

Огієнко П.М., Огієнко М.М., Лисенко А.А.,  
Якуш О.А., Мірошниченко О.Ю.

### ВПЛИВ ІНТЕНСИВНОСТІ РОБОТИ НА СТІЙКІСТЬ ОРГАНІЗМУ СТУДЕНТІВ ДО ГІПОКСІЇ

*У статті розглядається проблема впливу роботи різного енергозабезпечення на стійкість організму до модельованих умов гіпоксії.*

*Ключові слова: інтенсивність роботи, різне енергозабезпечення, гіпоксія, стійкість.*

**Постановка проблеми.** Адаптація людини до фізичних навантажень в різних умовах діяльності – одна з актуальних проблем, вирішення якої можливе на стику наук біологічного і психолого-педагогічного циклів (Філіпов М.М., 1990; Шахліна Л.Г., 1992; Дал-Монте А., Файна М., 1995; Булатова М.М., Платонов В.М., 1996; Маліков М.В., Богдановська Н.В., 2007).

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Вивчене в літературі та практиці показало, дослідження впливу роботи різної інтенсивності на ефективність адаптації організму до гіпоксії здійснюється як у спортивному аспекті підвищення працездатності за рахунок мобілізації компенсаторних механізмів з метою досягнення якомога вагоміших спортивних перемог (Колчинська А.З., 1990, 1993; Булатова М.М., 1999; Бальсевич В.К., 2000 та ін.), так і в валеологічному аспекті контролю за здоров'ям людини (Меєрсон Ф.З., 1986, Суслов Ф.П., Гіппенрейтер Е.Б., 2001; Грибан Г., Кутек Т., 2004; Огієнко П.М., Соломаха Т.О., Сумак С.Г., 2001, 2006; Коробейніков Г.В., 2009; Ященко А.Г., 2009 та ін.). В останніх публікаціях [1-7] наголошується на необхідності вивчення морфофункціональних резервів адаптації людини до фізичних навантажень різного характеру та за різних умов.

**Результати досліджень.** Про характер стійкості студентів до гіпоксії судили, виходячи з даних часу затримки дихання на вдиху до фізичного навантаження (у стані відносного фізіологічного спокою) та після нього. Фактично визначався характер впливу кисневого дефіциту при анаеробному і аеробному режимах роботи м'язів. Це свого роду умови термінової адаптації до гіпоксії [1, 2]. Як відомо, термінова адаптація до неочікуваних подразників екосередовища здійснюється завдяки наявності вже сформованих фізіологічних механізмів і далеко не завжди забезпечує потрібний позитивний результат [3, 4]. Ефективність пристосування визначається потужністю сформованої функціональної системи, відповідальної за адаптацію [3, 5].

Результати досліджень представлені в табл. 1, 2. Як видно, обидві групи досліджуваних практично не відрізнялися за середнім часом затримки дихання на вдиху у спокої ( $76,8 \pm 4,7$  с та  $72,4 \pm 4,5$  с) при наявності суттєвих індивідуальних варіацій (коефіцієнти варіації та 17,3 та 17,7%), що природно. Після виконання експериментального фізичного навантаження спостерігалися суттєві відмінності часу затримки дихання на вдиху між групами „спринтерів” та „стаєрів” ( $18,8 \pm 3,3$  с та  $41,0 \pm 6,0$  с відповідно) і долі відновлення часу затримки дихання по відношенню до стану відносного фізіологічного спокою ( $21,4 \pm 3,3$  % та  $55,7 \pm 7,5$  % відповідно),  $p < 0,05$ . Це підтверджує принципову відмінність термінової адаптації організму досліджуваних на фізичне навантаження переважно анаеробного чи переважно аеробного енергозабезпечення, різну величину кисневого боргу і різну здатність організму ліквідувати його. Збільшення розмаху індивідуальних варіацій (коефіцієнти варіації становили 50,2 та 41,4 % відповідно) вказує на різну фізичну підготовленість студентів та індивідуальні можливості термінової адаптації до гіпоксії.

Унаочнює суть відмінностей у часі затримки дихання на вдиху після модельного навантаження максимальної потужності та помірної потужності рис. 1.

Таблиця 1

Вплив роботи різної потужності на час затримки дихання (на вдиху,  $n = 9$ )

Біг 30 с (анаеробний режим)				
№ п/п	Досліджувані	апноє спокою	апноє після бігу	% відновлення
1	Б-ко	95	11	11,6
2	Н-ко	50	30	20,0
3	Б-к	76	15	19,7
4	Ф-ко	86	15	17,4
5	Ш-так	70	20	28,0
6	П-ко	75	10	13,3
7	Ен-в	77	12	16,0
8	Ком-ко	91	38	42,0
9	Ш-к	71	18	25,0
Статистичні показники				
	М	76,8	18,8	21,4
	m	4,7	3,3	3,3
	$\sigma$	13,3	9,4	9,3
	cv	17,3	50,2	43,4
	$\epsilon$	0,12	0,34	0,50

Таблиця 2

Вплив роботи різної потужності на час затримки дихання (на вдиху,  $n = 9$ )

Біг 10 хв. (аеробний режим)				
№ п/п	Досліджувані	апноє спокою	апноє після бігу	% відновлення
1	Т-ка	85	44	51,8
2	П-ка	64	63	98,4
3	Д-ш	73	22	30,1
4	Г-ч	90	70	77,8
5	Т-ко	60	35	50,0
6	М-ко	60	25	35,7
7	В-ко	60	30	58,3
8	Н-й	90	50	56,0
9	П-д	70	30	43,0
Статистичні показники				
	М	72,4	41,0	55,7
	m	4,5	6,0	7,5
	$\sigma$	12,8	17,0	21,2
	cv	17,7	41,4	38,0
	$\epsilon$	0,12	0,28	0,44

Як видно з рисунка, середній час затримки дихання на вдиху при виконанні модельних навантажень максимальної та помірної зон потужності представлений різними значеннями, які суттєво відмінні між собою ( $p < 0,05$ ).

Для порівняння використані результати досліджень попередніх років та нинішнього року, проведені членами студентського фізіологічного гуртка лабораторії біології людини кафедри біологічних основ фізичного виховання та спорту. Результати порівняння даних попередніх років та нинішнього року представлені в табл. 3.

Як видно з таблиці та рисунка, дослідження різних років, виконані за єдиною методикою і за відносною ідентичності умов, дали практично схожі результати, що свідчить про достатню

відтворюваність експерименту (навіть для малих вибірок) і певну закономірність у прояві стійкості студентів до гіпоксії при виконанні модельних навантажень циклічних вправ різної потужності.



Рис. 1. Вплив циклічних вправ різної потужності на час затримки дихання на вдиху студентів III курсу факультету фізичного виховання ( $n_1, n_2 = 9$ )

Таблиця 3

Час затримки дихання на вдиху студентів III курсу факультету фізичного виховання в різні роки дослідження

Рік дослідження	апноє спокою, с	апноє навантаження, с	доля відновлення, %	n
2001	78,2	20,1	25,7	12
	80,3	43,0	53,5	
2003	75,6	19,3	25,5	10
	72,8	35,8	49,2	
2005	77,5	18,4	23,7	14
	75,9	41,3	54,4	

Таким чином, експериментальна перевірка стійкості організму студентів до гіпоксії при виконанні модельних навантажень циклічних вправ різної інтенсивності показала явну закономірність залежності її від виду енергозабезпечення (анаеробного чи аеробного): для фізичного навантаження переважно анаеробного енергозабезпечення (бігу в максимальній зоні потужності) стійкість до штучної гіпоксії суттєво нижча, ніж для фізичного навантаження переважно аеробного енергозабезпечення (бігу в помірній зоні потужності). Психологічний компонент функціональної системи організації забезпечення затримки дихання на вдиху після виконання фізичних навантажень анаеробного та аеробного енергозабезпечення та управління нею не компенсує нагальних запитів організму на ліквідацію кисневого боргу. Даний факт слід врахувати при плануванні інтенсивності та обсягу фізичних навантажень на тренуваннях, особливо в гірських умовах та водних видах спорту, пов'язаних із виконанням вправ на затримці дихання.

#### Висновки:

1. Вивчені основи адаптації організму людини до гіпоксії. Виявлено, що характер адаптації організму до гіпоксії різних видів та етіології може суттєво відрізнятись, бо причини, які її викликають доволі різноманітні і пов'язані як з умовами екосередовища, так і зі здатністю

організму до підтримання гомеостазу, зокрема з боку кисеньтранспортної системи та механізмів нейрогуморальної регуляції. Основу пристосування до гіпоксії складають компенсаторні механізми кардіореспіраторної системи (легеневе дихання, кровообіг, кров, тканинне дихання), яка є одним із найважливіших компонентів функціональної системи, відповідальною за адаптацію до гіпоксії. Адаптація до гіпоксії може давати як лікувальний, так і тренувальний ефект і застосовується у практиці спорту для підвищення морфофункціональних резервів організму, зокрема на тренуваннях в гірських умовах (низькогір'я, середньогір'я та високогір'я) або штучних умовах інтервальногіпоксичного тренування в умовах барокамер.

2. Досліджений характер адаптації організму студентів до гіпоксії при виконанні циклічних вправ різної потужності. Виявлено, що різні режими вегетативного забезпечення м'язової роботи зумовлюють поряд із психологічними особливостями досліджуваних певний характер адаптації до гіпоксії в умовах моделювання фізичних навантажень циклічного характеру різної інтенсивності. Зокрема, модель роботи максимальної потужності, яка виконується переважно в анаеробному режимі енергозабезпечення і створює певний кисневий борг, зумовлює меншу стійкість організму до штучно моделюваних умов гіпоксії за допомогою апное до відмови. Модель роботи помірної потужності, яка виконується переважно в аеробному режимі енергозабезпечення і фактично не формує кисневий борг (за винятком ситуацій прискорення в реальних умовах тренувань та змагань), зумовлює відносно значну стійкість організму до моделюваних умов гіпоксії. Відмінності в часі затримки дихання після виконання роботи максимальної та помірної зон потужності достовірні ( $p < 0,05$ ).

3. Розроблені практичні рекомендації з удосконалення системи медико-педагогічного контролю стану здоров'я студентів факультету фізичного виховання на основі особливостей адаптації організму студентів до гіпоксії при виконанні циклічних вправ різної потужності. Дані рекомендації можуть бути враховані при плануванні навчально-виховного процесу спортсменів циклічних видів спорту.

#### Рекомендації:

1. Тестування функціонального стану організму студентів на предмет стійкості до гіпоксії у стані відносного фізіологічного спокою із застосуванням проби Штанге на затримку дихання на вдиху може слугувати не лише одним із показників здоров'я, а й виявити латентні передпатологічні зміни в кардіореспіраторній системі життєзабезпечення за суттєвим скороченням часу апное.

2. Тестування функціонального стану студентів на предмет стійкості до гіпоксії навантаження при виконанні модельних навантажень різної інтенсивності із застосуванням проб Штанге та Генчі на затримку дихання може надавати тренеру та спортсмену оперативну інформацію про характер адаптації до циклічних вправ різної потужності та наявність морфофункціональних резервів кардіореспіраторної системи та психологічної стійкості.

3. Методику моделювання умов адаптації до гіпоксії, яка доволі проста, доступна та інформативна, можна застосовувати для поліпшення системи медико-педагогічного контролю за станом життєздатності як студентів, так і школярів на заняттях фізичною культурою та спортом.

**Перспективи подальших розвідок** бачаться нами у вивченні індивідуальних особливостей кисеньтранспортної системи студентів для формування індивідуальних програм підвищення стійкості до гіпоксії та їх практичному застосуванні.

#### Література

1. Булатова М.М., Платонов В.Н. Спортсмен в различных климато-географических и погодных условиях. – К.: Олимпийская литература, 1996. – 177 с.
2. Колчинская А.З., Ткачук Е.Н. Интервальная гипоксическая тренировка в сочетании с традиционной спортивной тренировкой // *Nuroxia Medical J.*, 1993. – N 1. – P. 9–11.
3. Меерсон Ф.З. Адаптация к высотной гипоксии // *Физиология адаптационных процессов.* – М.: Наука, 1986. – С. 224–248.
4. Огієнко П.М., Сумак Є.Г., Соломаха Т.О., Ткаченко Д.О., Якуш О.А., Річка Я.К. Характер адаптації системи кровообігу студентів до модельних навантажень різної потужності // *Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка.* Випуск 35. Серія: педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2006. – № 35. – С. 404–407.
5. Платонов В. Н., Булатова М. М. Гипоксическая тренировка в спорте // *Nuroxia medical.* – М., 1995. – С. 17–23.

Огиенко П.Н., Огиенко Н.Н., Лысенко А.А.,  
Якуш О.А., Мирошниченко А.Ю

### ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ РАБОТЫ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ К ГИПОКСИИ

*В статье рассматривается проблема влияния работы различного энергообеспечения на устойчивость организма к моделируемым условиям гипоксии.*

*Ключевые слова:* интенсивность работы, различное энергообеспечение, гипоксия, устойчивость.

Ogiyenko P.N., Ogiyenko N.N., Lisenko L.L.,  
Yakush O.A., Miroshnichenko A.Y.

### INFLUENCE OF INTENSITY OF WORK ON STABILITY ORGANISM OF THE STUDENTS TO GIPOXIYA

*In clause the problem of influence work various power maintenance on stability organism to simulated conditions gipoxiya is considered.*

*Keywords:* intensity of work, various power maintenance, gipoxiya, stability.

Надійшла до редакції 12.08.2009 р.

УДК 612.769

Огієнко П.М., Почтар О.М., Огієнко Т.П.,  
Якуш О.А., Головач С.С.

### ВПЛИВ ІНТЕРВАЛІВ ВІДПОЧИНКУ НА СТУПІНЬ ВІДНОВЛЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ М'ЯЗІВ РУК ПРИ ВИКОНАННІ СИЛОВИХ ВПРАВ

*У статті розглядається проблема особливостей відновлення працездатності окремих груп м'язів при виконанні силових вправ у режимі „до відмови”.*

*Ключові слова:* працездатність, відновлення, силові вправи, режими роботи та відпочинку.

Проблема даної роботи відноситься до загальної наукової проблеми адаптації людини до різних умов діяльності. Вона актуальна у зв'язку із запитамі спорту масових досягнень, програми охорони здоров'я людини, планом підготовки спеціалістів-професіоналів у галузі фізичної культури та спорту, необхідністю вдосконалення медико-педагогічного контролю за фізичною підготовленістю та здоров'ям школярів і студентів. Дослідження природи сили з позицій різних наук та особливостей методики її розвитку має неабияке значення в діяльності тренера, особливо в роботі з юними спортсменами (Коц Я.М., 1986; Платонов В.М., Сахновський К.П. 1988; Меерсон Ф.З., Пшеннікова М.Г., 1988; Платонов В.М., 1997, 2004 та ін.).

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В останніх публікаціях (Арансон М., Перунов О., 1999; Копилов Ю.О., 2000; Романенко В.О. 2005; Маліков М.В., Богдановська Н.В., 2007; Карченкова М.В., Самолук В.А., 2009; Буравцов В.В., 2009 та ін. [1-7]) наголошується на