

УДК 373.016:796(477)

ФІЗИЧНА ПІДГОТОВЛЕНІСТЬ ТА МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ПІДЛІТКІВ ІЗ РІЗНИМ РІВНЕМ АЕРОБНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ

Олександр Лемак¹, Ірина Султанова¹, Ірина Іванишин¹, Родіон Арламовський¹

¹ Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ, Україна, oleksandr_lemak@ukr.net

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2018-03-91-98>

Анотація

Актуальність. Недостатній рівень фізичної підготовленості та соматичного здоров'я школярів обумовлює актуальність вивчення розвитку фізичних якостей у взаємозв'язку з аеробною продуктивністю та фізичним розвитком організму підлітків. **Завдання дослідження** – виявити взаємозв'язок складників фізичної підготовленості й фізичного розвитку підлітків із різним рівнем аеробної продуктивності. **Матеріал і методи дослідження** – оцінка фізичної підготовленості школярів (Сергієнко Л.П., 2010); визначення аеробної продуктивності методом степ-ергометрії (Карпман В. Л., 1988). Оцінку фізичного розвитку проводили на підставі визначення силових індексів, індекса маси тіла та індекса Пін'є. Кількість м'язової маси для розрахунку силових індексів визначали за методом Матейка. У дослідженні взяло участь 423 підлітки, 211 – із них жіночої та 212 – чоловічої статі. **Результати дослідження.** Зниження рівня аеробної продуктивності супроводжується збільшенням індексу маси тіла та зниженням індексу Пін'є, що відображає важливу роль соматометричних ознак фізичного розвитку в детермінуванні функціональних можливостей організму. Підвищення рівня аеробної продуктивності пов'язано зі збільшенням м'язової сили, про що свідчить динаміка силових індексів, визначених за даними співвідношення показників кистьової та станової динамометрії до м'язової маси тіла в дівчат і хлопців, а також згинання-розгинання рук в упорі лежачи до маси тіла в підлітків чоловічої статі. **Висновки.** Зі зниженням аеробної продуктивності зростає частка дітей із нижчим від середнього рівнем фізичної підготовленості та зменшується частка дітей із вищим від середнього рівнем фізичної підготовленості. Наявність респондентів із вищим від середнього рівнем фізичної підготовленості в кожній дослідній групі свідчить про наявні можливості до підвищення рівня розвитку фізичних якостей. Отримані результати можна використати для розробки диференційованих підходів у фізичному вихованні школярів із різним рівнем аеробної продуктивності.

Ключові слова: фізична підготовленість, фізичний розвиток, аеробна продуктивність, підлітки

Александр Лемак, Ирина Султанова, Ирина Иванышин, Родион Арламовский. Физическая подготовленность и морфофункциональное состояние подростков с разным уровнем аэробной продуктивности. Актуальность. Недостаточный уровень физической подготовленности и соматического здоровья школьников обуславливает актуальность изучения развития физических качеств во взаимосвязи с аэробной производительностью и физическим развитием подростков. **Задачи исследования** – выявить взаимосвязь составляющих физической подготовленности и физического развития подростков с разным уровнем аэробной производительности. **Материал и методы исследования:** оценка физической подготовленности (Сергиенко Л. П., 2010), определение аэробной продуктивности методом степ-ергометрии (Карпман В. Л., 1988). Оценку физического развития проводили путем определения силовых индексов, индекса массы тела, индекса Пинье. Количество мышечной массы для расчета силовых индексов определяли по формуле Матейка. В исследовании приняло участие 423 подростка, 211 – из них женского и 212 – мужского пола. **Результаты исследования.** Снижение уровня аэробной производительности сопровождается увеличением индекса массы тела и уменьшением индекса Пинье, что отражает важный вклад соматометрических признаков физического развития в функциональное состояние организма. Повышение уровня аэробной производительности связано с увеличением мышечной силы, о чем свидетельствует динамика силовых индексов, рассчитанных путем определения соотношения показателей кистевой и становой динамометрии к количеству мышечной массы тела у подростков женского и мужского пола, а также сгибания-разгибания рук в упоре лежа к массе тела у подростков мужского пола. **Выводы.** Со снижением уровня аэробной производительности увеличивается количество детей с ниже среднего уровнем физической подготовленности в каждой исследуемой группе и уменьшается количество детей с выше среднего уровнем физической подготовленности. Наличие в каждой группе детей с выше среднего уровнем физической подготовленности свидетельствует о возможности повышения уровня развития физических качеств. Полученные результаты можно использовать для разработки дифференцированных подходов в физическом воспитании школьников с разным уровнем аэробной производительности.

Ключевые слова: физическая подготовленность, физическое развитие, аэробная производительность, подростки.

Oleksandr Lemak, Iryna Sultanova, Iryna Ivanyshyn, Rodion Arlamovskyi. Physical Fitness and Morpho-Functional State of Adolescents with Different Aerobic Productivity level. Introduction. Insufficient level of schoolchildren physical fitness and physical health determines the relevance of studying of physical qualities development in relation to adolescents' body aerobic productivity and physical development. The *purpose* of the study is to investigate the relationship between the components of physical fitness and physical development of adolescents with different levels of aerobic productivity. *Materials and Methods.* Assessment of schoolchildren physical fitness (L. P. Sergienko, 2010); aerobic productivity determination step-ergometry method (V. L. Karpman, 1988). Physical development assessment was carried out on the basis of the power indexes definition, body mass index and Pinie's index. Muscle mass value for power indexes calculation was determined by Matejko method. The study involved 423 adolescents, 211 of them were females and 212 were males. *Results.* Aerobic productivity level reducing is accompanied by body mass index increasing and Pinie's index reducing, which reflects the important role of physical development somatometric features in determining organism functional capabilities. Aerobic productivity level increasing is connected with muscle strength increasing that is testified by power indexes dynamics, determined by ratio indicators of hand and static dynamometry to the muscular mass in both girls and boys bodies, as well as hands flexion-extension in lying position to body mass in male adolescents. *Conclusions.* With the reducing in aerobic productivity level there is an increasing in the proportion of children with below average physical preparedness level and reducing in above average physical preparedness level. The presence of respondents with above average physical preparedness level in each experimental group indicates the opportunities to improve the physical qualities development level. The obtained results can be used to develop differentiated approaches in physical education of students with different aerobic productivity levels.

Key words: physical fitness, physical development, aerobic productivity, adolescents.

Вступ. Сучасні наукові дослідження свідчать про недостатній рівень фізичної підготовленості [4; 6] та соматичного здоров'я [7; 8; 12] школярів. Ураховуючи те, що одним із завдань фізичного виховання є формування здоров'я та сприяння гармонійному фізичному розвитку підростаючого покоління [1; 4], вищезазначені факти зумовлюють необхідність розробки та впровадження в практику дієвих підходів, спрямованих на покращення розвитку фізичних якостей і резервів здоров'я дітей різного віку.

Відомо, що об'єктивним критерієм, який кількісно характеризує здоров'я людини та водночас, відображає рівень аеробної витривалості, є величина максимального споживання кисню (МСК). Цей показник регламентує інтенсивність фізичних навантажень. Однак відомостей про ступінь розвитку фізичних якостей дітей підліткового віку у взаємозв'язку з рівнем аеробних можливостей організму та показниками фізичного розвитку є недостатньо. Тому вивчення розвитку фізичних якостей у взаємозв'язку з аеробною продуктивністю організму й фізичним розвитком дітей різного віку є актуальним питанням сьогодення.

Мета дослідження – дослідити відмінності складників фізичної підготовленості та фізичного розвитку підлітків із різним рівнем аеробної продуктивності.

Матеріал і методи дослідження. Для реалізації поставленої мети використано такі методи дослідження, як аналіз та узагальнення наукової й методичної літератури, оцінка фізичної підготовленості школярів [9]; визначення аеробної продуктивності методом степ-ергометрії за В. Л. Карпманом [3]. Оцінку фізичного розвитку проводили на підставі визначення силових індексів, індексу маси тіла й індексу Пін'є [5]. Кількість м'язової маси для розрахунку силових індексів визначали за методом Матейка [10].

Із метою нівелювання впливу антропометричних параметрів на розвиток соматомоторних якостей визначали індекси фізичної підготовленості [9] (силу м'язів плечового пояса ($СМ_{пн}$), співвідношення: підтягування на перекладині до довжини руки ($ІС_{пндп}$), вис на зігнутих руках до маси тіла ($ІС_{вм}$), згинання-розгинання рук в упорі лежачи до маси тіла ($ІС_{зм}$) й стрибка в довжину з місця ($ІС_{дд}$) до довжини тіла).

У дослідженні взяли участь 423 підлітки, 211 із них – жіночої та 212 – чоловічої статі.

Результати дослідження опрацьовані статистично з використанням варіаційного аналізу й методів перевірки гіпотез.

Результати дослідження. Отримані результати тестування фізичної підготовленості підлітків жіночої статі з різним рівнем аеробної продуктивності представлено в табл. 1.

Таблиця 1

Фізична підготовленість підлітків жіночої статі з різним рівнем аеробної продуктивності

| Показник | Рівень аеробної продуктивності (МСК/кг, мл/кг/хв.) | | |
|---|--|-----------------------------------|---------------------------------|
| | високий (n=54) 56,88±0,56 | середній (n=100) 46,96±0,28 | низький (n=57) 38,36±0,37 |
| Згинання-розгинання рук в упорі лежачи, разів | 11,44±0,84 | 11,06±0,74♦ | 8,40±0,70* |
| Стрибок у довжину з місця, см | 146,89±2,72 | 149,35±1,96♦ | 140,26±2,6 6 |
| Підтягування на перекладині, раз | 11,82±0,95 | 12,07±0,58♦ | 9,61±0,79 |
| Піднімання тулуба в сід за 30 с, разів | 20,93±0,49# | 19,74±0,34 | 18,53±0,53 * |
| Вис на перекладині, с | 9,15±1,26 | 10,42±1,06♦ | 7,38±0,96 |
| Нахил тулуба вперед з положення сидячи, см | 4,46±0,93 | 6,73±0,98 | 4,48±1,03 |
| Фізична підготовленість, балів | 22,22±0,72 | 21,15±0,56♦ | 17,42±0,60 * |

Примітка. Достовірні відмінності ($p < 0,05$) позначено * – між показниками груп з високою та низькою аеробною продуктивністю; ♦ – між показниками груп із середньою та низькою аеробною продуктивністю; # – між показниками груп із високою та середньою аеробною продуктивністю.

Проведені дослідження показали, що зі зниженням рівня аеробної продуктивності знижуються силові показники різних груп м'язів у тестах згинання-розгинання рук в упорі лежачи, піднімання тулуба за 30 с та загальної фізичної підготовленості.

Аналогічну тенденцію виявлено з боку динаміки індексів фізичної підготовленості (табл. 2).

Таблиця 2

Індекси фізичної підготовленості підлітків жіночої статі з різним рівнем аеробної продуктивності

| Показник | Рівень аеробної продуктивності (МСК/кг, мл/кг/хв.) | | |
|--------------------|--|-----------------------------------|---------------------------------|
| | високий (n=54) 56,88±0,56 | середній (n=100) 46,96±0,28 | низький (n=57) 38,36±0,37 |
| ІС _{ВМ} | 0,25±0,04 | 0,23±0,02♦ | 0,13±0,02* |
| ІС _{ЗМ} | 0,30±0,03# | 0,24±0,02♦ | 0,15±0,01* |
| ІС _{ДД} | 0,97±0,02 | 0,95±0,01♦ | 0,89±0,02* |
| ІС _{ПІДР} | 0,18±0,02 | 0,17±0,01♦ | 0,12±0,01* |
| СМ _{ПІ} | 13,02±0,98 | 13,16±0,62♦ | 10,39±0,81* |

Примітка. Достовірні відмінності ($p < 0,05$) позначено * – між показниками груп із високою та низькою аеробною продуктивністю; ♦ – між показниками груп із середньою та низькою аеробною продуктивністю; # – між показниками груп із високою та середньою аеробною продуктивністю.

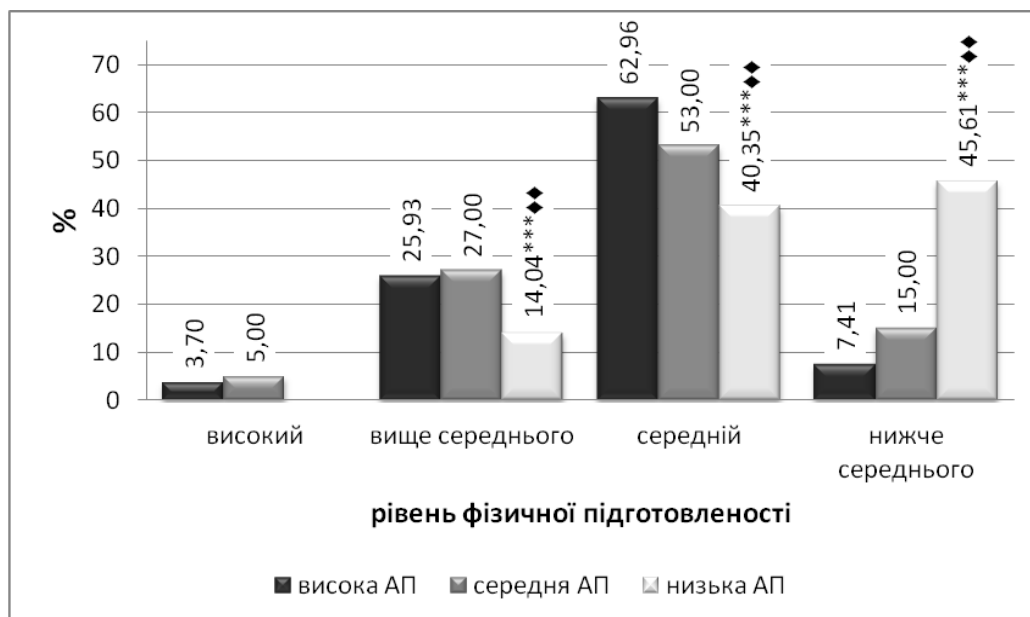
Загальна фізична підготовленість у дівчат групи з низьким рівнем аеробної продуктивності була достовірно нижчою, порівняно з іншими дослідними групами, однак в усіх трьох досліджуваних нами групах фізична підготовленість відповідала середньому рівню.

У групі дівчат із високим рівнем аеробної продуктивності середній рівень фізичної підготовленості виявлено в 62,96 %, нижчий від середнього – у 7,41%, вищий за середній – 25,93 % і високий – 3,70 % (рис. 1).

У підлітків із середнім рівнем аеробної продуктивності жіночої статі середній рівень фізичної підготовленості виявлено в 53,00 % дітей, нижчий середнього – у 15,00 %, вищий за середній – у 27,00 % і 5,00 % – високий рівень фізичної підготовленості.

У підлітків із низьким рівнем аеробної продуктивності виявлено вищий від середнього рівень фізичної підготовленості – у 14,04 %, середній – у 40,35 %, нижчий від середнього – у 45,61 %.

Отже, зі зниженням рівня аеробної продуктивності знижується частка дітей, котрі мають середній та вищий від середнього рівні фізичної підготовленості й зростає частка таких із нижчим від середнього рівнем фізичної підготовленості.



* – між показниками груп із високим і низьким рівнями аеробної продуктивності (*** – $P < 0,001$);
 ◆ – між показниками груп із середнім і низьким рівнями аеробної продуктивності (◆◆ – $P < 0,01$)

Рис. 1. Розподіл рівня фізичної підготовленості підлітків жіночої статі залежно від рівня аеробної продуктивності: достовірні зміни позначені.

Результати тестування фізичної підготовленості в підлітків чоловічої статі з різним рівнем аеробної продуктивності представлено в табл. 3.

Таблиця 3

Фізична підготовленість підлітків чоловічої статі з різним рівнем аеробної продуктивності

| Показник | Рівень аеробної продуктивності (МСК/кг, мл/кг/хв.) | | |
|---|--|--------------------------------|------------------------------|
| | високий (n=54) 56,88±0,56 | середній (n=100) 46,96±0,28 | низький (n=57) 38,36±0,37 |
| Згинання-розгинання рук в упорі лежачи, разів | 36,46±2,11 | 32,97±1,12◆ | 27,34±1,77* |
| Стрибок у довжину з місця, см | 188,00±4,31 | 192,19±2,20 | 182,94±4,15 |
| Підтягування на перекладині, разів | 6,12±0,78 | 5,41±0,37 | 4,8±0,54 |
| Піднімання тулуба в сід за 30 с, разів | 24,71±0,79 | 24,60±0,35 | 23,84±0,70 |
| Вис на перекладині, с | 20,07±1,36 | 20,45±1,09◆ | 15,63±1,48* |
| Нахил тулуба вперед з положення сидячи, см | 0,44±1,29 | 2,13±0,75◆ | 2,13±0,75 |
| Фізична підготовленість, бали | 22,37±0,83 | 22,26±0,51 | 19,26±0,77* |

Примітка. Достовірні відмінності ($P < 0,05$) позначено * – між показниками груп із високою та низькою аеробною продуктивністю; ◆ – між показниками груп з середньою та низькою аеробною продуктивністю; # – між показниками груп із високою та середньою аеробною продуктивністю.

Отримані результати показали, що зі зниженням рівня аеробної продуктивності знижуються показники динамічної сили м'язів (за результатами тесту згинання-розгинання рук в упорі лежачи, підтягування на перекладині), силової витривалості різних груп м'язів (за результатами тестів піднімання тулуба в сід за 30 с, вис на перекладині) та загальної фізичної підготовленості.

Аналогічну тенденцію простежуємо й із боку досліджуваних індексів фізичної підготовленості підлітків чоловічої статі (табл. 4).

У підлітків чоловічої статі дослідної групи з низьким рівнем аеробної продуктивності загальна фізична підготовленість була достовірно нижчою, порівняно з такою в групі з високим рівнем фізичної підготовленості.

Таблиця 4

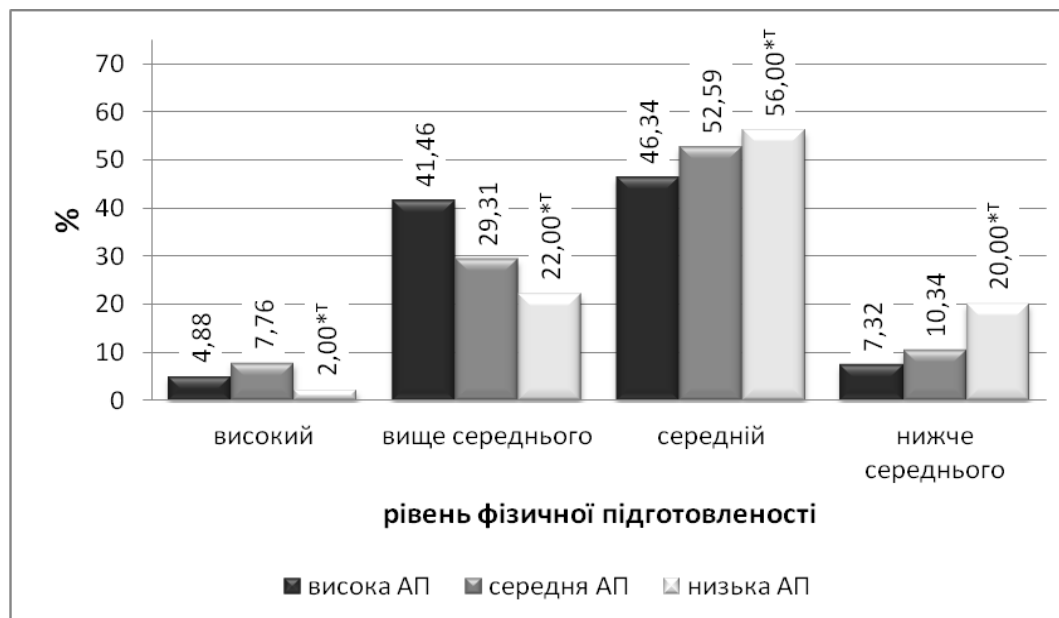
Індекси фізичної підготовленості підлітків чоловічої статі з різним рівнем аеробної продуктивності

| Показник | Рівень аеробної продуктивності (МСК/кг, мл/кг/хв.) | | |
|-------------------|--|--------------------------------|------------------------------|
| | високий (n=54) 56,88±0,56 | середній (n=100) 46,96±0,28 | низький (n=57) 38,36±0,37 |
| ІСвм | 0,45±0,03 | 0,40±0,02♦ | 0,25±0,02* |
| ІСзм | 0,84±0,05# | 0,64±0,02♦ | 0,44±0,03* |
| ІСдд | 1,18±0,02 | 1,17±0,01♦ | 1,08±0,02* |
| ІСппдр | 0,08±0,01 | 0,07±0,004 | 0,06±0,007 |
| СМ _{III} | 9,65±0,89 | 8,43±0,42 | 7,15±0,62* |

Примітка. Достовірні відмінності ($P < 0,05$) позначено * – між показниками груп із високою та низькою аеробною продуктивністю; ♦ – між показниками груп із середньою та низькою аеробною продуктивністю; # – між показниками груп із високою та середньою аеробною продуктивністю.

Також, як і в дівчат, так і в хлопчиків усіх досліджуваних груп, показники фізичної підготовленості відповідали середньому рівню.

Так, у групі з високим рівнем аеробної продуктивності виявлено 4,88 % підлітків чоловічої статі, котрі мали високий рівень фізичної підготовленості, 41,46 % – із вищим від середнього рівнем, 46,34 % мали середній рівень фізичної підготовленості, 7,32 % – нижчий від середнього рівнем (рис. 2).



* – між показниками груп із високим і низьким рівнями аеробної продуктивності ($P < 0,05$); Т – між показниками груп із середнім і низьким рівнями аеробної продуктивності на рівні статистичної тенденції ($P < 0,1$)

Рис. 2. Розподіл рівня фізичної підготовленості підлітків чоловічої статі залежно від рівня аеробної продуктивності: достовірні зміни позначені

У групі підлітків із середнім рівнем аеробної продуктивності виявлено 52,59 % підлітків, котрі мали середній рівень фізичної підготовленості, 10,34 % – нижчий від середнього рівень фізичної підготовленості, 29,31 % – вищий від середнього рівень фізичної підготовленості та 7,76 % – високий.

У групі з низьким рівнем аеробної продуктивності 56,00 % підлітків мали середній рівень фізичної підготовленості, 20,00 % – нижчий від середнього, 22,00 % – вищий від середнього і 2,00 % – високий.

Отже, у підлітків чоловічої статі зі зниженням рівня аеробної продуктивності знижується кількість респондентів із вищим від середнього рівнем і, відповідно, зростає частка таких із нижчим від середнього рівнем фізичної підготовленості.

Під час вивчення показників фізичного розвитку виявлено збільшення ІМТ зі зниженням рівня аеробної продуктивності в підлітків жіночої (табл. 5) та чоловічої статей (табл. 6).

Таблиця 5

Морфофункціональний стан підлітків жіночої статі з різним рівнем аеробної продуктивності

| Показник | Рівень аеробної продуктивності (МСК/кг, мл/кг/хв) | | |
|---|---|-----------------------------------|---------------------------------|
| | високий (n=54) 56,88±0,56 | середній (n=100) 46,96±0,28 | низький (n=57) 38,36±0,37 |
| ІМТ, кг/м ² | 17,10±0,27# | 19,10±0,20♦ | 22,07±0,32* |
| Індекс Пін'є, ум. од. | 38,52±1,11# | 30,51±0,84♦ | 18,78±1,45* |
| Кистьова динамометрія/м'язова маса, ум. од. | 96,97±3,39# | 86,69±1,89♦ | 75,16±2,08* |
| Станова динамометрія/м'язова маса, ум. од. | 230,44±9,97# | 201,79±6,19♦ | 171,29±7,58* |

Примітка. Достовірні відмінності ($P < 0,05$) позначено * – між показниками груп із високою та низькою аеробною продуктивністю; ♦ – між показниками груп із середньою та низькою аеробною продуктивністю; # – між показниками груп із високою та середньою аеробною продуктивністю.

Таблиця 6

Морфофункціональний стан підлітків чоловічої статі з різним рівнем аеробної продуктивності

| Показник | Рівень аеробної продуктивності (МСК/кг, мл/кг/хв.) | | |
|---|--|-----------------------------------|---------------------------------|
| | високий (n=41) 68,29±1,51 | середній (n=116) 50,59±0,36 | низький (n=50) 40,09±0,56 |
| ІМТ, кг/м ² | 17,10±0,27# | 19,10±0,20♦ | 22,07±0,32* |
| Індекс Пін'є, ум. од. | 38,52±1,11# | 30,51±0,84♦ | 18,78±1,45* |
| Кистьова динамометрія/м'язова маса, ум. од. | 125,27±2,40 | 120,82±2,12♦ | 106,56±3,12* |
| Станова динамометрія/м'язова маса, ум. од. | 346,12±12,19 | 325,52±6,65♦ | 283,71±7,17* |

Примітка. Достовірні відмінності ($P < 0,05$) позначено * – між показниками груп з високою та низькою аеробною продуктивністю; ♦ – між показниками груп із середньою та низькою аеробною продуктивністю; # – між показниками груп із високою та середньою аеробною продуктивністю.

Аналогічні зміни встановлено з боку силових індексів, визначених за показниками співвідношення показників кистьової та станової динамометрії до м'язової маси в дівчат. Обернену тенденцію виявлено під час вивчення залежності індекса Пін'є від аеробної продуктивності.

Відомо, що розвиток фізичних якостей в онтогенезі відбувається гетерохронно [1; 4; 11]. Певні фізичні якості досягають свого природного максимального розвитку в різному віці, що зумовлено різними темпами розвитку окремих тканин, органів і систем організму. Водночас для встановлення меж сенситивних періодів мають значення темпи фізичного розвитку [1; 14] та біологічного дозрівання школярів [2]. Установлено, що одним з інформативних критеріїв, який характеризує резерви здоров'я поряд із МСК є ІМТ [13]. Наші дослідження підтверджують наявні наукові дані [13], що зі збільшенням маси тіла знижуються функціональні резерви організму підлітків і відображають важливе значення типу тілобудови в розвитку аеробних можливостей організму. Отримані результати свідчать, що в підлітків із високим рівнем аеробної продуктивності найвищий рівень розвитку м'язової сили. Усе це свідчить про необхідність створення окремих однорідних груп учнів із метою розробки ефективних програм, спрямованих на підвищення рівня фізичної підготовленості та здоров'я дітей різного віку залежно від рівня їхньої аеробної продуктивності.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Зниження рівня аеробної продуктивності супроводжується збільшенням індексу маси тіла та зниженням індексу Пін'є, що показує важливу роль соматометричних ознак фізичного розвитку в детермінуванні функціональних можливостей організму.

Підвищення рівня аеробної продуктивності пов'язано зі збільшенням м'язової сили, про що свідчать відмінності в значеннях силових індексів, визначених за даними співвідношення показників кистьової та станової динамометрії до м'язової маси тіла в дівчат і хлопців, а також тестів згинання-розгинання рук в упорі лежачи до маси тіла в підлітків чоловічої статі.

Зі зниженням аеробної продуктивності в досліджуваних групах зростає частка дітей із нижчим від середнього рівнем фізичної підготовленості та зменшується частка дітей із вищим від середнього рівнем фізичної підготовленості. Наявність респондентів із вищим від середнього рівнем фізичної підготовленості в кожній дослідній групі свідчить про наявні можливості до підвищення рівня розвитку фізичних якостей.

Отримані результати можна використати для розробки диференційованих підходів у фізичному вихованні школярів із різним рівнем аеробної продуктивності.

Джерела та література

1. Арефьев В. Г. Физичні можливості учнів загальноосвітньої школи різного рівня фізичного розвитку. *Вісник Чернігівського національного університету імені Т. Г. Шевченка*. 2013. Вип. 112. С. 26–28.
2. Глазирін І. Д. Основи диференційованого фізичного виховання. Черкаси: «Відлуння-Плюс», 2003. 352 с.
3. Карпман В.Л., Белоцерковский З. Б., Гудков И. А. Тестирование в спортивной медицине. Москва: Физкультура и спорт, 1988. 208 с.
4. Куц О., Кедровський Б., Леонова В. Концептуальні передумови перебудови шкільної системи фізичного виховання в Україні. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2017. № 4(40). С. 15–43.
5. Макарова Г. А. Практическое руководство для спортивных врачей. Ростов-на-Дону: Издательство БАРО-ПРЕСС, 2002. 800 с.
6. Мисів В., Єдинак Г., Галаманжук Л., Герасимчук А. Оцінка ефективності фізичної підготовки підлітків із різними соматотипами. *Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура*. 2017. № 27–28.
7. Неділько В. П., Камінська В. М., Руденко С. А., Пінчук Л. П. Стан фізичного здоров'я дітей шкільного віку та шляхи його підвищення. *Перинатологія і педіатрія*. 2009. № 2(38). С. 72–74.
8. Омеляненко Інна. Тенденції у стані здоров'я школярів незалежної України. *Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура*. 2017. № 25–26. С. 203–210.
9. Сергієнко Л. П. Спортивна метрологія: теорія і практичні аспекти. Київ: КНТ, 2010. 776 с.
10. Физиологическое тестирование спортсмена высокого класса/под ред. Дж. Дункана Мак-Дугалла, Говарда Э. Уэнгера, Говарда Дж. Грина. Киев: Олимп. лит., 1998. С. 235–269.
11. Kati, R., Bala, G. & Barovi, Z. (2012 Juny). Gender differentiations of cognitive-motor functioning in prepubertal and pubertal children. *Coll Antropol*. 36(2). 5. 63–72.
12. Lemak, O., Sultanova, I., Ivanyshyn, I., Arlamovsky, R. (2013). Somatic health of schoolchildren of Prycarpattya. *Scientific Review of Physical Culture*, 3(3), 79–84.
13. Spessato, B. C., Gabbard, C. & Valentini, N. (2013). The Role of Motor Competence and Body Mass Index in Children's Activity Levels in Physical Education Classes. *JTPE*. 32(2). 118–130.
14. Whipp, P., Taggart, A. & Jackson, B. (2014). Differentiation in outcome-focused physical education: Pedagogical rhetoric and reality. *Physical Education and Sport Pedagogy*. 19 (4). 370–382. Link to Published Version: <http://dx.doi.org/10.1080/17408989.2012.754001>.

References

1. Arefiev, V. H. (2013). Fizychni mozhlyvosti uchniv zahalnoosvitnoi shkoly riznoho rivnia fizychnoho rozvytku [Physical capabilities of secondary schools students with different levels of physical development]. *Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho universytetu imeni T. H. Shevchenka*, vyp. 112, 26–28.
2. Hlazyrin, I. D. (2003). Osnovy dyferentsiiovanoho fizychnoho vykhovannia [Fundamentals of differentiated physical education]. Cherkasy, Vidlunnia-Plius, 352.
3. Karpman, V. L., Belotserkovskii, Z. B. & Hudkov, I. A. (1988). Testirovanie v sportivnoi meditsine [Testing in sports medicine]. M., Fizkultura i sport, 208.
4. Kuts, O., Kedrovskiy, B., Leonova, V. (2017). Kontseptualni peredumovy perebudovy shkilnoi systemy fizychnoho vykhovannia v Ukraini [Conceptual background of the school system reform of physical education in Ukraine]. *Fizychno vykhovannia, sport i kultura zdorovia u suchasnomu suspilstvi*, no. 4(40), 15–43.
5. Makarova, H. A. (2002). Prakticheskoe rukovodstvo dlia sportivnykh vrachei [Practical guide for doctors in sports medicine]. Rostov-na-Donu: «Izdatelstvo BARO-PRESS», 800.

6. Mysiv, V., Yedynak, H., Halamanzhuk, L. & Herasymchuk, A. (2017). Otsinka efektyvnosti fizychnoi pidhotovky pidlitkiv iz riznymi somatotypamy [Assessment of physical training of adolescents with different somatotypes]. *Visnyk Prykarpatskoho universytetu*, no. 27–28, 197–199.
7. Nedilko, V. P., Kaminska, V. M., Rudenko, S. A. & Pinchuk, L. P. (2009). Stan fizychnoho zdorovia ditei shkilnoho viku ta shliakhy yoho pidvyshchennia [The school children's state of physical health and ways of its increase]. *Perinatolohiia i pediatriia*, no. 2(38), 72–74.
8. Omelianenko, I. (2017). Tendentsii u stani zdorovia shkoliariv nezalezhnoi Ukrainy [Trends in the pupil's health of independent Ukraine]. *Visnyk Prykarpatskoho universytetu*. Serii: Fizychna kultura, no. 25–26, 203–210.
9. Serhiienko, L. P. (2010). Sportyvna metrolohiia: teoriia i praktychni aspekty [Sports metrology: theory and practical aspects]. K., KNT, 776.
10. Dunkan, Mak-Duhalla (1998). Fiziolohicheskoe testirovanie sportsmena vysokoho klassa [Physiological testing of a high-level athlete]. Kiev, Olimpiyskaia literatura, 235–269.
11. Kati, R., Bala, G. & Barovi, Z. (2012 Juny). Gender differentiations of cognitive-motor functioning in prepubertal and pubertal children. *Coll Antropol.*, 36(2), 5, 63–72.
12. Lemak, O., Sultanova, I., Ivanyshyn, I. & Arlamovsky, R. (2013). Somatic health of schoolchildren of Prycarpattia. *Scientific Review of Physical Culture*, 3(3), 79–84.
13. Spessato, B. C., Gabbard, C. & Valentini, N. (2013). The Role of Motor Competence and Body Mass Index in Children's Activity Levels in Physical Education Classes. *JTPE*, 32(2), 118–130.
14. Whipp, P., Taggart, A. & Jackson, B. (2014). Differentiation in outcome-focused physical education: Pedagogical rhetoric and reality. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 19 (4), 370–382. Link to Published Version: <http://dx.doi.org/10.1080/17408989.2012.754001>.

Стаття надійшла до редакції 11.05.2018 р.