посилення обміну сліджень у теплову.

Необхідно підкреслити, що вивався у спортсменів (табл. 3). Цим, посилення обміну сліджень у теплову.

Нагромадження в 0,6, і в 1,0° у спортсменів. Так, якщо гіпертермії в 1,0° $2,64 \pm 0,05$ ккал/хв, то в неспортсменів — $2,81 \pm 0,05$ ккал/хв. Виділення CO_2 в 1,0° виділення по 83—111%, ніж в неспортсменів.

року, у другій половині дня, студентів характеризувалась наступного дня після тренування протягом 30 хв відпочивав у дні, вільні від спортивних робіт.

Висновки

у організму обстежуваних спортсменів і неспортсменів.

Таблиця 1
Приріст показників функції у стані відносного спокою

у яких достовірність відмінностей з неспортсменами)

Стайери, 20 осіб, $M \pm m$	Штангісти, 19 осіб, $M \pm m$
--------------------------------	----------------------------------

$5,35 \pm 0,28$ ($p < 0,001$)

$5,11 \pm 0,26$ ($p < 0,02$)

$1,247 \pm 0,06$ ($p < 0,01$)

$1,309 \pm 0,06$ ($p < 0,001$)

$825,4 \pm 11,5$ ($p < 0,001$)

$553,0 \pm 10,8$ ($p > 0,05$)

$5,62 \pm 0,21$ ($p < 0,001$)

$4,65 \pm 0,11$ ($p < 0,001$)

що споживання кисню і валися набагато вищими спортсменів була також і значно більші величини

величини систолічного венозної різниці кисню, ономічності кровообігу, і ашому випадку дані кислоти величини, одержані у й для організму зв'язок

енів він був дещо вищим, сь різниця лише у стайе-

аження у всіх обстежуваного стану організму, тсменів виявлявся різним. сь більшими, порівняно із ння O_2 , виділення CO_2 , і частоти дихання. У них

Таблиця 2

Приріст показників ($M \pm m$) функціонального стану організму у спортсменів ($n=16$) і неспортсменів ($n=23$) під час перебування у тепловій камері

Досліджувані показники	Групи обстежуваних	Після 10 хв роботи в тепловій камері	Після 5 хв відпочинку в тепловій камері	Після виходу з камери на 30 хв (% від вих.)
Гіпертермія, градуси	Неспортсмени	$1,2 \pm 0,1$	$1,4 \pm 0,2$	$1,7 \pm 0,2$ (170%)
	Спортсмени	$0,7 \pm 0,1$	$1,1 \pm 0,1$	$1,5 \pm 0,2$ (150%)
Споживання кисню, мл на хв	Неспортсмени	633 ± 28	216 ± 29	206 ± 44 (189%)
	Спортсмени	820 ± 33	167 ± 34	164 ± 73 (155%)
Виділення вуглекислоти, мл на хв	Неспортсмени	633 ± 24	196 ± 19	175 ± 42 (183,6%)
	Спортсмени	699 ± 26	148 ± 21	135 ± 68 (148,7%)
Енерговитрати, ккал на хв	Неспортсмени	$3,35 \pm 0,3$	$1,0 \pm 0,2$	$0,96 \pm 0,2$ (185%)
	Спортсмени	$4,10 \pm 0,4$	$0,9 \pm 0,3$	$0,84 \pm 0,3$ (151%)
Хвилинний об'єм дихання, л на хв	Неспортсмени	$16,8 \pm 1,8$	$4,9 \pm 1,2$	5,5 (93%)
	Спортсмени	$19,3 \pm 2,1$	$4,6 \pm 2,1$	3,9 (47%)
Частота дихання, раз на хв	Неспортсмени	$12 \pm 0,3$	$8 \pm 0,3$	$10 \pm 0,3$ (159%)
	Спортсмени	$9 \pm 0,9$	$4 \pm 1,5$	$4 \pm 1,3$ (124%)
Дихальний об'єм, мл	Неспортсмени	0,41	0,19	0 (100%)
	Спортсмени	0,90	0,15	0,11 (123%)

лише дихальний об'єм виявився вищим на момент виходу з камери. Слід зауважити, що вказана закономірність не додержувалась після 10 хв роботи в тепловій камері, коли у спортсменів приріст споживання O_2 , виділення CO_2 , енерговитрати і легенева вентиляція виявились вищими, ніж у неспортсменів.

Отже, спортсмени, на відміну від неспортсменів, характеризувались меншим посиленням обмінних процесів і показників функції зовнішнього дихання під впливом однакового (30 хв) екстремального теплового впливу.

Було також цікаво простежити за зміною досліджуваних показників у обстежуваних спортсменів і неспортсменів в умовах однакової гіпертермії, зумовленої фізичним навантаженням, високою температурою ($50^\circ C$) і вологістю (50% відн.) навколишнього повітря.

Як видно з табл. 3, в умовах гіпертермії $0,2-0,6-1,0^\circ$ у всіх груп спортсменів (спринтерів, стайерів і штангістів) приріст показників споживання кисню ($p < 0,02$) і енерговитрат ($p > 0,05$) виявився більш вираженим порівняно з неспортсменами. Проте частота дихання у всіх спортсменів в умовах гіпертермії $0,6-1,0^\circ$ виявилась значно нижчою, порівняно з даними у осіб контрольної групи.

Необхідно підкреслити той факт, що кожен ступінь гіпертермії розвивався у спортсменів через значно довший час, ніж у неспортсменів (табл. 3). Цим, мабуть, і зумовлене дещо більш ($p > 0,05$) виражене посилення обмінних процесів у спортсменів, відзначене в даній серії досліджень у тепловій камері.

Нагромадження тепла в організмі при розвитку гіпертермії і в $0,2$, і в $0,6$, і в $1,0^\circ$ у спортсменів було менш значним, ніж у осіб контрольної групи. Так, якщо в останніх нагромадження тепла на момент розвитку гіпертермії в $1,0^\circ$ досягало $3,83 \pm 0,13$ ккал/хв/м², то у спринтерів — лише $2,64 \pm 0,05$ ккал/хв/м², у стайерів — $2,39 \pm 0,05$ ккал/хв/м², а у штангістів — $2,81 \pm 0,05$ ккал/хв/м² (табл. 3). За період розвитку гіпертермії в $1,0^\circ$ виділення поту у різних груп спортсменів виявилось більшим на 83—111%, ніж в осіб контрольної групи, а інтенсивність випаровування

Таблиця 3
Приріст показників функціонального стану організму у різних груп спортсменів і неспортсменів в умовах однакової гіпертермії

Досліджувані показники	Групи об'єкту дослідження	Ступінь гіпертермії		
		0,2°	0,6°	1,0°
Час до розвитку гіпертермії, хв	Неспортсмени	2,8±0,19	7,5±0,46	10,6±0,34
	Спринтери	5,6±0,43	12,0±0,39	16,0±0,44
	Стайери	6,0±0,43	12,6±0,34	16,9±0,40
	Штангісти	6,0±0,33	11,7±0,20	14,7±0,30
Споживання O ₂ , мл на хв на 1 кг ваги	Неспортсмени	6,90±0,92	5,96±0,79	5,47±0,62
	Спринтери	7,78±0,81	7,16±0,58	7,22±0,60
	Стайери	8,33±0,65	8,59±1,03	8,47±0,80
	Штангісти	8,77±0,96	7,32±0,96	6,47±0,80
Енерговитрати, ккал на хв на 1 м ²	Неспортсмени	1,82±0,19	1,56±0,21	1,43±0,10
	Спринтери	1,87±0,23	1,73±0,17	1,71±0,17
	Стайери	1,94±0,15	1,91±0,26	1,93±0,10
	Штангісти	2,23±0,19	1,86±0,20	1,62±0,14
Частота дихання, раз на хв	Неспортсмени	16±1	20±2	20±2
	Спринтери	17±2	15±1	15±1
	Стайери	15±2	15±2	15±2
	Штангісти	14±2	15±2	15±2
Нагромадження тепла, ккал на хв на 1 м ²	Неспортсмени	3,19±0,23	3,50±0,23	3,83±0,10
	Спринтери	1,54±0,08	2,02±0,07	2,64±0,00
	Стайери	1,25±0,06	1,89±0,05	2,39±0,00
	Штангісти	1,56±0,10	2,13±0,08	2,81±0,00

поту у різних груп спортсменів перевищувала інтенсивність потовипаровування у контрольній групі на 191—233%. Спортсмени відрізнялись від осіб контрольної групи також вищим (на 38—61%) потовипаровуванням. При цьому штангісти відрізнялись від спринтерів і стайерів більшою інтенсивністю потовиділення, але меншою інтенсивністю потовипаровування, порівняно із спринтерами, і найменшою інтенсивністю потовипаровування, порівняно як із спринтерами, так і з страйерами.

Висновки

1. Тепловий стрес супроводжується у спортсменів і неспортсменів значним збільшенням інтенсивності окислювальних процесів, енерговитрат і функції зовнішнього дихання.
2. 30 хв теплове і фізичне навантаження викликає у нетренованих осіб більш значну гіпертермію, приріст споживання кисню, виділення вуглекислоти і теплопродукцію, ніж у спортсменів.
3. В умовах однакової гіпертермії, зумовленої тепловим і фізичним навантаженням, у спортсменів відзначається більш виражене, ніж у неспортсменів, посилення споживання кисню (на 18—55%) і теплопродукції (на 13—35%), але значно довший час (на 39—60%) необхідний для розвитку кожного ступеня гіпертермії.
4. При розвитку гіпертермії організму нагромадження тепла здійснюється у фізично тренуваних осіб менш інтенсивно, ніж у неспортсменів.

1. Абросимова Л. И. Физиологические изменения в состоянии спортсменов при перегреве. — Проблемы физиологии человека, 1960, с. 178—182.
2. Агарков Ф. Т., Павлов А. С. Влияние температуры на работоспособность организма человека. — Вестник Днепропетровского государственного университета, 1960, с. 75—80.
3. Агарков Ф. Т., Павлов А. С. Влияние температуры на работоспособность организма человека. — Вестник Днепропетровского государственного университета, 1960, с. 75—80.
4. Агарков Ф. Т., Павлов А. С. Влияние температуры на работоспособность организма человека. — Вестник Днепропетровского государственного университета, 1960, с. 75—80.
5. Ажаев А. Н. Особенности теплового воздействия на организм человека. — Вестник Днепропетровского государственного университета, 1960, с. 75—80.
6. Бакулин С. А. Динамика теплового воздействия на организм человека. — Вестник Днепропетровского государственного университета, 1960, с. 75—80.
7. Эголинский Я. А. Состояние организма человека при перегреве. — Вестник Днепропетровского государственного университета, 1960, с. 75—80.
8. Дариданова А. В. Состояние организма человека при перегреве. — Вестник Днепропетровского государственного университета, 1960, с. 75—80.
9. Евгеньева Л. Я. Динамика теплового воздействия на организм человека. — Вестник Днепропетровского государственного университета, 1960, с. 75—80.
10. Еременко Н. П. Изменения в состоянии организма человека при перегреве. — Вестник Днепропетровского государственного университета, 1960, с. 75—80.
11. Коробков А. В. О состоянии организма человека при перегреве. — Вестник Днепропетровского государственного университета, 1960, с. 75—80.
12. Коробков А. В. О состоянии организма человека при перегреве. — Вестник Днепропетровского государственного университета, 1960, с. 75—80.
13. Логинова Л. А. Влияние температуры на работоспособность организма человека. — Вестник Днепропетровского государственного университета, 1960, с. 75—80.
14. Матвеева Э. А. Характеристика теплового воздействия на организм человека. — Вестник Днепропетровского государственного университета, 1960, с. 75—80.
15. Сырых А. А. О состоянии организма человека при перегреве. — Вестник Днепропетровского государственного университета, 1960, с. 75—80.
16. Тавастиерна Н. И. Физиологические изменения в состоянии спортсменов при перегреве. — Проблемы физиологии человека, 1960, с. 178—182.
17. Беркович Е. М. Энергетические изменения в состоянии спортсменов при перегреве. — Вестник Днепропетровского государственного университета, 1960, с. 75—80.
18. Burton A. C. The effect of temperature on the work capacity of man. — J. Appl. Physiol., 1936, 3, p. 261—280.
19. Herxheimer H., Wissl. Sauerstoffverbrauch. — Вестник Днепропетровского государственного университета, 1960, с. 75—80.

CHANGE IN ENERGY CONSUMPTION IN SPORTSMEN

Peculiarities of gas metabolism in the state of rest and during work in 76 sportsmen (gymnasts, swimmers, etc.). It is determined that the microclimate conditions of the state of rest and work as compared to non-sportsmen. The temperature 50° and relative humidity increase in secretion of sweat was observed in non-sportsmen. Physiological changes.

Таблиця 3

зму у різних груп спортсменів
ої гіпертермії

Ступінь гіпертермії		
	0,6°	1,0°
19	7,5±0,46	10,6±0,34
43	12,0±0,39	16,0±0,45
43	12,6±0,34	16,9±0,40
33	11,7±0,20	14,7±0,38
92	5,96±0,79	5,47±0,62
81	7,16±0,58	7,22±0,63
65	8,59±1,03	8,47±0,86
96	7,32±0,96	6,47±0,89
19	1,56±0,21	1,43±0,19
23	1,73±0,17	1,71±0,17
15	1,91±0,26	1,93±0,19
19	1,86±0,20	1,62±0,14
	20±2	20±2
	15±1	15±1
	15±2	15±2
	15±2	15±2
23	3,50±0,23	3,83±0,15
8	2,02±0,07	2,64±0,05
6	1,89±0,05	2,39±0,05
0	2,13±0,08	2,81±0,05

інтенсивність потовипаро-
Спортсмени відрізнялись
а 38—61%) потовипарову-
від спринтерів і стайерів
еншою інтенсивністю пото-
найменшою інтенсивністю
рами, так і з страйерами.

спортсменів і неспортсменів
льних процесів, енерговит-

викликає у нетренованих
живання кисню, виділення
енів.

леної тепловим і фізичним
більш виражене, ніж у
(на 18—55%) і теплопро-
(на 39—60%) необхідний

громадження тепла здійс-
енсивно, ніж у неспорт-

Література

1. Абросимова Л. И. Динамика восстановления энергетических трат у высококвали-
фицированных легкоатлетов в период подготовки их к ответственным соревнования-
ниям.—Проблемы физиологии спорта. Сб. трудов Ин-та физ. культуры. Вып. 2. М.,
1960, с. 178—182.
2. Агарков Ф. Т., Павлов А. С. Влияние мышечной тренировки на тепловую устойчи-
вость организма человека.—Физиол. журн. СССР, 1970, 56, № 9, с. 1282—1287.
3. Агарков Ф. Т., Павлов А. С. К вопросу о повышении тепловой устойчивости орга-
низма человека средствами мышечной тренировки.—Космич. биол. и мед., 1975, № 5,
с. 75—80.
4. Агарков Ф. Т., Романенко В. А., Меркурьев И. А. Особенности влияния тренировок
различной направленности на устойчивость организма человека к экстремальному
тепловому воздействию.—Физиол. журн. СССР, 1974, 60, № 6, с. 978—981.
5. Ажаев А. Н. Особенности теплового обмена человека в условиях высоких темпера-
тур окружающей среды.—Физиол. журн. СССР, 1972, 58, № 3, с. 463—468.
6. Бакулин С. А. Динамика изменений уровня основного обмена у высококвалифици-
рованных пловцов в период подготовки и участия в финальных соревнованиях
III спартакиады народов СССР.—Материалы VIII науч. конф. по вопросам мор-
фол., физиол. и биохимии мышечной деятельности. М., 1964, с. 18—19.
7. Эголинский Я. А. Основной обмен и тренировка.—Сб. трудов ЛНИИФК. М.—Л.,
1936, с. 35—36.
8. Дариданова А. В. Основной обмен у спортсменов в процессе тренировки. Автореф.
докт. дис., Л., 1949, 26 с.
9. Евгеньева Л. Я. Дыхание спортсмена. К., «Здоров'я», 1974. 86 с.
10. Еременко Н. П. Изменение основного обмена у спортсменов при тренировке различ-
ной интенсивности.—Укр. біохім. журн., 1959, 31, с. 89—92.
11. Коробков А. В. О некоторых физиологических проблемах в спорте. Материалы сек-
тора физиол. спорта ВНИИФК. М., 1966, с. 39—41.
12. Коробков А. В. О некоторых путях дальнейшего изучения устойчивости (надежно-
сти) физиол. функций.—Материалы итоговой науч. конф. ВНИИФК за 1965 г. М.,
1966, с. 45—48.
13. Логинова Л. А. Влияние периодов тренировочного цикла на основной обмен спортс-
менов.—Материалы к итоговой сессии ЦНИИФК. М., 1964, с. 233—235.
14. Матвеева Э. А. Характер обменных процессов у спортсменов высокой квалифика-
ции в условиях среднегорья.—Материалы итоговой научной сессии ВНИИФК за
1966 г., М., 1967, с. 21—23.
15. Сырык А. А. О соотношении между нагрузкой и уровнем обмена энергии в покое
и тренировочном микроцикле.—Теория и практика физ. культуры, 1968, № 1, с.
44—47.
16. Тавастиерна Н. И. Влияние спортивной тренировки на протекание окислительных
процессов.—Сборник трудов ЛНИИФК, Л., 1948, 4, с. 104—106.
17. Беркович Е. М. Энергетич. обмен в норме и патол. М., «Медицина», 1964. 154 с.
18. Burton A. C. The Average Temperature of the Tissues of the Body.—J. Nutr., 1935,
9, N 3, p. 261—280.
19. Herxheimer H., Wissing E., Wolf E. Spätwirkungen erschöpfender Muskelarbeit auf
Sauerstoffverbrauch.—Z. ges. exp. Med., 1926, 51, N 5, 6, S. 216.

Донецкий медицинский институт

Надійшла до редакції
23.VI 1976 р.

A. S. Pavlov, V. A. Romanenko

CHANGE IN ENERGY CONSUMPTIONS AND RESPIRATORY FUNCTIONS IN SPORTSMEN UNDER CONDITIONS OF THERMAL STRESS

Summary

Peculiarities of gas metabolism, energy consumption and index of external respiration
in the state of rest and their changes under the influence of thermal effect were studied
in 76 sportsmen (gymnasts, boxers, weight lifters and field athletes) and in 42 non-
sportsmen. It is determined that under conditions of relative state of rest (under com-
fort microclimate conditions) the higher metabolic processes were observed in sportsmen
as compared to non-sportsmen. Under conditions of extreme thermal exposure (air tem-
perature 50° and relative humidity 50%) more excessive oxygen uptake, a pronounced
increase in secretion of carbon dioxide and larger accumulation of heat in the organism
was observed in non-sportsmen than in sportsmen; the field athletes showing the least
physiological changes.