

УДК 796.012.1 : 612.55 : 613.71/.73

## ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСІВ ТЕРМОРЕГУЛЯЦІЇ ОРГАНІЗМУ СПОРТСМЕНІВ РІЗНОЇ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ

Гречко К.М., Кузнецов А.О.

*69600, Запорізький національний університет, вул. Жуковського, 66,  
м. Запоріжжя, Україна*

katyaznu@gmail.com

На основі аналізу літературних джерел було сформульовано коло проблемних питань про терморегуляцію організму спортсменів. Показано, що в людей, які систематично займаються спортом, відбувається вдосконалення механізмів системи терморегуляції. У спортсменів, чия адаптація до м'язової діяльності протікає в умовах середовища, що охолоджує (плавці), особливо яскраво проявляється ефективність системи терморегуляції в порівнянні з адаптацією до м'язової діяльності в нормотермічних умовах (легкоатлети). За характером реакції процесів терморегуляції (кровообіг шкіри, потовиділення) на дозовані фізичні навантаження, можуть бути виявлені особливості механізмів функціонування й ефективність системи терморегуляції. Чим вищий рівень адаптації до м'язової діяльності, тим менше напружена система терморегуляції у відповідь на стандартні фізичні навантаження. У стані кліностабільного спокою кровотік шкіри відбиває ступінь економізації функцій. У людей, які систематично займаються спортом (спортсмени), величини кровотоку шкіри у спокої відрізняються від показників у нетренованих осіб. В обстежуваних на тлі фізичного і термічного навантаження спостерігається збільшення кровотоку шкіри, яке показує оптимізацію терморегуляційних процесів.

*Ключові слова: терморегуляція, спортсмени, кровотік шкіри, адаптація, фізичне навантаження.*

## ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССОВ ТЕРМОРЕГУЛЯЦИИ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ РАЗЛИЧНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

Гречко Е.Н., Кузнецов А.А.

*69600, Запорожский национальный университет, ул. Жуковского, 66,  
г. Запорожье, Украина*

katyaznu@gmail.com

На основе анализа литературных источников сформулирован круг проблемных вопросов о терморегуляции организма спортсменов. Показано, что, у людей, систематически занимающихся спортом, происходит совершенствование механизмов системы терморегуляции. У спортсменов, чья адаптация к мышечной деятельности протекает в условиях охлаждающей среды (пловцы), особенно ярко проявляется эффективность системы терморегуляции по сравнению с адаптацией к мышечной деятельности в нормотермических условиях (легкоатлеты). По характеру реакции процессов терморегуляции (кровоток кожи, потоотделение) на тестирующие дозированные физические нагрузки, могут быть выявлены особенности механизмов функционирования и эффективность системы терморегуляции. Чем выше уровень адаптации к мышечной деятельности, тем менее значительно напряжена система терморегуляции в ответ на стандартные физические нагрузки. В состоянии клиностабильного покоя кровоток кожи отражает степень экономизации функций. У людей, систематически занимающихся спортом (спортсмены), величины кровотока кожи в покое отличаются от показателей у нетренированных людей. У обследуемых на фоне физической и термической нагрузок наблюдается увеличение кровотока кожи, которое показывает оптимизацию терморегуляционных процессов.

*Ключевые слова: терморегуляция, спортсмены, кровоток кожи, адаптация, физическая нагрузка.*

## PECULIARITIES OF THERMOREGULATION PROCESSES OF THE SPORTSMAN ORGANISM OF DIFFERENT SPECIALIZATION

Grechko E.N., Kuznetsov A.A.

*69600, Zaporizhzhya national university, Zhukovsky str., 66,  
Zaporizhzhya, Ukraine*

katyaznu@gmail.com

A range of problematic questions about the thermoregulation of the body of athletes has been formulated in this paper on the basis of references analysis. It is shown that, in bodies of people who are systematically involved in sports, the mechanisms of the thermoregulation system are improving. In bodies of athletes whose adaptation to muscular activity

occurs in the conditions of the cooling environment (swimmers) the effectiveness of the thermoregulation system is especially vividly shown in comparison with the adaptation to muscular activity in normothermic conditions (athletes). By the nature of the reaction of thermoregulation processes (skin blood flow, sweating) to the testing dosage of physical exercises, the features of the functioning mechanisms and the effectiveness of the thermoregulation system can be revealed. The higher the level of adaptation to muscular activity, the less significantly the thermoregulatory system is strained in response to standard physical exercises. In the state of clinostatic rest, the blood flow of the skin reflects the degree of economization of functions. People who are systematically involved in sports (athletes) have different of skin blood flow at rest, compared to untrained people. In persons within the period of physical and thermal loads, there is a visible increase in the blood flow of the skin, which shows the optimization of thermoregulatory processes.

*Key words: thermoregulation, athletes, skin blood flow, adaptation, physical activity.*

## **ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ, АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ**

Відомо, що теплокровний організм зберігає термостабільний стан за рахунок динамічної рівноваги між теплоутворенням і тепловіддачею. Ізотермний стан теплокровного організму забезпечується тією складною системою взаємовідносин численних функцій, яку вважають терморегуляцією [1, 2]. Механізм терморегуляції у функціональному відношенні є складним єдиним цілим, і жодна з його ланок не може мати самостійне значення в підтримці гоміотермії настільки, щоб без суворої координації з діяльністю всіх інших ланок цієї функціональної системи можна було б забезпечити необхідний рівень теплообміну. Теплообмін здійснюється в організмі за допомогою хімічної й фізичної терморегуляції. Залежно від температури навколишнього середовища змінюється хімічна й фізична терморегуляція [3].

Тривалий час температура «ядра» тіла розглядалася як одна з найважливіших фізіологічних констант не тільки в стані відносного спокою, але і при активній м'язовій діяльності або впливі холоду (в осіб, що займаються зимовим плаванням). Ефективність терморегуляції при м'язовій діяльності або впливі холоду визначалася функціональною можливістю підтримки температури «ядра» тіла на постійному рівні. Із цієї позиції підвищення температури «ядра» тіла при м'язовій роботі й впливі холоду розцінювалося як показник зриву апарату фізичної терморегуляції, який не здатний забезпечити рівень тепловіддачі зі зростаючим теплоутворенням так, щоб і при роботі й охолодженні температура «ядра» тіла зберігалася такою ж як і в спокою [4].

Сучасний погляд на систему терморегуляції в людини при м'язовій діяльності полягає в тому, що функція терморегуляції спрямована на підтримання сталості температури «ядра» тіла, що залежить від інтенсивності енергообміну. Чим вищий енергообмін, тим вища температура «ядра» тіла. У процесі адаптації до м'язової діяльності в системі терморегуляції відбуваються морфологічні та гемодинамічні перетворення, які спрямовані не скільки на забезпечення сталості температури «ядра» тіла при фізичній роботі, а на формування константи (гетеростатична адаптація) [5]. Адаптація до м'язової діяльності і до впливу різних чинників навколишнього середовища здійснюється за рахунок ефективності функціонування різного структурного рівня окремих органів і систем органів, при якому формується управління системою терморегуляції, яке спрямоване на утримання температурного гомеостазу [4, 6]. Відомо, що виконання м'язової роботи лімітується процесами теплоутворення в організмі. Звідси випливає, що значна роль у збереженні температурного гомеостазу відводиться ефективності системи тепловіддачі, показником якої є температура шкіри і потовиділення [7, 8].

Менш значний ступінь напруження системи терморегуляції у відповідь на стандартне фізичне навантаження у спортсменів свідчить про те, що з підвищенням рівня адаптації до м'язової діяльності формується економізація фізіологічної вартості на фізичну роботу. Про формування економізації енергетичної вартості фізичної роботи при підвищенні рівня адаптації у спортсменів демонструють і результати вивчення споживання O<sub>2</sub> [9]. Зі сказаного випливає, що при накопиченні тепла в організмі людини головну роль у збільшенні тепловіддачі відіграють судинні реакції шкіри й потовиділення, спрямовані на збільшення тепловіддачі [10, 11].

Аналіз літературних даних показує, що в останні роки в нашій країні та за кордоном значно посилюється дослідження резервів гомеостазу людини, у яких одним з центральних питань є вивчення впливу м'язової діяльності на адаптаційні зрушення фізіологічних систем [12-14]. Особливе значення приділяється вивченню терморегуляції в підтримці нормального теплового стану, меж витривалості людини до м'язової діяльності, захисним реакціям, якими організм відповідає на короткочасні або тривалі м'язові навантаження. На цей час є великий експериментальний матеріал з питань терморегуляції та змін метаболізму й функціональної діяльності різних систем при адаптації до м'язової діяльності [4, 12].

Однак, незважаючи на значний успіх у вивченні терморегуляції, картина змін цих функцій при адаптації до м'язової діяльності не може вважатися завершеною. Залишаються нез'ясованими багато питань з боку адаптивних змін в системі терморегуляції в процесі адаптації до м'язової діяльності залежно від рівня і специфіки адаптивності. Мало праць присвячено впливу температурного режиму тренувань на фізичну працездатність, а також функціональній можливості системи терморегуляції в збереженні рівня працездатності [15-17].

Аналіз даних літератури свідчить про те, що до сих пір не проведені узагальнюючі роботи за характеристикою функціональних можливостей системи терморегуляції адаптуватися до м'язової діяльності, взаємозв'язок проблеми адаптації системи терморегуляції з такими найважливішими станами, як працездатність, стомлення, відновлення і прогнозування. Відсутні дані й за характеристикою системи терморегуляції залежно від потужності та тривалості фізичних навантажень, не показано значення специфіки й рівня адаптованості організму до м'язової діяльності на систему терморегуляції, що сприяло б розширенню і поглибленню уявлень про адаптаційний процес.

Враховуючи істотний внесок терморегуляції у рівень фізичної працездатності, великий інтерес представляють функціональні можливості кровотоку шкіри, який безпосередньо беруть участь у регуляції температури організму як в спокої, так і, особливо, при фізичних навантаженнях.

## МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

**Мета дослідження** – вивчення особливостей терморегуляції та динаміки кровотоку шкіри під впливом фізичного навантаження в чоловіків-спортсменів різної спеціалізації.

Завдання роботи:

1. Провести аналіз сучасних літературних джерел із питань терморегуляції при м'язовій діяльності.
2. Реєстрація показників кровотоку шкіри в чоловіків-спортсменів – легкоатлетів, пловців і не спортсменів до та після фізичного навантаження.
3. Оцінка зареєстрованих змін кровотоку шкіри з урахуванням ефективності системи терморегуляції.

Дослідження проводилися на відносно здорових людях (48 осіб), з яких 23 особи не займаються спортом (контрольна група) та 25 спортсменів (13 пловців та 12 легкоатлетів) у віці 18-23 років. За допомогою приладу SCM-101 (Польща) вимірювався електричний опір шкіри в 24 акупунктурних шкірних зонах за Накатані [18].

Тест PWC<sub>170</sub> для визначення загальної фізичної працездатності проводився на велоергометрі „Kettler” за стандартною методикою. Отримані результати були статистично оброблені за допомогою Microsoft Excel та наведені в таблицях.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Отримані результати свідчать, що показники кровотоку шкіри у спортсменів і неспортсменів у стані спокою відносно рівномірно розподілені між верхньою й нижньою половинами тіла (таблиця 1).

У контрольній групі на фоні фізичного навантаження спостерігається достовірне збільшення шкірного кровотоку по верхній половині тіла, і невелике збільшення по нижній половині тіла. Такі результати спостерігаються й у спортсменів.

Таблиця 1 – Показники кровотоку шкіри у спортсменів і не спортсменів у стані спокою та після виконання тесту PWC<sub>170</sub>

<i>До навантаження</i>						<i>Після навантаження</i>					
<i>Контрольна група (n=23)</i>			<i>Спортсмени (n=25)</i>			<i>Контрольна група (n=23)</i>			<i>Спортсмени (n=25)</i>		
	права рука, $\mu\text{A}$	ліва рука, $\mu\text{A}$		права рука, $\mu\text{A}$	ліва рука, $\mu\text{A}$		права рука, $\mu\text{A}$	ліва рука, $\mu\text{A}$		права рука, $\mu\text{A}$	ліва рука, $\mu\text{A}$
H <sub>1</sub>	53,1	38,0	H <sub>1</sub>	52,6	43,4	H <sub>1</sub>	129,0	150,1	H <sub>1</sub>	73,4	74,4
H <sub>2</sub>	52,0	54,1	H <sub>2</sub>	45,2	43,8	H <sub>2</sub>	116,0	155,2	H <sub>2</sub>	69,4	68,4
H <sub>3</sub>	47,0	41,2	H <sub>3</sub>	46,6	42,6	H <sub>3</sub>	150,2	180,1	H <sub>3</sub>	65,6	66,0
H <sub>4</sub>	21,0	12,1	H <sub>4</sub>	44,4	37,2	H <sub>4</sub>	148,0	183,0	H <sub>4</sub>	75,4	74,0
H <sub>5</sub>	16,1	18,0	H <sub>5</sub>	47,2	43,2	H <sub>5</sub>	142,4	157,3	H <sub>5</sub>	77,0	78,0
H <sub>6</sub>	38,2	30,1	H <sub>6</sub>	35,0	45,6	H <sub>6</sub>	142,6	152,2	H <sub>6</sub>	74,6	74,8
$\bar{x}$	<b>37,9</b> $\pm 3,3$	<b>32,2</b> $\pm 3,2$	$\bar{x}$	<b>45,2</b> $\pm 1,2$	<b>42,6</b> $\pm 0,6$	$\bar{x}$	<b>137,8</b> $\pm 2,7$	<b>162,9</b> $\pm 3,0$	$\bar{x}$	<b>72,6</b> $\pm 0,9$	<b>72,6</b> $\pm 0,9$
	права нога, $\mu\text{A}$	ліва нога, $\mu\text{A}$		права нога, $\mu\text{A}$	ліва нога, $\mu\text{A}$		права нога, $\mu\text{A}$	ліва нога, $\mu\text{A}$		права нога, $\mu\text{A}$	ліва нога, $\mu\text{A}$
F <sub>1</sub>	43,2	54,4	F <sub>1</sub>	45,2	50,2	F <sub>1</sub>	95,1	91,0	F <sub>1</sub>	55,4	54,4
F <sub>2</sub>	37,0	40,8	F <sub>2</sub>	47,0	40,8	F <sub>2</sub>	100,3	96,5	F <sub>2</sub>	55,4	49,6
F <sub>3</sub>	61,6	38,7	F <sub>3</sub>	62,6	48,6	F <sub>3</sub>	135,9	100,1	F <sub>3</sub>	67,0	64,4
F <sub>4</sub>	28,9	32,1	F <sub>4</sub>	48,6	36,4	F <sub>4</sub>	82,4	91,4	F <sub>4</sub>	50,8	46,4
F <sub>5</sub>	63,8	66,5	F <sub>5</sub>	42,6	37,8	F <sub>5</sub>	127,1	95,0	F <sub>5</sub>	53,6	52,0
F <sub>6</sub>	40,1	40,3	F <sub>6</sub>	42,0	46,6	F <sub>6</sub>	103,3	95,1	F <sub>6</sub>	60,6	53,6
$\bar{x}$	<b>45,8</b> $\pm 2,9$	<b>45,5</b> $\pm 2,6$	$\bar{x}$	<b>48,0</b> $\pm 1,5$	<b>43,4</b> $\pm 1,2$	$\bar{x}$	<b>107,3</b> $\pm 4,2$	<b>94,8</b> $\pm 0,7$	$\bar{x}$	<b>57,1</b> $\pm 1,2$	<b>53,4</b> $\pm 1,2$

У спортсменів з високим рівнем фізичної підготовленості, на тлі велоергометричної проби, спостерігалось збільшення кровотоку шкіри, тоді найменший приріст показників профілю електрошкірної провідності знаходить своє відображення в низьких величинах PWC<sub>170</sub>. Отже, можна зробити висновок: чим вищий рівень адаптації до м'язової діяльності, тим нижче виявляється ступінь напруження системи терморегуляції у відповідь на тест PWC<sub>170</sub>.

При цьому спостерігається значуще збільшення кровотоку шкіри верхньої половини тіла в порівнянні з нижньою половиною тіла (таблиця 2).

Таблиця 2 – Зміни показників кровотоку шкіри у спортсменів і не спортсменів після виконання тесту PWC<sub>170</sub> відносно показників у стані спокою

<i>Контрольна група (n=23)</i>			<i>Спортсмени (n=25)</i>		
	права рука, %	ліва рука, %		права рука, %	ліва рука, %
H <sub>1</sub>	242	395	H <sub>1</sub>	139	171
H <sub>2</sub>	223	286	H <sub>2</sub>	153	156
H <sub>3</sub>	319	437	H <sub>3</sub>	140	154
H <sub>4</sub>	704	1512	H <sub>4</sub>	169	198
H <sub>5</sub>	884	874	H <sub>5</sub>	163	180
H <sub>6</sub>	373	506	H <sub>6</sub>	213	164

<i>Контрольна група (n=23)</i>			<i>Спортсмени (n=25)</i>		
	права рука, %	ліва рука, %		права рука, %	ліва рука, %
$\bar{x}$	<b>364 ± 40</b>	<b>506 ± 33</b>	$\bar{x}$	<b>161 ± 12</b>	<b>170 ± 8,5</b>
	права нога, %	ліва нога, %		права нога, %	ліва нога, %
F <sub>1</sub>	220	167	F <sub>1</sub>	122	108
F <sub>2</sub>	271	236	F <sub>2</sub>	117	121
F <sub>3</sub>	220	258	F <sub>3</sub>	107	132
F <sub>4</sub>	285	284	F <sub>4</sub>	104	127
F <sub>5</sub>	199	142	F <sub>5</sub>	125	137
F <sub>6</sub>	257	235	F <sub>6</sub>	144	115
$\bar{x}$	<b>234 ± 14</b>	<b>208 ± 13</b>	$\bar{x}$	<b>118 ± 12</b>	<b>123 ± 13</b>

Така динаміка узгоджується з даними про більш високу вазоконстрикторну активність симпатoadреналової системи в нижній половині тіла в прямоходячої людини. Ця діяльність спрямована на стабілізацію системного кровообігу та оптимізацію його під впливом гідростатичного (гравітаційного) фактора.

Отримані дані дозволяють сформулювати уявлення про функціональну систему терморегуляції, яка має свої особливості за якісними й кількісними показниками, що відрізняються у спортсменів та в людей, які не займаються спортом, а також у спортсменів різної спеціалізації (таблиця 3).

Таблиця 3 – Зміни показників кровотоку шкіри у спортсменів до та після виконання тесту PWC<sub>170</sub>

<i>Легкоатлети (n=12)</i>				<i>Пловці (n=13)</i>			
	до навантаження	після навантаження	%		до навантаження	після навантаження	%
<i>права рука</i>	59,2	88,9	150	<i>права рука</i>	31,2	56,3	184
<i>ліва рука</i>	55,7	83,6	150	<i>ліва рука</i>	29,5	61,6	211
$\bar{x}$	57,4 ± 2,1	86,2 ± 1,5	150	$\bar{x}$	30,4 ± 2,4	58,9 ± 2,6	194
<i>права нога</i>	76,2	73,4	96	<i>права нога</i>	19,8	40,8	213
<i>ліва нога</i>	64,6	67,8	105	<i>ліва нога</i>	22,2	39	183
$\bar{x}$	70,4 ± 3,1	70,6 ± 2,0	100	$\bar{x}$	21 ± 1,8	39,9 ± 2,5	190

Результати дослідження вказують на прямий взаємозв'язок рівня загальної фізичної підготовленості спортсменів і приросту кровотоку шкіри на тлі стандартного фізичного навантаження. Більш високі величини кровотоку шкіри на тлі фізичного навантаження асоціюються з більш високою загальною фізичною підготовленістю, тоді як низький ступінь приросту кровотоку шкіри може свідчити про недостатньо оптимальний фізичний стан спортсмена, тобто про напруження процесів терморегуляції.

Із таблиці видно, що в плавців, чия адаптація до м'язової діяльності протікає в умовах водного (відносно холодного) середовища особливо чітко проявляється ефективність системи терморегуляції в порівнянні з адаптацією до м'язової діяльності у легкоатлетів.

## ВИСНОВКИ

У осіб, які систематично займаються спортом, удосконалюються механізми системи терморегуляції. У плавців, чия адаптація до м'язової діяльності протікає в умовах середовища, що охолоджує, особливо яскраво виявляється ефективність системи терморегуляції в порівнянні з адаптацією до м'язової діяльності у легкоатлетів.

За характером реакції процесів терморегуляції (кровотік шкіри, потовиділення) на дозовані фізичні навантаження, можуть бути виявлені особливості механізмів функціонування і ефективність системи терморегуляції. Чим вищий рівень адаптації до м'язової діяльності, тим нижче виявляється ступінь напруження системи терморегуляції у відповідь на фізичну роботу.

Низькі величини вихідного кровотоку шкіри в спортсменів (у нашому дослідженні: плавців і легкоатлетів) опосередковано свідчать про економізацію роботи системи кровообігу в спокої. А на тлі фізичного навантаження показують високу адаптивну ефективність організму в процесі оптимізації терморегуляційних процесів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Гурин В.Н. Центральные механизмы терморегуляции / В.Н. Гурин. – Минск : Беларусь, 1980. – 127 с.
2. Смирнов В.М. Физиология физического воспитания и спорта: учебник / В.М. Смирнов, В.И. Дубровский – М. : Владос-Пресс, 2002. – С. 564-576.
3. Иванов К.П. Основы энергетики организма: Теоретические и практические аспекты. Т.1: Общая энергетика, теплообмен и терморегуляция / К.П. Иванов. – Л. : Наука, 1990. – 307 с.
4. Пулина В.В. Функциональное состояние системы терморегуляции в процессе адаптации организма человека к мышечной деятельности и низкой температуре окружающей среды : дис. канд. : 03.00.13 «Физиология человека и животных» / В.В. Пулина. – Владимир, 2000. – 139 с.
5. Павлов А.С. О двух типах накопления тепла в организме человека в условиях эргометрической нагрузки / А.С. Павлов // Физиология человека. – 1995. – Т. 21. – № 2. – С. 137.
6. Лакота Н.Г. Новый вариант изучения температурного гомеостаза человека методом термотопометрии / Н.Г. Лакота, Т.М. Смирнова, А.М. Носовский // Физиология человека. – 2003. – Т. 29. – № 5. – С. 108-114.
7. Солонин Ю.Г. Терморегуляция и кровообращение у лиц зрелого возраста при кратковременных экстремальных температурных воздействиях / Ю.Г. Солонин, Е.А. Кацюба // Физиология человека. – 2003. – Т. 26. – № 2. – С. 67-74.
8. Лучаков Ю.И. Влияние скорости кровотока на теплоотдачу крови в сосудистом русле кожи / Ю.И. Лучаков, Г.В. Морозов, К.П. Иванов // Физиологический журнал им. Сеченова. – 1995. – № 10. – С. 78-82.
9. Козырева Т.В. Адаптивные изменения температурной чувствительности человека в условиях холода, жары и длительной физической нагрузки / Т.В. Козырева // Физиология человека. – 2006. – Т. 32. – № 6. – С. 103-108.
10. Крупаткин А.И. Динамический колебательный контур регуляции капиллярной гемодинамики / А.И. Крупаткин // Физиология человека. – 2007. – Т. 33. – № 5. – С. 93-101.

11. Крупаткин А.И. Пульсовые и дыхательные осцилляции кровотока в микроциркуляторном русле кожи человека / А.И. Крупаткин // Физиология человека. – 2008. – Т. 34. – № 3. – С. 70-76.
12. Борисевич С.А. Микроциркуляция у спортсменов и ее топографические особенности / С.А. Борисевич // Теория и практика физической культуры. – 2012. – № 2. – С. 64-66.
13. Бакулин В.С. Физиологические критерии регламентации продолжительности физической работы субмаксимальной мощности в условиях ограничения теплоотдачи / В.С. Бакулин, В.И. Макаров, С.Д. Брежнев // Физиология человека. – 2002. – Т. 28. – № 3. – С. 93-98.
14. Якименко М.А. Регуляция температуры тела при физической нагрузке / М.А. Якименко, Е.Я. Ткаченко, В.Э. Диверт // Физиология человека. – 1990. – Т. 16. – № 1. – С. 156-158.
15. Holowatz L. Peripheral mechanisms of thermoregulatory control of skin blood flow in aged humans / Lacy A. Holowatz, W. Larry Kenney // Journal of Applied Physiology Published. – 2010. – Vol. 109, №5. – P. 1538–1544.
16. Павлов А.С. О физиологической тяжести гипертермии различной этиологии для человека / А.С. Павлов // Физиология человека. – 2006. – Т. 32. – № 4. – С. 110-115.
17. Евдокимов В.Г. Кардиореспираторное обеспечение температурного гомеостаза человека / В.Г. Евдокимов, А.С. Овсов. – Сыктывкар, 1992. – 21 с.
18. Nakatani Y. Guide for Application of Ryodoraky Autonomous Nerve Regulatory Therapy / Y.Nakatani. Tokyo: Japan. Soc. Ryodoraky Autonomous Nervous System, 1972. – 208 p.

#### REFERENCES

1. Gurin V.N. Tsentral'nyye mekhanizmy termoregulyatsii / V.N. Gurin. – Minsk : Belarus', 1980. – 127 s.
2. Smirnov V.M. Fiziologiya fizicheskogo vospitaniya i sporta: Uchebnik / V.N. Smirnov, V.I. Dubrovskiy – M. : Vlados-Press, 2002. – S. 564-576.
3. Ivanov K.P. Osnovy energetiki organizma: Teoreticheskiye i prakticheskiye aspekty. V 2-kh t. T.1: Obshchaya energetika, teploobmen i termoregulyatsiya / K.P. Ivanov. – L. : Nauka, 1990. – 307 s.
4. Pulino V.V. Funktsional'noye sostoyaniye sistemy termoregulyatsii v protsesse adaptatsii organizma cheloveka k myshechnoy deyatel'nosti i nizkoy temperature okruzhayushchey sredy: Dis. kand. : 03.00.13 «Fiziologiya cheloveka i zhivotnykh» / V.V. Pulino. – Vladimir, 2000. – 139 s.
5. Pavlov A.S. V dvukh tipakh nakopleniya tepla v organizme cheloveka v usloviyakh ergometricheskoy nagruzki / A.S. Pavlov // Fiziologiya cheloveka. – 1995. – Т. 21. – № 2. – S. 137.
6. Lakota N.G. Novyy variant izucheniya temperaturnogo gomeostaza cheloveka metodom termotopometriy / N.G. Lakota, T.M. Smirnova, A. M. Nosovskiy // Fiziologiya cheloveka. – 2003. – Т. 29. – № 5. – S. 108-114.
7. Solonin YU.G. Termoregulyatsiya i krovoobrashcheniye v lits zrelogo vozrasta pri kratkovremennykh ekstremal'nykh temperaturnykh vozdeystviyakh / YU.G. Solonin, Ye.A. Katsyuba // Fiziologiya cheloveka. – 2003. – Т. 26. – № 2. – S. 67-74.
8. Luchakov YU.I. Vliyaniye skorosti krovotoka na teplotdachu krovi v sosudistom rusle kozhi / YU.I. Luchakov, V. Morozov, K.P. Ivanov // Fiziologicheskiy zhurnal im. Sechenova. – 1995. – № 10. – S. 78-82.
9. Kozyreva T.V. Adaptivnyye izmeneniya temperaturnoy chuvstvitel'nosti cheloveka v usloviyakh kholoda, zhary i dlitel'noy fizicheskoy nagruzki / T.V. Kozyreva // Fiziologiya cheloveka. – 2006. – Т. 32. – № 6. – S. 103-108.
10. Krupatkin A.I. Dinamicheskiy kolebatel'nyy kontur regulyatsii kapillyarnoy gemodinamiki / A.I. Krupatkin // Fiziologiya cheloveka. – 2007. – Т. 33. – № 5. – S. 93-101.
11. Krupatkin A.I. Pul'sovyye i dykhatel'nyye ostillyatsii krovotoka v mikrotsirkulyatornom rusle kozhi cheloveka / A.I. Krupatkin // Fiziologiya cheloveka. – 2008. – Т. 34. – № 3. – S. 70-76.

12. Borisevich S.A. Mikrotsirkulyatsiya u sportsmenov i yeye topograficheskiye osobennosti / S.A. Borisevich // Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury. – 2012. – № 2. – S. 64-66.
13. Bakulin V.S. Fiziologicheskiye kriterii reglamentatsii prodolzhitel'nosti fizicheskoy raboty submaksimal'noy moshchnosti v usloviyakh ogranicheniya teplootdachi / V.S. Bakulin, V.I. Makarov, S.D. Brezhnev // Fiziologiya cheloveka. – 2002. – Т. 28. – № 3. – S. 93-98.
14. Yakimenko M.A. Regulyatsiya temperatury tela pri fizicheskoy nagruzke / M.A. Yakimenko, Ye.YA. Tkachenko, V.E. Divert // Fiziologiya cheloveka. – 1990. – Т. 16. – № 1. – S. 156-158.
15. Holowatz L. Peripheral mechanisms of thermoregulatory control of skin blood flow in aged humans / Lacy A. Holowatz, W. Larry Kenney // Journal of Applied Physiology Published. – 2010. – Vol. 109, №5. – P. 1538-1544.
16. Pavlov A.S. V fiziologicheskoy tyazhesti gipertermii razlichnoy etiologii dlya cheloveka / A.S. Pavlov // Fiziologiya cheloveka. – 2006. – Т. 32. – № 4. – S. 110-115.
17. Yevdokimov V. Kardiorespiratornoy obespecheniye temperaturnogo gomeostaza cheloveka / V.G. Yevdokimov, A.S. Ovsov. – Syktyvkar, 1992. – 21 s.
18. Nakatani Y. Guide for Application of Ryodoraky Autonomous Nerve Regulatory Therapy / Y.Nakatani. Tokyo: Japan. Soc. Ryodoraky Autonomous Nervous System, 1972. – 208 p.

УДК 796.422.12.093.3 (181м100)

## **ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕАЛІЗАЦІЇ ШВИДКОСТІ БІГУ СПРИНТЕРІВ НА СТОМЕТРОВІЙ ДИСТАНЦІЇ**

Дух Т.І., Лемешко В.Й., Свищ Я.С., Павлось О.О.

*79007, Львівський державний університет фізичної культури ім. Івана Боберського,  
вул. Костюшка 11, м. Львів, Україна*

tatianadukh88@gmail.com

Розглянуто напрями дослідження підготовки бігунів на короткі дистанції. Подано результати швидкісних тестів бігунів І-ІІ розрядів. Визначено швидкість бігу окремих відрізків стометрової дистанції. Встановлено відсоткове співвідношення ступеня реалізації швидкості бігунів на різних відрізках 100-метрової дистанції. Здійснено порівняльний аналіз ефективності реалізації швидкості бігу в спринтерів І-ІІ розряду та МС і МСМК. Результати пробігання другої половини дистанції спринтерів І-ІІ розрядів свідчать про недостатній рівень технічної майстерності та швидкісної витривалості.

*Ключові слова: реалізація швидкості бігу, швидкісно-силова підготовка, спеціальна фізична підготовка, бігуни на короткі дистанції.*

## **ЕФФЕКТИВНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ СКОРОСТИ БЕГА СПРИНТЕРОВ НА СТОМЕТРОВОЙ ДИСТАНЦИИ**

Дух Т.І., Лемешко В.И., Свищ Я.С., Павлось О.А.

*79007, Львовский государственный университет физической культуры  
им. Ивана Боберского, ул. Костюшко 11, г. Львов, Украина*

tatianadukh88@gmail.com

Рассмотрены направления исследования подготовки бегунов на короткие дистанции. Представлены результаты скоростных тестов бегунов І-ІІ разрядов. Определена скорость бега отдельных отрезков стометровой дистанции. Установлено процентное соотношение степени реализации скорости на различных отрезках дистанции бегунов на 100 м. Осуществлен сравнительный анализ эффективности реализации скорости бега у спринтеров І-ІІ разряда и МС и МСМК. Результаты пробегания второй половины дистанции спринтеров І-ІІ разрядов свидетельствуют о недостаточном уровне технического мастерства и скоростной выносливости.

*Ключевые слова: реализация скорости бега, скоростно-силовая подготовка, специальная физическая подготовка, бегуны на короткие дистанции.*