

construction and improving aerobic exercises using general and special (choreographic and kyuing) methods. Evaluation level of mastering techniques performed by five independent experts – specialists in health aerobics skill levels for the proposed criteria. Expert assessments showed that main group students mastered methods at a high level and advisable, in the proper quantity used them during classes, as the average score for the use of common teaching methods was 4.66 points, of kyuing methods – 4.69 points and of dance methods – 4.74. Results of control group 1 and 2 were slightly lower and average scores ranged from 3.34 to 3.69 points. So the proposed training program «Modern fitness technologies» promotes the necessary knowledge, skills and abilities for using methods during the classes.

**Key words:** health aerobics, dance methods, students, experimental program.

*Отримано: 30.10.2015*

УДК 612.745.1-053.4

**Д. Д. Совтисік, В. В. Зданюк**

## **КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ТА ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ**

У статті подані результати комплексного дослідження фізичної працездатності дітей 5-6 років. Виявлено статеві відмінності ряду показників фізичної працездатності і підготовленості. Розроблена комплексна оцінка фізичної працездатності, яка включає інформативні показники потужності і ємкості енергетичних систем.

**Ключові слова:** фізична працездатність, енергозабезпечення, м'язова діяльність.

**Постановка проблеми та аналіз результатів останніх досліджень.** Відомо, що онтогенетичний аспект проблеми вивчення фізіологічних механізмів фізичної працездатності є найменш дослідженим. В значимій мірі це пов'язано з тим, що віковий розвиток різних ланок системи енергозабезпечення м'язової діяльності відбувається нерівномірно і неодноразово, визначаючи специфіку фізичної працездатності дітей на кожному з етапів розвитку.

В останні десятиліття отриманий обширний матеріал про особливості фізичної працездатності дітей дошкільного віку і юнаків [1, 4, 14, 16, 17]. Проте організація енергетичного і вегетативного забезпечення м'язової діяльності дошкільників вивчена недостатньо. Існує дефіцит емпіричних даних про фізичну працездатність дітей 5-6 років, яка оцінювалась раніше, головним чином, на основі використання окремих показників аеробної продуктивності організму [17]. Водночас, відомості про притосувальні можливості дітей цього віку по всьому діапазоні доступних навантажень, які характеризують потужність, ємність і ефективність аеробного, гліколітичного анаеробного механізмів

енергозабезпечення, дуже малочисельні та фрагментарні [12, 13]. Слід підкреслити, що найменше вивчені статеві відмінності в організації енергозабезпечення м'язової діяльності дітей 5-6 років.

Серед актуальних проблем фізіології м'язової діяльності, теорії і методики фізичної культури, спортивної медицини залишаються значущими наукові дослідження стосовно вивчення оздоровчого впливу фізичних вправ на функціональний стан дітей дошкільного віку. Тенденція прогресивного зменшення рухової активності, яка спостерігається останніми роками, призводить до погіршення працездатності, зниження загальної реактивності організму, росту захворюваності [11], разом з тим викликає необхідність розробки засобів нормування фізичних навантажень із урахуванням функціональних можливостей організму. Це зумовлено тією обставиною, що оздоровча ефективність фізичних вправ у заняттях з дошкільниками визначається відповідністю основних характеристик навантажень, що використовуються пристосувальним можливостям їхнього організму. Підвищена увага до питань зміцнення здоров'я, контролю фізичного стану, розробці способів оптимізації навантажень в умовах дошкільних закладів, робить доцільним вивчення віково-статевих та індивідуальних особливостей фізичної працездатності дітей, отримання об'єктивної інформації про функціональні можливості їх організму [7-9, 11].

Всестороння оцінка фізичної працездатності базується на використанні сукупності фізіологічних, ергометричних і енергетичних показників. Це пов'язано з тим, що ніяка одинична функціональна проба не може повністю охарактеризувати фізичний стан людини [3]. Для досягнення даної мети необхідно використати комплекс тестів, які охоплювали б різні м'язові групи і дозволяли отримати інформаційні потужності і ємкості енергетичних процесів і якості регуляції на рівні цілого організму. Такий підхід висунутий В. Сонькіним в якості природно-наукової основи тестування у спортивній фізіології і фізичному вихованні дітей і підлітків [14].

Адаптаційні зміни, що відбуваються в організмі під впливом фізичного навантаження, можуть бути описані залежністю «доза-ефект» [13]. У переважній більшості робіт, присвячених аналізу даної залежності в онтогенетичному аспекті, не враховуючи відмінностей по відношенню граничного часу утримання навантажень заданої фізіологічної інтенсивності, зумовлена рівнем фізичного стану організму. Практично відсутні дослідження, спрямовані на вивчення цієї проблеми з участю дітей дошкільного віку. Разом з тим, одна і та ж фізіологічна інтенсивність навантаження у дошкільників, відмічених за рівнем працездатності, зумовлює різну граничну тривалість роботи і неоднакову ступінь мобілізації функціональних резервів організму [7]. Враховуючи цю обставину, найбільш важливо в процесі фізичного виховання і оздоровчого тренуванні дітей дошкільного віку забезпечити диференційований підхід до них на основі вираховування специфіки фізичної працездатності. На основі вищевикладеного, залежність «доза-ефект», яка визначає співвідношення між інтенсивністю фізичних вправ, з однієї сторони, і змінами граничної тривалості роботи і фізіологічних показників функціонального стану, з другої, може бути використана для кількісної

оцінки адаптації до м'язової діяльності, вдосконалення методики дозування навантажень оздоровчого спрямування.

**Метою дослідження** було вивчення особливостей енергозабезпечення м'язової діяльності дітей 5-6 років, створення на цій основі комплексної оцінки працездатності і визначення допустимої тривалості навантаження в залежності від рівня фізичного стану.

**Методика дослідження.** В дослідженні приймали участь діти 5-6 років, віднесені за станом здоров'я до основної медичної групи. Середній вік хлопчиків ( $n = 14$ ) складав  $5,5 \pm 0,05$  роки, а дівчаток ( $n = 12$ ) –  $5,6 \pm 0,05$  роки.

Для описання фізичної працездатності використовувались функціональні і ергометричні показники, що дозволяли оцінити потужність, ємкість і економічність анаеробного алактатного, анаеробного гліколітичного та аеробного механізмів енергозабезпечення. В ході дослідження визначали індекс накопичення пульсового боргу (ІНПБ) [14], потужність навантаження при пульсі 170 уд/хв. (PWC<sub>170</sub>) [6], максимальне споживання кисню (МСК) за Добельном, ватт-пульс (ВтП), максимальну силу (станова динамометрія) і граничний час роботи ( $t_1$  і  $t_2$ ) при навантаженні «до відказу» потужністю 2 і 4 Вт/кг.

На основі рівняння Muller за даними виконання роботи «до відказу» знаходили величини потужності навантажень, максимальний час реалізації яких складало 1 ( $W_1$ ), 40 ( $W_{40}$ ), 240 ( $W_{240}$ ), 900 ( $W_{900}$ ), коефіцієнти, які відображають ємкість аеробного (в) і співвідношення можливостей аеробного та анаеробно-гліколітичного джерел (а) [14].

Фізична підготовленість визначалась за загальноприйнятною методикою. В програму її вивчення входили 6 моторних тестів: біг 6хв; стрибок у довжину з місця; човниковий біг 3х9 м; біг 20 м; піднімання тулуба із положення «лежачи на спині» за 1 хв.; нахил вперед. На основі результатів виконання окремих рухових тестів вираховували загальний бал фізичної підготовленості.

Дослідження проходило у п'ять етапів. На I етапі вивчалась факторна структура фізичної працездатності і аналізувались статево-відмінності в енергозабезпеченні м'язової функції дітей 5-6 років.

На II етапі розроблялась комплексна оцінка працездатності. Для визначення інформативних параметрів фізичного стану і створення комплексного показника фізичної працездатності використовувались дані факторного аналізу експертних оцінок. В якості експертів виступали інструктори з фізичного виховання дітей дошкільного віку.

На III етапі з допомогою проби PWC у модифікації В. Карпмана [6] виявляли лінії регресії, які відображали індивідуальні варіанти залежності «потужність-частота серцевих скорочень (ЧСС)». Досліджувані виконували 4 п'ятихвилинні навантаження з трихвилинним інтервалом відпочинку між ними. Визначали інтенсивність роботи, що відповідає ЧСС – 120, 125, 130... 180 уд/хв. Для кожного окремого досліджуваного розраховували рівняння лінійної регресії, яке відображає індивідуальну залежність змін ЧСС від потужності навантаження у вигляді простої лінії регресії.

На IV етапі дослідження вивчалась залежність «потужність-час». Аналізувались дані виконання досліджуваними тестами на утримання потужності навантаження 2 і 4 Вт/кг. Визначався граничний час роботи «до відказу». Найявністю лінійної залежності між потужністю навантаження і її тривалістю дозволяє побудувати графік цієї залежності та на основі рівняння Muller знайти граничну тривалість роботи за величиною її потужності при ЧСС у стійкому стані від 130 до 180 уд./хв.

На V етапі розроблялась номограма, яка відображала залежність тривалості циклічної роботи переважно аеробного характеру від її потужності у дошкільників з різною оцінкою фізичної працездатності.

Отриманий фактичний матеріал опрацьований за загальноприйнятими методами статистичного аналізу [8].

**Результати дослідження та їх обговорення.** В процесі дослідження структури функціонального стану дітей 5-6 років нами ідентифікований незалежний фактор «загальна фізична працездатність» [8]. Цей фактор з різними ваговими коефіцієнтами об'єднав більшість використаних в роботі показників фізичного стану.

Вивчення внутрішньої структури загальної фізичної працездатності дітей 5-6 років дозволив виділити п'ять факторів, які описують понад 68% загальної дисперсії вибірки: 1) аеробна ємність; 2) анаеробна гліколітична працездатність; 3) абсолютна аеробна потужність; 4) відносна аеробна потужність; 5) анаеробна алактатна працездатність.

Фактор I об'єднав 7 показників, які характеризують аеробні можливості організму. З позитивними знаками до нього ввійшли  $W_{240}$ ,  $W_{900}$ ,  $T_1$ , коефіцієнти A і B рівняння Muller, 6-хвилинний біг, а з від'ємними ІНПБ після навантаження в зоні великої. Найбільші факторні навантаження відповідають показникам  $W_{240}$  і коефіцієнту B. Виходячи із змісту змінних, він ідентифікований як фактор аеробної ємності.

У фактор II із значними позитивними вагами ввійшли такі показники  $W_{40}$ ,  $T_2$ , коефіцієнти A рівняння Muller, а з негативними – ІНПБ після навантаження в зоні субмаксимальної потужності, піднімаючи тулуб за 1 хв. Найбільша вага за даним фактором отримав показник часу утримання навантаження до відказу потужності 4 Вт/кг ( $T_2$ ). Враховуючи зміст показників, корелюючи з даним фактором, він інтерпретується як анаеробний гліколітичний компонент працездатності.

У фактор III виділились МСК,  $PWC_{170}$ ,  $V_T$ . Найбільший ваговий коефіцієнт за даним фактором відповідав абсолютним значенням  $PWC_{170}$ . Даний фактор інтерпретований як фактор аеробної потужності.

Фактор IV об'єднав показники аеробної працездатності, розраховані на одиницю маси тіла. З позитивними факторними вагами в нього ввійшли відносні величини ПСК,  $PWC_{170}$ ,  $V_T$ . Максимальні значення коефіцієнтів кореляції з даним фактором мала така змінна як МСК. Тому цей фактор можна розглядати як відносну аеробну потужність.

У фактор V виділилась група показників фізичної працездатності і підготовленості, що характеризують головним чином можливості анаеробного алактатного механізму енергозабезпечення. До нього ввійшли 7 змінних:  $W_1$ , ІНПБ після бігового навантаження швидкісного характеру, човниковий біг, стрибки в довжину, біг 20 м, загальний бал фізичної підготовленості. Найбільший ваговий коефіцієнт з даного фактора мав результат стрибка в довжину, біг 20 м, загальний бал фізичної підготовленості. Враховуючи зміст показників він був ідентифікований як анаеробний алактатний компонент працездатності.

Виділення самостійних факторів відносної і абсолютної аеробної потужності відображає специфіку організації біоенергетичних процесів в період напівростового стрибка, коли відбуваються м'язові диференціювання [16] і відмічається чітке збільшення швидкості росту довжини і маси тіла. В даному віці темпи приросту абсолютних і відносних показників аеробної продуктивності організму суттєво відрізняються [16]. При цьому абсолютні значення МСК тісно корелюють з масою тіла і зростом хлопчиків та дівчаток старшого дошкільного віку [10].

Викликає увагу та обставина, що в результаті факторного аналізу показники кондиційних рухових здібностей виділились у різні фактори. Швидкісні, силові і швидкісно-силові рухові здібності мали сильну і середню ступені статистичного взаємозв'язку з факторами анаеробної алактатної і анаеробної гліколітичної працездатності. Показник загальної витривалості корелював з фактором ємкості аеробних процесів. Не дивлячись на те, що рівень розвитку кондиційних фізичних якостей зумовлений фізіологічними, біомеханічними, біохімічними і психологічними особливостями, отримані дані дозволяють зробити висновок про провідну роль в їхньому прояві біоенергетичних процесів. Результати цього етапу дослідження показують, що біоенергетичні можливості є найважливішим аспектом, який визначає фізичну працездатність і рівень розвитку кондиційних рухових здібностей дітей 5-6 років.

Аналіз матеріалів дослідження дозволив виявити деякі особливості фізичної працездатності хлопчиків і дівчаток 5-6 років. При дослідженні аеробної продуктивності ми не виявили суттєвих статевих відмінностей. Рівень  $PWC_{170}$ , МСК,  $W_{900}$ ,  $t_1$ ,  $W_{240}$ , ВтП і ІНПБ після роботи великої потужності, результатів шестихвилинного бігу в дівчаток і хлопчиків були практично однаковий. Водночас отримані дані показали, що між хлопчиками і дівчатками існують відмінності ( $p < 0,05$ ) за показниками фізичної працездатності, які характеризують гліколітичну анаеробну і алактатну анаеробну продуктивність організму.

Результати дослідження підтверджують точку зору про те, що вікові зміни енергозабезпечення м'язової діяльності у дівчаток відрізняється від таких у хлопчиків [6]. Можливо, виражене підвищення рівня тестостерона у плазмі крові [7] і морфологічні зміни у скелетних м'язах, що проявляються в зникненні недиференційованих волокон і появі м'язових волокон II типу [8], у дівчаток відбуваються дещо раніше, ніж у хлопчиків, зумовлюю-

чи прискореніше дозрівання анаеробних механізмів енергозабезпечення. Це припущення узгоджується з літературними даними, які доказують, що дівчатка обганяють хлопчиків за змінами темпу росту, інтенсивності основного обміну, фізичної терморегуляції. Встановлено, що у старшому дошкільному віці зниження інтенсивності основного обміну, тісно пов'язане з проявом таких показників напівростового стрибка, як початок зміни зубів і відносний ріст кінцівок, що визначається за «філіппінським тестом» у дівчаток відмічається в середньому на рік раніше, ніж у хлопчиків [9]. Виявлені відмінності, очевидно, є відображенням добре відомого феномену загального випередження дівчатками за ступенем фізіологічної зрілості хлопчиків з моменту народження до дорослого стану [15]. Все це не може не вплинути на енергетичне та вегетативне забезпечення м'язової діяльності.

Дані факторного аналізу і виявлені статеві відмінності враховували при розробці комплексної оцінки фізичної працездатності дітей 5-6 років. В комплекс найбільш інформативних параметрів, що характеризують фізичну працездатність дітей, входили показники з високими ваговими коефіцієнтами і експертні оцінки, які деколи значно розходились. Визначення інтегративної оцінки фізичної працездатності включало: 1) виявлення найбільш інформативних показників, що характеризують працездатність дітей; 2) створення шкали оцінки для кожного показника; 3) визначення вагових коефіцієнтів, що характеризують внесок окремого показника в загальну оцінку фізичної працездатності [15]; 4) побудова комплексної оцінки працездатності на основі сумування оцінок 10 інформативних змінних. В результатів отримана узагальнена оцінка, яка об'єднує такі показники як час утримання навантаження 2 Вт/кг, МСК, PWC<sub>170</sub>, ІНПБ після роботи великої потужності, коефіцієнти «а» і «в» рівняння Muller, W<sub>40</sub>, W<sub>240</sub>, результати бігу 6 хв і стрибка у довжину (табл. 1). Всі ці змінні характеризують аеробні і анаеробні можливості організму. Все це виглядає цілком законним, оскільки енергетичний потенціал є інтегральним показником фізичного стану організму, його можна градувати і відобразити у рівнях соматичного здоров'я [2].

Таблиця 1

*Комплексна оцінка фізичної працездатності дітей 5-6 років*

Показники	Рівень фізичної працездатності									
	низький		нижче середнього		середній		вище середнього		високий	
	I	II	III	IV	V					
МПК, л/хвкг	<45.5	45.5	48.5	48.5	54.5	54.5	57.5	>57.5		
Бал	0.6	1.2	1.8	2.4	3.0					
PWC <sub>170</sub> , кгм/хв кг	<9.4	9.4	11.1	11.1	14.5	14.5	16.2	>16.2		
Бал	0.7	1.4	2.1	2.8	3.5					
ІНПБ <sub>2Вт/кг</sub> , уд/с	<1.08	1.08	0.86	0.86	0.42	0.42	0.20	>0.2		
Бал	1.8	3.6	5.4	7.2	9.0					

## Продовження таблиці 1

$t_{1, c}$	<86.2	86.2	186.6	186.6	387.2	387.2	487.6	>487.6
Бал	2.0	4	6	6	9	9	10	10
A, ум. од.	<1.23	1.23	1.98	1.98	3.48	3.48	4.23	>4.23
Бал	1.6	3.2	4.8	4.8	6.4	6.4	8.0	8.0
B, ум. од.	<6	6.00	6.67	6.67	8.02	8.02	8.69	>8.69
Бал	0.5	1	1.5	1.5	2	2	2.5	2.5
$W_{40}$ , Вт/кг	<2.72	2.72	3.65	3.65	5.52	5.52	6.45	>6.45
Бал	1.0	2	3	3	4	4	5.0	5.0
$W_{240}$ , Вт/кг	<1.08	1.08	1.33	1.33	1.83	1.83	2.08	>2.08
Бал	0.9	1.8	2.7	2.7	3.6	3.6	4.5	4.5
Стрибок, см.	<82.5	82.5	90.1	90.1	105.3	105.3	112.8	>112.8
Бал	0.5	1	1.5	1.5	2	2	2.5	2.5
Біг 6 хв., м	<607.9	607.9	648.0	648.0	728.2	728.2	768.3	>768.3
Бал	0.4	0.8	1.2	1.2	1.6	1.6	2.0	2.0
Загальна оцінка, бал	<26	26-29	30-36	30-36	37-40	37-40	>40	>40

Після урахування вагових коефіцієнтів підсумкова шкала комплексної оцінки фізичної працездатності набула наступний вид: низькому рівню відповідали значення інтегративного показника < 26 балів; нижче середнього – 26-29; середньому – 30-36; вище середнього – 37-40; високому > 40. Приймаючи до уваги все вищесказане, і також методичні труднощі з проведення масового обстеження дітей з використанням всієї батареї тестів, ми пропонуємо проводити експрес-оцінку працездатності за результатами тесту на утримання навантаження 2 Вт/кг. У цьому випадку комплексну оцінку працездатності (в балах) можна визначити з допомогою наступного рівняння лінійної регресії:

$$y = 16,86 + 2,68 x,$$

y – комплексна оцінка працездатності (в балах); x – рівень (I, II, III, IV, V), що відповідає часу утримання навантаження 2 вт/кг.

Вибір даного показника зумовлений тим, що він: володіє достатнім ступенем щільності взаємозв'язку з комплексною оцінкою фізичної працездатності ( $r = 0,85$ ), характеризується великою диференціальною «чутливістю» по відношенню до фізичного стану дітей порівняно з іншими функціональними і ергометричними тестами; має достатній ступінь надійності; володіє доступністю і простотою застосування при масових обстеженнях; тісно корелює ( $r = 0,86$ ) з фактором аеробної ємкості, домінуючим у структурі фізичної працездатності дітей 5-6 років, і в цілому відображає функціональні можливості аеробної системи енергозабезпечення, визначаючої вираженість неспецифічних антигіпоксійних компонентів адаптації, неспецифічну резистентність організму [13] і рівень соматичного здоров'я людини [2]. Суттєве значення мають при цьому обмеження, що накладаються необхідністю використання фізичних навантажень «до відказу». Враховуючи цю обставину, до тестування повинні допускатися тільки здорові діти, які пройшли медичне обстеження. Практика показує, що використання наванта-

жень «до відказу» для проведення масової оцінки фізичного стану здорових дітей давно вже не є чимось надзвичайним. Наприклад, універсальна система оцінки фізичного стану «Eurofit», яка отримала розповсюдження в країнах Євросоюзу, передбачає комплексне вивчення підготовленості дітей і включає тести із ступінчасто-зростаючим навантаженням, в тому числі, виконувані «до відказу» (човниковий біг на витривалість і пробу PWC<sub>170</sub>).

На наступному етапі дослідження були отримані дані про граничну і допустиму тривалість фізичного навантаження при заданому пульсовому режимі в залежності від комплексної оцінки працездатності дітей 5-6 років (табл. 2). Відомо, що період ефективної координації функцій при навантаженнях інтенсивністю 40-85 % МСК незалежно від рівня працездатності знаходиться в межах 50-75 % граничного часу роботи [9]. Нами за оптимальну тривалість тренувального навантаження при заданій ЧСС приймається її тривалість, яка також складала 50-75 %.

Таблиця 2

Тривалість фізичного навантаження за заданою ЧСС в стійкому стані у дітей 5-6 років з різною фізичною працездатністю (ФП)

ФП	ЧСС		W		Час, хв	
	уд/ хв	% макс	Вт/кг	Вт	100 %	50-75 %
Висока (1)	135	63	1.56 ± 0.08	33.55 ± 2.36	26.67 ± 6.55	13.33-20.0
	140	65	1.73 ± 0.08	37.24 ± 2.55	21.01 ± 4.09	10.50-15.76
	145	67	1.91 ± 0.09	40.92 ± 2.75	14.96 ± 2.75	7.48-11.22
	150	70	2.08 ± 0.10	44.60 ± 2.95	11.12 ± 1.95	5.56-8.34
	155	72	2.25 ± 0.11	48.28 ± 3.16	8.55 ± 1.45	4.27-6.41
	160	74	2.42 ± 0.12	51.96 ± 3.37	6.75 ± 1.12	3.38-5.07
	165	77	2.60 ± 0.12	55.65 ± 3.59	5.46 ± 0.90	2.73-4.09
	170	79	2.77 ± 0.13	59.33 ± 3.81	4.49 ± 0.74	2.25-3.37
	175	81	2.94 ± 0.14	63.01 ± 4.03	3.75 ± 0.62	1.88-2.82
180	84	3.12 ± 0.15	66.69 ± 4.25	3.18 ± 0.53	1.59-2.39	
Вище середньої (2)	135	63	1.46 ± 0.09	29.15 ± 7.94	19.66 ± 3.40	9.83-14.75
	140	65	1.63 ± 0.10	32.58 ± 8.69	13.96 ± 2.09	6.98-10.47
	145	67	1.81 ± 0.11	36.01 ± 9.44	10.33 ± 1.38	5.17-7.75
	150	70	1.98 ± 0.11	39.44 ± 10.2	7.91 ± 0.96	3.96-5.93
	155	72	2.15 ± 0.12	42.87 ± 10.97	6.22 ± 0.70	3.11-4.67
	160	74	2.32 ± 0.13	46.3 ± 11.73	5.00 ± 0.54	2.50-3.75
	165	77	2.49 ± 0.14	49.72 ± 12.5	4.09 ± 0.43	2.05-3.07
	170	79	2.66 ± 0.14	53.15 ± 13.28	3.40 ± 0.36	1.70-2.55
	175	81	2.83 ± 0.15	56.58 ± 14.05	2.87 ± 0.30	1.43-2.15
180	84	3.01 ± 0.16	60.01 ± 14.83	2.45 ± 0.26	1.22-1.84	
Середня (3)	135	63	1.55 ± 0.08	32.06 ± 2.16	14.56 ± 3.21	7.28-10.92
	140	65	1.71 ± 0.09	35.55 ± 2.34	10.11 ± 1.87	5.05-7.58
	145	67	1.88 ± 0.09	39.04 ± 2.53	7.42 ± 1.18	3.71-5.56
	150	70	2.05 ± 0.10	42.52 ± 2.72	5.67 ± 0.81	2.84-4.26
	155	72	2.22 ± 0.11	46.01 ± 2.92	4.49 ± 0.60	2.24-3.36
	160	74	2.39 ± 0.12	49.50 ± 3.13	3.64 ± 0.47	1.82-2.73
	165	77	2.56 ± 0.13	52.98 ± 3.34	3.02 ± 0.39	1.51-2.26
	170	79	2.73 ± 0.14	56.47 ± 3.56	2.54 ± 0.33	1.27-1.91
	175	81	2.90 ± 0.15	59.96 ± 3.77	2.18 ± 0.29	1.09-1.63
180	84	3.07 ± 0.15	63.45 ± 3.99	1.89 ± 0.25	0.94-1.41	



Нижче середньої (4)	135	63	1.52 ± 0.09	31.52 ± 1.76	10.63 ± 1.47	5.32-7.97
	140	65	1.69 ± 0.1	35.15 ± 1.90	7.52 ± 0.96	3.76-5.64
	145	67	1.87 ± 0.11	38.79 ± 2.04	5.56 ± 0.69	2.78-4.17
	150	70	2.04 ± 0.12	42.43 ± 2.19	4.26 ± 0.54	2.13-3.19
	155	72	2.22 ± 0.13	46.06 ± 2.34	3.35 ± 0.44	1.68-2.52
	160	74	2.39 ± 0.14	49.70 ± 2.49	2.70 ± 0.37	1.35-2.03
	165	77	2.57 ± 0.14	53.34 ± 2.64	2.22 ± 0.32	1.11-1.66
	170	79	2.75 ± 0.15	56.97 ± 2.80	1.85 ± 0.28	0.93-1.39
	175	81	2.92 ± 0.16	60.61 ± 2.96	1.57 ± 0.25	0.78-1.17
	180	84	3.10 ± 0.17	64.25 ± 3.12	1.34 ± 0.22	0.67-1.01
Низька (5)	135	63	1.53 ± 0.08	30.90 ± 2.33	6.09 ± 1.13	3.05-4.57
	140	65	1.70 ± 0.08	34.33 ± 2.49	4.64 ± 0.67	2.32-3.48
	145	67	1.87 ± 0.09	37.75 ± 2.65	3.40 ± 0.43	1.70-2.55
	150	70	2.04 ± 0.09	41.18 ± 2.82	2.67 ± 0.30	1.33-2.00
	155	72	2.21 ± 0.10	44.60 ± 2.99	2.53 ± 0.23	1.27-1.90
	160	74	2.38 ± 0.11	48.03 ± 3.17	2.20 ± 0.19	1.10-1.65
	165	77	2.55 ± 0.11	51.45 ± 3.35	1.67 ± 0.16	0.83-1.25
	170	79	2.72 ± 0.12	54.88 ± 3.53	1.20 ± 0.14	0.60-0.90
	175	81	2.89 ± 0.13	58.30 ± 3.71	1.07 ± 0.13	0.53-0.80
	180	84	3.06 ± 0.13	61.72 ± 3.90	0.93 ± 0.12	0.47-0.70

Теоретичною основою використання ЧСС для дозування навантаження, як відомо, є лінійна залежність між зміною пульсу та інтенсивністю фізичної роботи у широкому діапазоні. Лінійний характер зв'язку ЧСС і потужності навантаження зберігається до тих пір, поки інтенсивність не приближається до критичної потужності, після чого вона набуває нелінійної форми. У осіб зрілого віку (18-30 років) [6] лінійна ділянка кривої, що відображає залежність потужності – пульс, закінчується при ЧСС, близький до 170 уд./хв, а у дітей та підлітків – до 180-200 уд./хв [4]. Внаслідок цього, нормувати навантаження на основі використання частоти пульсу можна тільки при виконанні вправ аеробного і змішаного аеробно-анаеробного характеру.

Результати дослідження свідчать про те, що у дітей 5-6 років з підвищенням ЧСС із 135 до 180 уд./хв. потужність навантаження, виражена у Вт/кг, збільшується в середньому на 100-150%, тоді як її гранична тривалість зменшується приблизно в 8-9 разів. Ці дані вказують на те, що навіть в рамках оптимального діапазону інтенсивності занять, коливання допустимого часу роботи можуть багатократно змінюватися. В ряді робіт містяться свідчення, які підтверджують виражені зміни часу утримання навантаження «до відказу» дітьми та підлітками внаслідок «незначної» трансформації показників інтенсивності, виражених у фізичних одиницях [13]. Встановлено також, що чим вищий рівень фізичної працездатності досліджуваних, тим більше відрізняється ЧСС утримання навантажень інтенсивністю 35 і 75% (ЧСС 135 і 180 уд./хв.) пульсового резерву, що відображає відмінності в ширині функціонального діапазону (табл. 2).

Порівняння максимальної тривалості роботи із урахуванням величини комплексної оцінки фізичної працездатності показало, що відмінності між школярами з високим і низьким рівнем працездатності досягають суттєвих величин, причому із зменшенням потужності роботи вони значно підвищуються. Так, при ЧСС

135 уд./хв., діти, які відрізняються високим рівнем фізичної працездатності, переважають досліджуваних з низькою оцінкою фізичного стану в 4,4 рази, а при пульсі 180 уд./хв. – в 3,4 рази. Це вказує на те, що з підвищенням ступеня «аеробності» навантаження між групові відмінності суттєво зростають.

Дуже важливим для практики фізичного виховання є те, що тривалість виконання навантаження інтенсивністю 175-180 уд./хв. в дітей 5-6 років з високою працездатністю співставляються з максимальною тривалістю роботи при ЧСС 140-145 уд./хв. у дошкільників з низьким рівнем фізичного стану. Це свідчить про більшу варіативність пристосувальних можливостей дітей в даний віковий період.

Така диференціація досліджуваних дошкільників за граничним часом утримання потужності навантаження при заданій ЧСС викликає необхідність обов'язкового врахування в процесі занять фізичними вправами і пульсового режиму роботи, і рівня фізичної працездатності.

**Висновки.** Отже, вставлено, що фізичну працездатність дітей 5-6 років визначають 5 основних факторів: аеробна ємкість; анаеробна гліколітична працездатність; абсолютна аеробна потужність; відносна аеробна потужність; анаеробна алактатна працездатність. Результати роботи підтверджують уявлення про те, що біоенергетичні можливості найважливішим аспектом, що визначає фізичну працездатність та рівень розвитку кондиційних рухових якостей дітей старшого дошкільного віку.

Аналіз матеріалів дослідження дозволив виявити статеві відмінності за рядом показників фізичної працездатності і підготовленості, які характеризують алактатну анаеробну і гліколітичну анаеробну продуктивність організму. Ці відмінності, очевидно, пов'язані з випереджувальним дозріванням анаеробних механізмів енергозабезпечення у дівчаток порівняно з хлопчиками того ж віку.

Отримані дані відповідають уяві про те, що вік 5-6 років є одним з вузлових періодів розвитку м'язової енергетики.

Вивчення особливостей адаптації дітей 5-6 років до м'язової діяльності різної інтенсивності, виконуваної «до відказу», дозволило встановити, що при визначенні допустимих величин фізичних навантажень необхідно приймати до уваги рівень фізичної працездатності дошкільників. Розроблений алгоритм комплексної оцінки фізичної працездатності дітей 5-6 років, що включає інформативні показники потужності і ємкості енергетичних систем, відібрані в результаті факторного аналізу і експертної оцінки, запропонований експрес-метод її розрахунку за часом утримання навантаження потужністю 2 Вт/кг. Встановлено, що зсуви інтенсивності навантаження в межах оптимального її діапазону (на 40% резерва ЧСС) викликає багатократні зміни її тривалості. Важливим є те, що тривалість виконання навантаження інтенсивністю 175-180 уд./хв. у дітей 5-6 років з великою працездатністю співставима з максимальною тривалістю роботи при ЧСС 140-145 уд./хв. у дошкільників з низьким рівнем фізичного стану. Такі виражені відмінності викликають необхідність вибору

оптимальної величини фізичної роботи із врахуванням рівня працездатності. З підвищенням ступеня «анаеробності» фізичного навантаження зростають відмінності між дітьми з високою та низькою працездатністю по відношенню до граничного часу утримання навантаження при заданому пульсовому режимі. Найвищою диференційованою чутливістю по відношенню до робочих можливостей дітей 5-6 років володіють показники ємкості аеробного процесу. Великий діапазон змін показників ємкості в рамках однієї вікової групи робить їх, на нашу думку, особливо цінними для характеристики рівня соматичного здоров'я людини.

Така варіативність досліджуваного контингенту дошкільників за граничним часом утримання потужності навантаження за заданою ЧСС викликає також необхідність обов'язкового врахування в процесі занять фізичними вправами і пульсового режиму роботи, і рівня фізичної працездатності організму.

### **Список використаних джерел:**

1. Абросимова А.И. Определение физической работоспособности (ФР170) детей и подростков с помощью модифицированного теста / А.И. Абросимова, В.Е. Карасик // *Функциональные пробы в исследованиях сердечно-сосудистой системы.* – Рига. – 1982. – С 29-33.
2. Апанасенко Г.А. Медицинская валеология / Г.А. Апанасенко, А.А. Попова. – Ростов н/Д. : Феникс, 2000. – 248 с.
3. Аулик И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте / И.В. Аулик. – М. : Медицина, 1990. – 192 с.
4. Детская спортивная медицина / под ред. С.Б. Тихвинского, С.В. Хрущева. – М. : Медицина, 1991. – 560 с.
5. Дубровинская Н.В. Психофизиология развития: Психофизиологические основы детской валеологии / Н.В. Дубровинская, Д.А. Фарбер, М.М. Безруких. – М. : Владос, 2000. – 144 с.
6. Карпман В.Л. Тестирование в спортивной медицине / В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И.А. Гудков. – М. : ФиС, 1988. – 208 с.
7. Криволапчук И.А. Определение величины физической нагрузки у детей 5-6 лет на основе зависимости «доза-эффект» / И.А. Криволапчук // *Мир спорта.* – 2005. – №1(18). – С. 33.
8. Криволапчук И.А. Оптимизация функционального состояния детей и подростков в процессе физического воспитания / И.А. Криволапчук. – Гродно : Гр. ГУ, 2007. – 606 с.
9. Криволапчук И.А. Оценка работоспособности детей 9-10 лет и дозирование нагрузок оздоровительной направленности / И.А. Криволапчук // *Физическая культура: воспитание, образование, тренировка.* – 2007. – №5. – С. 51.
10. Круцевич Т.Ю. Управление процессом физического воспитания / Т.Ю. Круцевич // *Теория и методика физического воспитания* / под ред. Т.Ю. Круцевич. – К. : Олимпийская литература, 2003. – Т. 1. – С. 348.
11. Левушкин С.П. Физиологическое обоснование физической подготовки школьников 7-17 лет с разными типами телосложения : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / С.П. Левушкин. – М., 2005. – 48 с.
12. Осипенко Г.А. Основы біохімії м'язової діяльності / Г.А. Осипенко. – К. : Олімпійська література, 2007. – 200 с.
13. Пискова Д.М. Анализ структуры энергетики скелетных мышц у детей и подростков 5-15 лет / Д.М. Пискова // *Альманах «новые исследования».* – М., 2004. – №1-2. – С. 307.

14. Сонькин В.Д. Физическая работоспособность и энергообеспечение мышечной функции в постнатальном онтогенезе человека / В.Д. Сонькин // Физиология человека. – 2007. – Т. 33. – № 3. – С. 81.
15. Таннер Дж. Рост и конституция человека / Дж. Таннер // Биология человека. – М. : Мир, 1970. – С. 366.
16. Уямор Дж.Х. Выбор физических упражнений для укрепления здоровья и повышения уровня физической подготовленности / Дж.Х. Уямор, Д.А. Костил. – К. : Олимпийская литература, 1997. – С. 470.
17. Williams G.A. Aerobic responses of prepubertal boys to two modes of training / G.A. Williams, N. Armstrong, Y. Powell // J. Sports Med. – 2000. – Vol. 34. – P. 168.

The article presents the results of a comprehensive study of physical capacity of children 5-6 years. Sex differences revealed a number of indicators of physical performance and fitness. An integrated assessment of physical capacity, which includes informative indicators of power and capacity of energy systems.

**Key words:** physical capacity, energy, muscle activity.

*Отримано: 30.10.2015*

УДК 796.032.06

**А. О. Боднар**

## **ПРОБЛЕМА ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З ОЛІМПІЙСЬКОЇ ОСВІТИ КРІЗЬ ПРИЗМУ СУЧАСНИХ КОНЦЕПТУАЛЬНИХ ПІДХОДІВ**

Дослідження присвячене формуванню у майбутніх фахівців та учителів практиків фізичної культури загальноосвітніх навчальних закладів готовності до олімпійської освіти. Розроблено, теоретично обґрунтовано та експериментально перевірено технологію підготовки фахівців з олімпійської освіти з огляду на сучасні концептуальні підходи до фізичного виховання учнівської молоді, яка спрямована на формування мотивів, системи знань, умінь та навичок реалізувати олімпійську освіту в навчально-виховному процесі школярів.

**Ключові слова:** олімпійська освіта, олімпізм, олімпійський рух, фізична культура і спорт.

**Постановка проблеми.** Важливою особливістю сучасної концепції фізичного виховання є зміщення акценту в бік підвищення освітнього спрямування як визначальної умови успішності формування фізичної культури особистості школяра. Це визнається низкою обставин:

- по-перше, нова, орієнтована на гуманістичні цінності, загальна парадигма цієї сфери соціального життя висуває адекватні вимоги до підготовки спеціалістів у галузі фізичного виховання та спорту;
- по-друге, конкретизація цієї загальної парадигми у нових умовах функціонування сфери фізичної культури і спорту передбачає широкий спектр інноваційних напрямів фізкультурно-спортивної діяльності, для ефективного здійснення яких необхідні спеціалісти нового типу;