

УДК 37.042.1/612.655-053.5

Пятисоцька С.С.,  
кандидат фізичного виховання, доцент  
Харківська державна академія фізичної культури, м. Харків  
Жерновникова Я. В.,  
викладач, Харківська державна академія фізичної культури, м. Харків

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКІВ МІЖ РІВНЕМ БІОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ ТА ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ШКОЛЯРІВ 5-7-Х КЛАСІВ

В організації навчального процесу з фізичного виховання в загальноосвітній школі важливу роль відіграє інформація про вікові особливості взаємозв'язку показників фізичного розвитку і фізичної підготовленості з рівнем біологічного розвитку учнів.

Вік і стать є загальноприйнятими параметрами для диференціації при розробці нормативів фізичної підготовленості учнів загальноосвітньої школи. Однак вони не в повній мірі відображають особливості морфофункціонального розвитку школярів. В середині окремої віково-статевої групи величини цих показників в основному диференціюються рівнями біологічного розвитку.

При проведенні кореляційного аналізу було встановлено тісні та середні взаємозв'язки між показниками фізичного розвитку (довжина тіла, маса тіла, окружність грудної клітини) та рівнем біологічного розвитку.

В результаті проведення статистичного аналізу методом зворотної пошагової регресії з включенням були складені рівняння регресії, які характеризують залежність між рівнем біологічного розвитку школярів та рівнем їх фізичної підготовленості.

**Ключові слова:** фізичний розвиток, фізична підготовленість, рівень біологічного розвитку, кореляційний аналіз, регресійний аналіз, школярі 5-7-х класів.

**Пятисоцкая С. С., Жерновникова Я. В. Исследование взаимосвязей между уровнем биологического развития и физической подготовленности школьников 5-7-х классов.** В организации учебного процесса по физическому воспитанию в общеобразовательной школе важную роль играет информация о возрастных особенностях взаимосвязи показателей физического развития и физической подготовленности с уровнем биологического развития учащихся.

Возраст и пол являются общепринятыми параметрами для дифференциации при разработке нормативов физической подготовленности учащихся общеобразовательной школы. Однако они не в полной мере отражают особенности морфофункционального развития школьников. Внутри отдельной возрастно-половой группы величины этих показателей в основном дифференцируются уровнями биологического развития.

При проведении корреляционного анализа были установлены тесные и средние взаимосвязи между показателями физического развития (длина тела, масса тела, окружность грудной клетки) и уровнем биологического развития.

В результате проведения статистического анализа методом обратной пошаговой регрессии с включением были составлены уравнения регрессии, характеризующие зависимость между уровнем биологического развития школьников и уровнем их физической подготовленности.

**Ключевые слова:** физическое развитие, физическая подготовленность, уровень биологического развития, корреляционный анализ, регрессионный анализ, школьники 5-7-х классов.

**Pyatisotskaya S. S, Zhernovnikova Ya. V. Investigation of the interrelations between the level of biological development and physical readiness of 5-7th grades schoolchildren.** Research and analysis of indicators of physical development, physical readiness and the level of biological development of school-age children are important components of their health status. They provide the necessary information for assessing the level and harmony of development, allow you to assess the functional state of the parameters of physical performance. Among the advantages of these criteria is the quantitative nature, as well as the availability of special standards and scales of assessment, allows you to objectively present and standardize the obtained results.

With the help of correlation analysis, the relationships between the anthropometric data of schoolchildren of the 5th and 7th grades (girls and boys) were revealed. It was established that there is a close relationship between length and body weight; circumference of the chest and body weight, and also among the connection with the length of the body. The indicator of biological development (the Hirata index) is closely related to the length and mass of the body, the circumference of the thorax, the Quetelet index. This indicator is also an average relationship with indices of proportionality of chest development and body strength.

As a result of statistical analysis by the method of reverse step regression with inclusion, regression equations describing the relationship between the level of biological development of schoolchildren (expressed through the biological age determined by the developed method) and the level of development of their physical readiness.

As a result of the analysis of models it was revealed that in girls of the 5th and 6th grades the level of biological development is related to the level of development of flexibility, endurance and speed; girls of 7 classes – endurance, strength and flexibility; the children of 5-6 classes – agility and flexibility; the children of the 7th grade - speed and agility. The use of these models will allow us to predict the level of biological development of schoolchildren on the basis of testing physical qualities in the conditions of physical culture lessons.

**Key words:** physical development, physical preparedness, level of biological development, correlation analysis, regression analysis, schoolchildren of the 5-7th grades.

**Постановка проблеми.** Дослідження і аналіз показників фізичного розвитку, фізичної підготовленості та рівнів біологічного розвитку дітей шкільного віку є важливими складовими процесу фізичного виховання. Ці показники дають необхідну інформацію для оцінки рівня і гармонійності розвитку, дозволяють оцінити функціональний стан та параметри фізичної працездатності. До числа переваг зазначених критеріїв відноситься кількісний характер, а також наявність спеціальних нормативів і шкал оцінки, що дозволяє об'єктивно представити і стандартизувати отримані результати [3, с. 206]. Отже, вивчення взаємозв'язку показників фізичного розвитку, фізичної підготовленості та рівнів біологічного розвитку є актуальним напрямом дослідження.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В роботі В. В. Чижика [8, с. 271] виявлено тісний взаємозв'язок біологічного віку з морфологічними показниками фізичного розвитку. Вікова динаміка функціональних показників та рухового розвитку пов'язані як з біологічним, так і з хронологічним віком обстежених. Слід зауважити, що деякі показники більшою мірою залежать від хронологічного віку, тобто визначаються не генетичними, а адаптивними чинниками.

А. М. Сітовський [7, с. 135] встановив, що між групами школярів з різними темпами біологічного дозрівання спостерігаються значні відмінності за даними довжини, маси, площі тіла та обводу грудної клітини. Визначено суттєві відмінності між крайніми типами: школярі з прискореними темпами біологічного дозрівання достовірно випереджають своїх однолітків ретардантів за антропометричними показниками.

Г. Н. Сіткевич [6, с. 168] виявив, що на етапі початкової спортивної спеціалізації у легкоатлетів-спринтерів відзначаються тісні кореляційні взаємозв'язки між показниками фізичної підготовленості і фізичного розвитку. Також значний вплив на рівень фізичної підготовленості має показник темпу біологічного дозрівання.

Однак серед робіт, присвячених даній тематиці, не виявлено результатів комплексного дослідження взаємозв'язків між рівнем біологічного розвитку та фізичної підготовленості школярів основної школи.

**Мета роботи** полягала у вивченні взаємозв'язків між морфологічними показниками та рівнем розвитку фізичних якостей школярів 5-7-х класів із побудовою регресійних моделей.

**Завдання дослідження:**

1. Визначити залежність між антропометричними даними та рівнем біологічного розвитку школярів 5-7-х класів.
2. Виявити зв'язок між рівнем біологічного розвитку школярів 5-7-х класів та результатами тестів фізичної підготовленості.

**Методи дослідження:** аналіз наукової та навчально-методичної літератури, антропометричні методи, педагогічне тестування, методи математичної статистики.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** В ході дослідження в групі школярів 5-7-х класів вимірювали антропометричні дані: довжину та масу тіла, окружність грудної клітини (ОГК) в стані спокою [4, с. 5]. За цими даними розраховували: 1) індекс Хірата – для визначення рівня біологічного розвитку, що виражався у обчисленні біологічного віку школярів [2, с. 31]; 2) індекс Кетле – для визначення співвідношення довжини та маси тіла» 3) індекс пропорційності розвитку грудної клітини (Індекс ПРГК) – вимірювали відносно довжини тіла; 4) індекс міцності статури [5, с. 45]. За допомогою кореляційного аналізу були виявлені взаємозв'язки між антропометричними даними школярів 5-7-х класів (дівчат та хлопців). Була встановлена наявність тісного зв'язку між показниками довжини та маси тіла; окружності грудної клітини і маси тіла, а також середнього зв'язку із довжиною тіла. Показник біологічного розвитку (індекс Хірата) знаходиться у тісному зв'язку із довжиною та масою тіла, окружністю грудної клітини, індексом Кетле. Даний показник також має середній зв'язок із індексами пропорційності розвитку грудної клітини та міцності статури (табл. 1). Результати кореляційного аналізу дозволяють стверджувати, що біологічний розвиток в учнів основної школи можна досліджувати за допомогою вищезазначених індексів.

Таблиця 1

Кореляційний зв'язок між антропометричними даними та рівнем біологічного розвитку школярів 5-7-х класів (дівчата n=144; хлопці n=122)

	Довжина	Маса тіла	ОГК в стані спокою	Індекс Кетле	Індекс ПРГК	Індекс міцності статури
Маса тіла	0,71 0,71*					
ОГК в покое	0,53 0,58*	0,88 0,91*				
Індекс Кетле	0,54 0,53*	0,97 0,97*	0,89 0,90*			
Індекс ПРГК	-0,02 0,0*	0,58 0,61*	0,84 0,82*	0,70 0,74*		
Індекс міцності статури	-0,16 -0,15*	-0,78 -0,78*	-0,88 -0,86*	-0,88 -0,94*	-0,94 -0,94*	
Біологічний вік	0,76 0,83*	0,95 0,92*	0,83 0,84*	0,90 0,38*	0,49 0,38*	-0,68 -0,56*

Примітка: 1) \*хлопці; 2) напівжирним шрифтом виділені коефіцієнти кореляції на рівні достовірності  $p < 0,05$ .

Проведення статистичного аналізу методом зворотної пошагової регресії з включенням [1, с. 67] дозволив виявити найбільш значущі антропометричні показники, що склали основу регресійної моделі їх зв'язку з рівнем біологічного розвитку. За результатами у групі дівчат рівняння має вигляд:

$$\hat{y} = 7,45 + 0,40x_1 - 0,04x_2 - 0,3x_3$$

де  $\hat{y}$  – біологічний вік дитини,  $x_1$  – маса тіла,  $x_2$  – індекс Кетле,  $x_3$  – індекс міцності статури.

Усі коефіцієнти рівняння регресії мають достовірний рівень значущості ( $p < 0,001$ ,  $p < 0,05$ ), коефіцієнт детермінації  $R^2 = 0,96$ , що свідчить про адекватність обраної моделі.

За результатами у групі хлопців рівняння має вигляд:

$$\hat{y} = -4,55 + 0,15x_1 + 0,10x_2 - 0,09x_3 - 0,07x_4$$

де  $\hat{y}$  – біологічний вік дитини,  $x_1$  – довжина тіла,  $x_2$  – маса тіла,  $x_3$  – окружність грудної клітини,  $x_4$  – індекс міцності статури.

Коефіцієнти рівняння регресії  $b_0$  та  $x_1$  мають достовірний рівень значущості ( $p < 0,01$ ), коефіцієнт детермінації  $R^2 = 0,95$ , що свідчить про адекватність обраної моделі.

Проведення кореляційного аналізу дозволило встановити наявність зв'язку на достовірному рівні ( $p < 0,05$ ) між рівнем біологічного розвитку школярів 5-7-х класів та результатами тестів фізичної підготовленості: у дівчат 5-6-х класів із тестами «Нахил вперед із положення сидячи» ( $r = -0,39$ ), «Рівномірний біг без урахування часу» ( $r = -0,21$ ) та «Човниковий біг  $4 \times 9$  м» ( $r = 0,22$ ); у дівчат 7-х класів – «Нахил вперед із положення сидячи» ( $r = -0,49$ ), «Біг на 1000 м» ( $r = 0,55$ ), «Човниковий біг  $4 \times 9$  м» ( $r = 0,40$ ) та «Біг на 30 м» ( $r = 0,41$ ); у хлопців 5-6 класів – «Біг на 30 м» ( $r = 0,23$ ), «Човниковий біг  $4 \times 9$  м» ( $r = 0,29$ ); у хлопців 7-х класів – «Біг на 1000 м» ( $r = 0,52$ ), «Біг на 30 м» ( $r = 0,63$ ), «Човниковий біг  $4 \times 9$  м» ( $r = 0,51$ ).

В результаті проведення статистичного аналізу методом зворотної пошагової регресії з включенням були складені рівняння регресії, які характеризують залежність між рівнем біологічного розвитку школярів (вираженим через біологічний вік, визначений за розробленою методикою) та рівнем розвитку їх фізичної підготовленості (табл. 2).

Таблиця 2

Регресійні моделі взаємозв'язку між рівнем біологічного розвитку школярів 5-7-х класів та результатами тестів фізичної підготовленості

Клас, стать	Рівняння регресії	R <sup>2</sup>	F	p
5-6, дів.	$\hat{y} = -11,98 - 0,18x_1 - 0,002x_2 + 0,55x_3$	0,47	8,53	<0,001
7, дів.	$\hat{y} = 5,62 + 1,88x_1 - 0,08x_2 - 0,16x_3$	0,65	11,35	<0,001
5-6, хл.	$\hat{y} = 0,35 + 1,02x_1 - 0,10x_2$	0,34	5,02	<0,01
7 хл.	$\hat{y} = -13,03 + 2,53x_1 + 0,07x_2$	0,67	14,91	<0,001

Примітка:  $\hat{y}$  – біологічний вік дитини,  $x_1$  – Нахил вперед із положення сидячи,  $x_2$  – Рівномірний біг без урахування часу,  $x_3$  – Біг на 30 м,  $x_4$  – Біг на 1000 м,  $x_5$  – Згинання і розгинання рук в упорі лежачи,  $x_6$  – Човниковий біг  $4 \times 9$  м

В результаті аналізу моделей виявлено, що у дівчат 5-6-х класів рівень біологічного розвитку пов'язаний із рівнем розвитку гнучкості, витривалості та швидкості; у дівчат 7-х класів – витривалості, сили та гнучкості; у хлопців 5-6-х класів – швидкості та гнучкості; у хлопців 7-х класів – швидкості та швидкості. Використання даних моделей дозволить прогнозувати рівень біологічного розвитку школярів на основі тестування фізичних якостей в умовах уроку фізичної культури.

#### Висновки.

Проведення кореляційного аналізу дозволило встановити тісні та середні взаємозв'язки між показниками фізичного розвитку (довжина тіла, маса тіла, окружність грудної клітини) та рівнем біологічного розвитку. Також були виявлені слабкі та середні взаємозв'язки між рівнем біологічного розвитку школярів 5-7-х класів та результатами тестів фізичної підготовленості.

Перспективи подальших досліджень у даному напрямі полягають у визначенні взаємозв'язку між показниками фізичного розвитку та фізичної підготовленості школярів основної школи.

#### Література

1. Ашанин В.С. Статистический анализ экспериментальных данных средствами электронных таблиц Excel: [учебное пособие] / В. С. Ашанин, С. С. Пятисоцкая. – Серия: Библиотека магистранта и аспиранта: «Многомерные методы анализа данных». – Выпуск 3. – Х. : ХДАФК, 2016. – 108 с.
2. Жерновнікова Я. В. Визначення рівнів біологічного розвитку учнів основної школи в процесі фізичного виховання з використанням інформаційних технологій / Я. В. Жерновнікова // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт) : зб. наук. праць / За ред. О. В. Тимошенко. – К. : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2018 – Випуск 6 (100)18. – С. 30–33.
3. Исследование взаимосвязей между показателями физического развития и физической подготовленности детей среднего школьного возраста / Л. В. Подригало, А. И. Галашко, В. В. Поручиков, К. М. Трегуб // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. – Чернігів: ЧНПУ, 2015. – №129, Том I. С. 206-209.

4. Пятисоцька С. С. Методичні рекомендації для проведення розрахунково-графічних робіт з дисципліни «Метрологічний контроль у фізичному вихованні та спорті» / С. С. Пятисоцька, І. А. Алексєєва, Я. В. Алексєнко. – Харків : ХДАФК, 2016. – 76 с.
5. Сак Н. М. Анатомія і спортивна морфологія : навчальний посібник. І. Анатомія рухового апарата і спортивна морфологія / Н. Н. Сак, А. Є. Сак. – Х. : ХДАФК, 2009. – 128 с.
6. Ситкевич Г. Н. Корреляционная взаимосвязь между показателями физического развития, физической подготовленности, темпов биологического развития, психофизиологического тестирования, дерматоглифики у легкоатлетов / Г. Н. Ситкевич // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия Е, Педагогические науки : научно-теоретический журнал. – Новополоцк : ПГУ, 2012. – № 15. – С. 166–168.
7. Сітовський А. М. Фізичний розвиток підлітків залежно від темпів їх біологічного дозрівання / А. М. Сітовський // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – Х. : ХОВНОКУ-ХДАДМ, 2010. – №12. С. 135–140.
8. Чижик В. В. Взаємозв'язок рівня фізичного розвитку, фізичної працездатності та рухової підготовленості хлопців підлітків з біологічним та хронологічним віком / В. В. Чижик // Молода спортивна наука України. – Л., 2010. – Т2. – С. 271–276.

#### Reference

1. Ashanin, V.S., Pyatysotskaya, S.S. (2016), Statistical analysis of experimental data using Excel spreadsheets. Tutorial. Series: Masters and Postgraduate Library: "Multidimensional methods of data analysis". Issue 3. 2016. 108 p.
2. Zhernovnikova, Ya.V. (2018), Determining the levels of biological development of primary school students in the process of physical education using information technology. Scientific journal of M.P. Dragomanov. Series №15. Scientific and pedagogical problems of physical culture (physical culture and sport). Ed. A. V. Timoshenko. 2018 Issue 6 (100)18. p. 30–33.
3. Podrigalo, L.V., Galashko, A.I., Poruchikov, V.V., Tregub, K.M. (2015), Investigation of the interrelations between the indicators of physical development and physical preparedness of children of secondary school age Bulletin of the Chernigov National Pedagogical University. 2015. №129, Volume I. p. 206-209.
4. Pyatysotskaya, S.S., Alekseeva, I.A., Aleksenko, Ya. V. (2016), Methodical recommendations for the conduct of computational and graphic works on the discipline "Metrological control in physical education and sport". 2016. 76 p.
5. Sak, N.N., Sak, A.E. (2009), Anatomy and Sports Morphology. Tutorial I. Anatomy of the motor apparatus and sport morphology, 2009. 128 p.
6. Sitkevich, G.N. (2012), Correlation relationship between indicators of physical development, physical readiness, rates of biological development, psychophysiological testing, dermatoglyphics in athletes. Bulletin of the Polotsk State University. Series E, Pedagogical Sciences: Scientific and Theoretical Journal. 2012. № 15. p. 166–168.
7. Sitovsky, A.M. (2010), Physical development of adolescents, depending on the rate of their biological maturation. Pedagogy, psychology and medico-biological problems of physical education and sports. 2010. №12. p. 135–140.
8. Chizhik, V.V. (2010), Interrelation of the level of physical development, physical working capacity and motor readiness of children of adolescents with biological and chronological age. Young sports science of Ukraine. 2010. Volume 2. p. 271–276.

УДК 613.2:796.012.3\_055.2

*Ріпак М.О.*

*кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент  
доцент кафедри теорії і методики фізичної культури*

*Львівського державного університету фізичної культури ім. І. Боберського, м. Львів*

### ЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ ТА РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ ДЛЯ ДОРΟΣЛИХ ЖІНОК

У статті висвітлено ставлення дорослих жінок до рухової активності та харчування як важливих чинників здорового способу життя. Установлено, що дорослі жінки надають перевагу побутовій руховій активності, натомість спеціально організованій руховій активності приділяється недостатньо уваги. Самостійно займаються фізичними вправами 11,9% міських жінок і 9,5% жінок сільської місцевості, заняття у фізкультурно-оздоровчих групах відвідують 13,9% жінок, які проживають у містах і 1,2% жінок, які проживають у сільській місцевості.

Раціональне харчування є важливою складовою способу життя дорослих жінок для 40,5% міських жінок і 24,7% жінок сільської місцевості. Правильний режим харчування міських жінок порушують такі чинники: надто швидкий темп сучасного життя (26,6%), зростання популярності продуктів харчування швидкого приготування (22,1%). Жінки сільської місцевості вважають, що на їхній режим харчування найбільше впливає відсутність вільного часу (52,9%) та відсутність знань про раціональне харчування (48,2%).

**Ключові слова:** рухова активність, раціональне харчування, дорослі жінки.

**Ріпак М.А.** Значение рационального питания и двигательной активности для взрослых женщин. В статье освещено отношение взрослых женщин к двигательной активности и питания как важных факторов здорового образа жизни. Установлено, что взрослые женщины предпочитают бытовую двигательную активность, зато специально организованной двигательной активности уделяется недостаточно внимания. Самостоятельно занимаются физическими упражнениями 11,9% городских женщин и 9,5% женщин сельской местности, занятия в