

АДАПТАЦІЯ ОРГАНІЗМУ МОЛОДІ 18–20 РОКІВ ДО ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ
АЕРОБНОГО ТА АНАЕРОБНОГО СПРЯМУВАННЯ
В УМОВАХ РІЗНОЇ МЕТЕОСИТУАЦІЇ

Світлана НЕСТЕРОВА

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

Мета: за проявом аеробної та анаеробної (лактатної) продуктивності в умовах різної метеоситуації оцінити адаптивні можливості організму молоді постпубертатного періоду біологічного розвитку чоловічої та жіночої статі.

Завдання: 1) вивчити вплив метеоситуації на фізичну працездатність, аеробну та анаеробну (лактатну) продуктивність; 2) дослідити вплив метеоситуації на величину споживання кисню за 1 хв і на коефіцієнт використання кисню у стані відносного м'язового спокою.

У роботі використані фізіологічні **методи дослідження:** велоергометрія, кардіографія, спірографія.

Анотація. Встановлено гендерні особливості пристосування організму до фізичних навантажень аеробного та анаеробного спрямування при погіршенні метеоситуації. Представниці жіночої статі проявляють кращі аеробні здібності в умовах несприятливої метеоситуації, ніж чоловіки. Разом з тим чоловіки краще адаптуються в умовах несприятливої погоди до фізичної роботи в анаеробному режимі енергозабезпечення.

За величиною показників споживання кисню у стані відносного м'язового спокою за 1 хв незалежно від статі зареєстровано вірогідне його збільшення на III тип погоди.

Ключові слова: аеробна продуктивність, анаеробна (лактатна) продуктивність, метеоситуація.

Постановка проблеми. Людина, як біологічна істота, постійно знаходиться під впливом факторів зовнішнього середовища. Тому виникає потреба в детальному вивченні механізмів та наслідків взаємодії організму з цілим рядом метеофакторів.

Фізичне здоров'я людини зумовлене здатністю організму адаптуватися до різних фізичних чинників, зокрема, до фізичних навантажень і метеоумов. Існує ряд наукових відомостей щодо впливу метеоситуації на функціональний стан організму. Однак результати досліджень, які проводяться у цьому напрямку суперечливі і вимагають подальшого вивчення. Немало робіт присвячено адаптації організму до різних видів фізичних вправ. Слід відзначити, що вивченню адаптивних можливостей організму людини в умовах комбінованої дії метеофакторів і фізичних навантажень аеробного та анаеробного спрямування приділяється недостатньо уваги. Це ускладнює рекомендації з наукової організації фізичних тренувань і праці, навчання, професійного відбору тощо. Тому актуальність досліджень у даному напрямку не викликає сумніву.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аеробна продуктивність організму зумовлена не лише фізіологічними факторами але й віковим і статевим чинниками. Так існують дані про вікове збільшення абсолютної величини максимального споживання кисню (VO_{2max}), яка досягає максимального рівня у 18–20 років [1] і поступове її зниження після 33 років [6]. Відносна величина VO_{2max} незалежно від статі зростає до 15–16 років і знижується після 20 років [7].

Середні величини абсолютних і відносних показників максимального споживання кисню у представниць жіночої статі нижчі ніж у чоловіків, однак вони забезпечують вищий рівень аеробної продуктивності організму [7]. Це і зумовлює вищий рівень фізичного здоров'я жінок порівняно із чоловіками. Так середня величина VO_{2max} відн. У більшості чоловіків знаходиться нижче «безпечного рівня здоров'я», а у жінок значно перевищує цей рівень [8], який за Г.Л. Апанасенком дорівнює $42 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ у чоловіків і $35 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ у жінок [1].

Щодо статевих відмінностей анаеробної (лактатної) продуктивності організму, то наукові відомості досить суперечливі. Так, К. Бушар зі співав. [3] вказують на те, що анаеробна продуктивність не залежить від статі. В той же час, результати інших дослідників свідчать про наявність таких відмінностей [9]. Однак, за відсутністю критеріїв оцінки анаеробної продуктивності організму стверджувати про її статеві і вікові відмінності немає підстав. Можна лише порівнювати показники різних осіб однієї статі і вікової групи, а також отримані величини досліджуваного з попередніми даними.

Організм людини постійно знаходиться в стані рівноваги з навколишнім середовищем. Ступінь прояву реакцій на погоду залежить від індивідуальних особливостей організму кожної людини [5].

Інформація про залежність аеробної та анаеробної продуктивності від типу погоди обмежена. Існують лише роботи про вплив метеоситуації на аеробну та анаеробну (лактатну) продуктивність організму дітей пубертатного періоду розвитку [4].

Мета нашого дослідження – за проявом аеробної та анаеробної (лактатної) продуктивності організму в умовах різної метеоситуації оцінити адаптивні можливості організму молоді постпубертатного періоду біологічного розвитку віком 18–20 років чоловічої та жіночої статі.

Для вирішення поставленої мети окреслено такі **задачі**: 1) вивчити вплив метеоситуації на фізичну працездатність, аеробну та анаеробну (лактатну) продуктивність; 2) дослідити вплив метеоситуації на величину споживання кисню і коефіцієнт використання кисню у стані відносного м'язового спокою.

Об'єкт дослідження – аеробна та анаеробна (лактатна) продуктивність організму молоді 18–20 років.

Предметом дослідження виступає залежність аеробної та анаеробної (лактатної) продуктивності організму від метеоситуації.

У роботі використані такі фізіологічні **методи дослідження**: велоергометрія, кардіографія, спірографія з використанням блоку кисневої стабілізації, яка дозволяє визначити споживання кисню прямим методом.

Результати дослідження та їх обговорення. Нами було обстежено 194 практично здорових студента (114 юнаків і 80 дівчат) Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, не віднесених до спеціальної медичної групи. Метеоситуація визначалася за методом І.І. Григор'єва [2] і узгоджувалася з даними, отриманими на Вінницькій обласній метеорологічній станції.

У дівчат обстеження проводилося з урахуванням фаз менструального циклу (обстеження не проводилося в овуляторну фазу).

Отримані результати досліджень (табл.1) свідчать, що і у дівчат, і у юнаків фізична працездатність за абсолютним і відносним показниками PWC_{170} на III тип погоди порівняно із I типом знизилася. Так, у юнаків відносний показник PWC_{170} вірогідно зменшився на 17,4% ($P < 0,001$), а у дівчат на 10,0% ($P < 0,001$).

Таблиця 1

Показники фізичної працездатності, аеробної та анаеробної (лактатної) продуктивності дівчат та юнаків 18-20 років за I і III типів погоди

Показники	Дівчата (n=80)		Юнаки (n=114)	
	I тип погоди	III тип погоди	I тип погоди	III тип погоди
PWC_{170} абс., $кгм \cdot хв^{-1}$	$741,0 \pm 15,8$	$665,7 \pm 14,2^{***}$	$1162,3 \pm 20,5$	$961,9 \pm 22,0^{***}$
PWC_{170} відн., $кгм \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$	$13,0 \pm 0,19$	$11,7 \pm 0,18^{***}$	$16,7 \pm 0,20$	$13,8 \pm 0,20^{***}$
VO_2 max абс., $мл \cdot хв^{-1}$	$2519,4 \pm 26,8$	$2384,1 \pm 24,2^{***}$	$3229,4 \pm 34,3$	$2892,6 \pm 55,3^{***}$
VO_2 max відн., $мл \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$	$44,2 \pm 0,57$	$41,9 \pm 0,51^{**}$	$46,4 \pm 0,20$	$41,5 \pm 0,20^{***}$
МКЗР абс., $кгм \cdot хв^{-1}$	$1288,2 \pm 25,1$	$1206,3 \pm 26,4^{**}$	$2178,5 \pm 34,1$	$2104,9 \pm 46,1$
МКЗР відн., $кгм \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$	$22,6 \pm 0,35$	$21,2 \pm 0,32^{**}$	$31,3 \pm 0,40$	$30,2 \pm 0,60$

Примітки (вірогідність відмінності відносно I типу погоди):

1. * – $P < 0,05$;
2. ** – $P < 0,01$;
3. *** – $P < 0,001$.

Зареєстровано також зменшення на III тип погоди абсолютних і відносних показників максимального споживання кисню (табл. 1). У дівчат відносний показник VO_{2max} зменшився на 5,2% ($P < 0,01$), а у юнаків на 10,6% ($P < 0,001$). Це дає нам можливість стверджувати, що у юнаків

рівень фізичної працездатності знижується в більшій мірі, ніж у дівчат. Аеробна продуктивність організму також зазнає більш суттєвих змін у осіб чоловічої статі.

Нами встановлено гендерні особливості прояву анаеробної (лактатної) продуктивності на III тип погоди (табл. 1). У юнаків на несприятливу погоду рівень анаеробної (лактатної) продуктивності суттєво не змінюється. Разом з тим у дівчат абсолютний і відносний показники максимальної кількості зовнішньої механічної роботи за 1 хв (МКЗР), які характеризують анаеробні можливості організму вірогідно зменшилися. Причому, степінь зменшення абсолютних і відносних показників майже однаковий: абсолютний показник МКЗР знизився на 6,2% ($P < 0,01$), а відносний на 6,4% ($P < 0,01$).

Вплив метеоситуації на функцію дихання визначався за показниками легневих об'ємів, бронхіальної прохідності, резервних можливостей дихальної мускулатури, а також споживання кисню за хвилину у стані відносного м'язового спокою і коефіцієнту використання кисню (табл. 2).

Таблиця 2

**Показники зовнішнього дихання і споживання кисню молоді 18-20 років
у залежності від типу погоди**

Показники спірографії	Середня величина, $M \pm m$			
	Дівчата (n=80)		Юнаки (n=114)	
	I тип погоди	III тип погоди	I тип погоди	III тип погоди
ЧД	21,0±0,7	20,0±0,8	17,6±0,4	18,3±0,3
ДО, мл	655,5±27,3	658,0±26,7	904,1±18,7	898,5±20,5
ХОД, л/хв	13,8±0,6	13,2±0,6	15,9±0,3	16,5±0,5
ЖЄЛ, мл	2413,6±69,1	2413,1±67,8	3732,5±74,6	3730,8±59,7
РО вдиху, мл	954,5±36,8	956,6±36,2	1550,7±43,8	1560,9±40,1
РО видиху, мл	803,6±50,6	799,1±49,0	1277,7±35,4	1271,3±25,2
t вдиху, с	1,2±0,06	1,2±0,05	1,2±0,03	1,2±0,02
t видиху, с	1,7±0,08	1,7±0,09	1,7±0,03	1,7±0,04
ФЖЄЛ, мл	2053,2±73,6	2010,0±81,8	3361,6±76,5	3322,5±74,6
Проба Тіффно-Вотчала, мл/с	1892,2±72,9	1835,5±81,4	2753,2±61,5	2692,3±62,3
МВЛ, л	39,6±2,5	39,0±2,3	74,6±2,1	70,1±2,0
РД, %	65,2±2,4	66,2±2,3	78,6±1,2	76,3±1,1
VO ₂ , мл /хв	214,0±13,5	299,0±16,8***	283,4±4,3	356,3±7,5***
VO ₂ , мл /хв/кг	3,7±0,2	5,4±0,4***	4,1±0,05	5,2±0,1***
КВК, мл	15,5±0,8	22,7±1,3***	17,9±0,5	21,6±0,9***

Примітки (вірогідність відмінності відносно I типу погоди):

1. * – $P < 0,05$;
2. ** – $P < 0,01$;
3. *** – $P < 0,001$.

Більшість показників на III тип погоди суттєво не змінилися як у юнаків, так і у дівчат. Однак, встановлено вірогідне збільшення на несприятливі метеоумови абсолютного і відносного показників споживання кисню за 1 хв (VO₂) та коефіцієнту використання кисню (КВК) у стані відносного м'язового спокою. Причому, більш суттєві зміни зареєстровано у представниць жіночої статі порівняно з особами чоловічої статі. Так абсолютний показник VO₂ збільшився у дівчат на 33,7% ($P < 0,001$), а у юнаків на 25,7% ($P < 0,001$). Відносний показник VO₂ у представниць жіночої статі виріс на 45,9% ($P < 0,001$), а у юнаків на 26,8% ($P < 0,001$) (див.табл.2).

Висновки

В результаті досліджень встановлено залежність фізичної працездатності, аеробної та анаеробної (лактатної) продуктивності організму молоді 18-20 років від метеоситуації.

Виявлено також гендерні особливості фізичної працездатності, аеробної та анаеробної (лактатної) продуктивності організму в умовах несприятливої метеоситуації.

Особи жіночої статі при виконанні фізичних навантажень в аеробному режимі енергозабезпечення в несприятливих метеоумовах проявляють кращі адаптивні можливості, ніж чоловіки. Про це свідчить менш суттєве зниження у жінок фізичної працездатності і аеробної продуктивності за III типу погоди. Разом з тим у юнаків 18-20 років проявляються кращі адаптивні здібності організму до фізичної роботи анаеробного (лактатного) спрямування. Це проявляється незмінністю анаеробної (лактатної) продуктивності організму на III тип погоди, в той час як у жінок зареєстровано суттєве його зниження.

За результатами спірографічного дослідження майже всі показники дихальної системи у дівчат і юнаків залишаються без значних змін на III тип погоди порівняно із I типом. Однак за величиною абсолютного і відносного показників споживання кисню у стані відносного м'язового спокою за 1 хв зареєстровано вірогідне його збільшення на III тип погоди, незалежно від статі. Степінь зростання споживання кисню за 1 хв у стані відносного м'язового спокою в умовах несприятливої метеоситуації майже вдвічі більший, ніж у чоловіків. Це, на наш погляд, і зумовлює кращі адаптивні здібності дівчат, порівняно з чоловіками, до роботи аеробного спрямування в умовах погіршення метеоситуації.

На наш погляд, вплив метеоситуації на організм людини можна враховувати при плануванні індивідуальних тренувальних програм, а також у підготовчому до змагань періоді.

Література

1. *Апанасенко Г.Л.* Физическое развитие детей и подростков. – К.: Здоров'я, 1985. – 80 с.
2. *Бокша В.Г., Богуцкий Б.В.* Медицинская климатология. – К.: Здоров'я, 1980. – 216 с.
3. *Клод Бушар, Альберт У. Тейлор, Жан-Эме Симоно, Серж Дюлар.* Тестирование анаэробной мощности и емкости // Физиологическое тестирование спортсмена высокого класса / Под ред. Дж. Дункана и др. – К.: Олимпийская литература, 1998. – С. 192–226.
4. *Горшова І.В., Фурман Ю.М.* Аеробна і анаеробна (лактатна) продуктивність підлітків в умовах різної метеоситуації / Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – Харків, 2004. – С. 10–15.
5. *Русанов В.И.* Методы исследования климата для медицинских целей. – Томск.: Изд-во Томского гос. ун-та, 1973. – 190 с.
6. *Тихвинский С.Б., Аулик И.В.* Определение, методы и оценка физической работоспособности детей и подростков // Детская спортивная медицина / Под ред. С.Б. Тихвинского, С.В. Хрущева. – Москва: Медицина. – 1980. – С. 171–189.
7. *Фурман Ю.М., Бекас О.О.* Вікові особливості рівня фізичного здоров'я молоді 12–24 років і його корекція різними режимами бігових навантажень // Вісник морфології. – 2000. – В.6. – №1. – С. 117–118.
8. *Фурман Ю.М.* Корекція аеробної та анаеробної (лактатної) продуктивності організму молоді біговими навантаженнями різного режиму: Дис....докт. біол. наук: 03.00.13 / Київ. нац. ун-т ім. Т.Шевченка.
9. *Фурман Ю.М.* Статеві особливості анаеробної лактатної продуктивності організму молоді 18–22 років // Вісник морфології. – 2001. – В.7. – №1. – С. 127–129.

АДАПТАЦИЯ ОРГАНИЗМА МОЛОДЕЖИ 18-20 ЛЕТ К ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ АЭРОБНОЙ И АНАЭРОБНОЙ (ЛАКТАТНОЙ) НАПРАВЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ РАЗНОЙ МЕТЕОСИТУАЦИИ

Светлана НЕСТЕРОВА

Винницкий государственный педагогический университет имени Михаила Коцюбинского

Цель: по проявлению аэробной и анаэробной (лактатной) продуктивности в условиях различной метеоситуации оценить адаптационные возможности организма молодежи постпубертатного периода биологического развития мужского и женского пола.

Задачи: 1) изучить влияние метеоситуации на физическую работоспособность, аэробную и анаэробную (лактатную) продуктивность; 2) исследовать влияние метеоситуации на величину потребления кислорода за 1 мин и коэффициент использования кислорода в состоянии относительного мышечного покоя.

В работе использованы физиологические **методы исследования:** велоэргометрия, кардиография, спирография.

Аннотация. Установлены гендерные особенности приспособления организма к физическим нагрузкам аэробной и анаэробной направленности при ухудшении метеоситуации. Представительницы женского пола проявляют лучшие аэробные способности в условиях неблагоприятной метеоситуации, чем мужчины. Вместе с тем, мужчины лучше адаптируются в условиях неблагоприятной погоды к физической работе в анаэробном режиме энергообеспечения.

По величине показателей потребления кислорода за 1 мин независимо от пола зарегистрировано достоверное увеличение его на III тип погоды.

Ключевые слова: аэробная продуктивность, анаэробная (лактатная) продуктивность, метеоситуация.

THE ADAPTATION OF ORGANISM OF YOUNG PEOPLE 18 TO 20 YEARS OLD TO PHYSICAL LOADINGS OF AEROBIC AND ANAEROBIC NATURE IN THE CONDITIONS OF DIFFERENT METEOROLOGICAL SITUATION

Svitlana NESTEROVA

Vinnitsa State Pedagogical University named after Mykhailo Kotsubynskyi

The aim of research. To estimate the adaptive abilities of the young people organism in postpubertationperiod of biological development (female and male) after the display of aerobic and anaerobic (lactate) productivity under different meteorological situation.

Tasks of research:

1) to learn the influence of meteorological situation on physical capacity, on aerobic and anaerobic (lactate) productivity;

2) to explore the influence of meteorological situation on oxygen consumption volume and coefficient of oxygen consumption in the state of relative muscular rest.

Following such physiology **methods** were applied: veloergometry, cardiography, spirography.

Abstract. Gender features of adaptation of organism to the physical loadings of aerobic and anaerobic direction under deterioration of meteorological situation were determined. Female representatives show the higher aerobic capabilities in the conditions of deterioration of meteorological situation, than male. At the same time male's adaptation to the physical work in the conditions of deterioration of meteorological situation is better in the anaerobic mode of energy providing.

Obvious increase of oxygen consumption was registered for 1 minute in the state of relative muscular rest to the third type of weather by the size of absolute and relative indices, in spite of sex.

Key words: aerobic productivity, anaerobic (lactate) productivity, different meteorological factors.