

УДК 796.335:612.014-055.25  
doi: 10.15330/fcult.31.160-164

Віра Трофіменко, Олена Ярмач,  
Ярослав Галан, Микола Кочубей

## ДИНАМІКА МОРФО-ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ДІВЧАТ 10–12 РОКІВ У ПРОЦЕСІ ЗАНЯТЬ ВОЛЕЙБОЛОМ

*Мета.* Встановити вплив занять волейболом на морфо-функціональний стан дівчаток 10–12 років. *Методи.* В роботі використані наступні методи дослідження: аналіз науково-методичної літератури, антропометрію, фізіологічні методи та обробку кількісних даних методами математичної статистики. В науковому дослідженні прийняли участь 32 дівчинки віком 10–12 років. *Результати.* Проведене дослідження дозволило доповнити знання в області вікової морфології та фізіології про темпи росту та розвитку дівчаток 10–12 років, які займаються волейболом. В процесі дослідження було встановлено, що середньо групові показники довжини тіла у дівчаток 10–12 років вищі за вікові норми. Середньо груповий показник частоти серцевих скорочень у стані спокою з 10 до 12 років зменшився на  $9,5 \text{ уд хв}^{-1}$ , що складає 11,5 % і свідчить про оптимізацію роботи серцево-судинної системи. *Висновок.* Отже, заняття волейболом позитивно впливають на ріст і розвиток організму і диференціацію функцій серцево-судинної системи дівчаток 10–12 років.

**Ключові слова:** фізичний розвиток, морфо-функціональний стан, дівчатка, волейбол

*In the article the dynamics of physical development, functional state of the cardiovascular system of girls 10–12 years old who are engaged in volleyball outside the training time is considered. Purpose of the Research: To establish the influence of volleyball lessons on the morpho-functional state of girls 10–12 years old. Materials and methods: the following research methods were used in the work: analysis of scientific and methodological literature, anthropometry, physiological methods and processing of quantitative data by methods of mathematical statistics.*

*In a research study, 32 girls aged 10–12 years participated. The obtained results: the analysis of the results of the conducted research allowed to supplement knowledge in the field of age morphology and physiology about the growth rates and development of girls volunteering 10–12 years old. In the course of the study, it was found that the average grouping of body length in girls 10–12 years is higher than age standards. The total increase in body length in girls from 10 to 12 years is 10.0 cm. The total increase in the mean group weight of the body in girls from 10 to 12 years increased by 4.9 kg. The average group result of the chest circumference in girls aged 10 to 12 increased by 7.5 cm. During the research, we found that a statistically significant difference ( $p < 0.05$ ) was observed between girls 11 and 12 years. The obtained average group results of the dynamometry of the right and left hand in girls 10–12 years indicate asymmetric muscle development. During the scientific study of girls 10–12 years, positive dynamics was observed in the cardiovascular system. The average group rate of heart rate in the resting state from 10 to 12 years decreased by  $9.5 \text{ ud min}^{-1}$ , which is 11.5%, indicating optimization of the cardiovascular system. Positive dynamics is observed in the indices of the Ruffie index. In girls aged 10 to 12, the average group result was reduced by 2.6 nominal units, which is 24.5%. The results obtained in the course of the study of the average group of body mass results, chest excursions, dynamometry of the right and left brush, as well as the Ruffie index indicate a significant variation in girls 10–12 years, coefficients of variation exceeding 14.6%, indicating heterogeneity of the samples. Conclusion: It is established that volleyball, exercises positively influence the development of growth processes of girls 10–12 years, improve the functioning of the functional state of the cardiovascular system.*

**Key words:** physical development, functional state, girls, volleyball.

**Постановка проблеми й аналіз результатів останніх досліджень.** На сучасному етапі удосконалення шкільної освіти в Україні, суттєво зростає роль фізичної культури і спорту, як головного фактора зміцнення здоров'я школярів [5]. Педагогічні зусилля повинні бути спрямовані на формування у школярів засад здорового способу життя різними формами занять фізичними і спортивними вправами [7]. При цьому під час позаурочних занять спортивними вправами необхідно брати до уваги рівень морфо-функціонального розвитку (біологічний вік) що дозволяє здійснювати позитивний вплив на ріст і розвиток дитячого організму та диференціацію функцій фізіологічних систем [1, 2, 9].

Серед великої кількості засобів фізичного виховання, найбільш вагоме місце в оздоровленні і всебічному розвитку школярів займають спортивні ігри, зокрема волейбол [2]. Цей вид спортивної діяльності має великий діапазон впливу на організм школярів і як результат забезпечує розвиток психофізіологічних функцій їх організму [8]. Водночас під час навчально-тренувальних занять з волейболу спостерігається найнижчий рівень травматизму, порівняно з іншими видами спортивних ігор (наприклад, футбол, баскетбол, гандбол) [1].

З метою удосконалення навчально-тренувального процесу з волейболу для дітей 10–12 років виникає потреба знання особливостей їх морфо-функціонального стану, який має властивість змінюватися від покоління до покоління.

**Мета дослідження** – встановити вплив занять волейболом на морфо-функціональний стан дівчаток 10–12 років.

**Методи і організація дослідження.** Для дослідження динаміки морфо-функціонального стану дівчат 10–12 років в процесі занять волейболом були використані наступні методи досліджень: теоретичний аналіз та узагальнення науково-методичної літератури, антропометрія, фізіологічні методи та обробка кількісних даних методами математичної статистики. В ході наукового дослідження була проаналізована наукова література про особливості тренування юних волейболістів. Вивчалась література по лікарсько-педагогічному контролю, а також впливу спеціальних фізичних вправ на організм дівчат 10–12 років.

Для визначення фізичного розвитку дівчат досліджували соматоскопічні величини: довжину і вагу тіла (ВТ), обвід (ОГК) й екскурсію грудної клітки та фізіометричні параметри (силові показники скелетних м'язів передпліччя і кисті) із застосуванням ручної динамометрії. Функціональний стан дихальної системи вивчали шляхом визначення життєвої ємності легень (ЖЄЛ) за допомогою сухого портативного спірометра по загальноприйнятій методиці. Для оцінки функціональних показників серцево-судинної системи (ССС) використовували пульсометрію, тонометрію, а також функціональну пробу Руфф'є. Протягом 2015–2018 року було обстежено 32-х дівчаток, які займались в секції волейболу Білоцерківських закладів середньої освіти № 3 та № 18 Київської області.

**Результати дослідження та дискусія.** Відомо, що довжина і вага тіла є інтегральним показником, який характеризує ріст організму. Це найбільш динамічний показник, який характеризує інтенсивність росту і розвитку організму на ранньому етапі онтогенезу [10].

Дані щодо тотальних розмірів тіла дівчаток 10–12 років наведені в табл. 1.

Як видно з даної таблиці вірогідне збільшення довжини тіла з 10 до 11 років і з 11 до 12 років у дівчаток не відбулося. Проте виявлено вірогідні зміни довжини тіла на 6,5% при порівнянні цього морфологічного показника дівчат 10 і 12 років.

Аналіз динаміки ВТ засвідчує, що з 10 до 11 років і з 11 до 12 років вірогідних змін не відбулося. Але при порівнянні ваги тіла дівчаток 10 і 12 років встановлено вірогідне її зростання (див. табл. 1). Слід вказати на значну варіативність показника ВТ у дівчат 10–12 років, коефіцієнт варіації знаходиться в діапазонах від 18,6 % до 25,1%, що вказує на значну гетерохронію темпів біологічного дозрівання, а саме: розвитку кістково-м'язового апарату та підшкірно-жирової клітковини [4].

Щодо обводу грудної клітки, то він зріс з 10 до 12 років на 7,5 см ( $p < 0,05$ ) і це опосередковано вказує на диференціацію легеневого апарату [4]. Вірогідних змін показника екскурсії грудної клітки не виявлено (див. табл. 1).

Отримані результати динамометрії правої і лівої кисті у дівчат 10–12 років вказують на асиметричний розвиток скелетних м'язів. Так, приріст показника динамометрії правої кисті склав 3,9 кг, а лівої 2,3 кг.

Вдосконалення дихального апарату у дітей відбувається по мірі його росту та розвитку [10]. У дівчаток 10–12 років сумарний приріст ЖЄЛ склав 531,0 мл ( $p < 0,05$ ). Найбільший приріст спостерігається з 11 до 12 років і становить 304,9 мл ( $p < 0,05$ ).

Таблиця 1

**Вікова динаміка показників морфо-функціонального стану дівчат 10–12 років які займаються волейболом (n= 32)**

Досліджувані показники	Вік, роки	Вікова норма	$\bar{x}$	S	Minimum	Maximum	V, %
Довжина тіла, см	10	143,2±7,60	153,5	9,91	139,8	166,6	6,5
	11	147,3±7,76	157,9	8,90	146,5	169,0	5,6
	12	153,9±6,00	163,5*	6,90	151,8	171,7	4,2
Вага тіла, кг	10	34,2±4,87	44,9	11,29	31,6	58,7	25,1
	11	37,1±6,19	46,6	9,96	35,0	59,1	21,4
	12	42,9±7,39	49,8*	9,28	36,6	62,8	18,6
Обхват грудної клітки, см	10	66,0±3,97	72,3	8,22	63,8	81,1	11,4
	11	68,1±5,23	73,9	6,00	64,6	83,1	8,1
	12	71,2±6,28	79,8*	6,01	66,2	85,2	7,5
Екскурсія грудної клітки, см	10		8,4	2,96	8,1	9,2	35,2
	11		8,7	3,26	8,7	10,3	37,5
	12		9,4	1,67	8,8	12,1	17,8
Динамометрія правої кисті, кг	10	9,0-13,0	13,3	5,16	3,9	20,7	38,8
	11	13,0-14,0	14,1	7,39	5,2	24,6	52,4
	12	14,0-14,5	17,2*	5,87	9,3	26,0	34,1
Динамометрія лівої кисті, кг	10	9,0-10,0	11,4	6,24	5,7	26,0	52,4
	11	10,0-11,0	11,9	6,40	6,6	20,8	53,8
	12	11,0-12,0	14,2	3,83	9,0	22,0	27,0
ЖЄЛ, мл	10	1875±78,5	2154,3	74,26	1850,0	2300,0	3,4
	11	2118±78,6	2380,4*	97,6	1970,0	2600,0	4,1
	12	2522±813	2685,3*	452,6	2100,0	3100,0	16,9
ЧСС <sub>сп.</sub> уд. хв. <sup>-1</sup>	10	85-90	82,6	9,38	72,0	96,2	11,4
	11	86-84	77,6	7,71	66,7	84,2	9,9
	12	82-80	73,1*	9,90	66,4	90,0	13,5
АТ <sub>сист.</sub> , мм рт. ст.	10	104,3±10,3	109,5	7,74	100,0	120,0	7,1
	11	105,9±10,1	111,6	8,30	100,0	121,0	7,4
	12	106,4±8,9	111,4	5,95	100,0	120,0	5,3
АТ <sub>ласт.</sub> , мм рт.ст.	10	62,0±5,12	71,9	8,78	61,0	80,0	12,2
	11	63,0±6,14	70,0	7,70	60,0	80,0	11,0
	12	64,0±7,5	75,2	6,42	71,0	80,0	8,5
Індекс Руф'є. у.о	10		10,6	3,20	7,3	15,1	30,2
	11		9,8	2,69	7,0	11,2	27,4
	12		8,0	3,78	2,2	11,9	47,3

Примітка: \* –  $p < 0,05$  статистично значима різниця порівняно з 10-ти річним віком

У дівчат з 10 до 12 років спостерігається позитивна динаміка змін функціональних показників серцево-судинної системи (див. табл. 1). Так, за результатами індексу Руф'є можна стверджувати про зростання у дівчат з 10 до 12 років рівня фізичної пра-

цездатності. Але вірогідних змін систолічного і діастолічного артеріального тиску не відбулося (див. табл. 1).

Аналізуючи в цілому вище наведені фізіометричні показники можна стверджувати про наявність суттєвої гетерохронії в диференціації фізіологічних функцій організму дівчат 10–12 років (коефіцієнт варіації 14,6 %).

Результати наших досліджень доповнюють дані Гончарової Н. М. (2007) про вікову динаміку показників фізичного розвитку дівчат 10–12 років, результати Хрипко І., Матринюк О., Ковтун О. (2016) про особливості розвитку серцево-судинної системи в школярів, дані Білецької В., Семененка В., Трачука С. (2016) про рівень фізичної працездатності в пре пубертатному періоді росту і розвитку жіночого організму.

#### **Висновок.**

В результаті проведеного дослідження встановлено, що у дівчат 10–12 років, які займаються волейболом процеси росту і розвитку організму та диференціації його функцій відбуваються у відповідності до загальних закономірностей біологічного дозрівання і свідчать про доцільність широкого застосування цього виду спорту у системі фізичного виховання школярів середнього шкільного віку.

1. Алпацкая ЕВ, Моделирование двигательных действий волейболистов. Олімпійський спорт і спорт для всіх. К. : Олімпійська л-ра, 2005: 308.
2. Беляев АВ, Волейбол на уроке физической культуры. М. : СпортАкадемПресс. 2004: 144 с
3. Білецька ВВ. Характеристика функціонального стану серцево-судинної системи дітей молодшого шкільного віку з різним рівнем фізичного здоров'я. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (Фізична культура і спорт). 2016, Вип. 01 (68) 16. С.18-21.
4. Гончарова НН, Физическое развитие и функциональное состояние детей младшего школьного возраста с различным уровнем соматического здоровья. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фіз. виховання і спорту : зб. наук. пр. за ред. С. С. Єрмакова. Харків : ХДАДМ (ХХП); 2007, 5: 57-59.
5. Млинко Олена, Характеристика рухової активності дітей середнього шкільного віку. Фізична культура, спорт та здоров'я нації: Збірник наукових праць. Випуск 17. Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського. Вінниця: ТОВ "Планер" 2014: 220-225
6. Хрипко І, Аналіз функціонального стану серцево-судинної системи молодших школярів. Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. 2016; Випуск 6 (76): 132-135.
7. Andrieieva O, Galan Y, Hakman A, & Holovach I. Practicing ecological tourism in physical education of primary school age children. Journal of Physical Education and Sport, 17, Supplement issue 1, 7-15. Doi:10.7752/jpes.2017.s1002
8. Kozina ZhL, Iermakov SS, Pogorelova AO. The methodological basis for determining individual characteristics of volleyball players at the stage of basic training specialist //Physical Education of Students. 2012, 3, 53-60.
9. Yarmak O, Galan Y, Hakman A, Dotsyuk L, Oleksandra B, Teslitskyi Y. (2017). The use of modern means of health improving fitness during the process of physical education of student youth. Journal of Physical Education and Sport, 17(3), 1935-1940.
10. Galan Y, Koshura A, Moseychuk Y, Paliichuk Y, Moroz, O, Tsybanyuk O, Yarmak O. (2018) Characteristics of physical conditions of 7-9-year-old schoolchildren within the process of physical education. Journal of Physical Education and Sport, 18 Supplement issue 5, pp.1999-2007.

#### **References**

1. Andrieieva O, Galan Y, Hakman A, & Holovach I. Practicing ecological tourism in physical education of primary school age children. Journal of Physical Education and Sport, 17, Supplement issue 1, 7-15. Doi:10.7752/jpes.2017.s1002
2. Alpatskaya EV, Simulation of motor actions of volleyball players 2005. Olympic sport and sport for all. К.: Олімпійська л-ра, p. 308.
3. Belyaev AV. Volleyball at the lesson of physical culture. Sport Academ Press. 144 p
4. Biletskaya VV, Semenenko VP, Trachuk SV. Characteristics of the functional state of the cardiovascular system of children of junior school age with different levels of physical health. Scientific journal of the

- National Pedagogical University named after M P Drahomanov Series 15. Scientific and Pedagogical Problems of Physical Culture (Physical Culture and Sport), 2016; 01(68)16, 18-21.
5. Goncharova, NN. Physical development and functional state of children of elementary school age with different levels of somatic health. Pedagogy, psychology and medical-biological problems of physical education and sports, 2007; 5: 57-59.
  6. Mlinko Olena Characteristics of the motion activists of the middle school course Physical culture, sport and health of the nation: Zbirnik naukovih prats. 17 Vinnitsa State Pedagogical University Imeni Mihail Kotsyubinskogo. pp. 220-225
  7. Khrypko, I, Martynyuk, O, Kovtun, O. Analysis of the functional state of the cardiovascular system of junior schoolchildren. Scientific journal of NPU named after M P Drahomanov. Physical education and sports. 2016; 76(6): 132-135.
  8. Kozina Zh L, Iermakov SS, Pogorelova AO. The methodological basis for determining individual characteristics of volleyball players at the stage of basic training specialist. Physical Education of Students. 2012; 3: 53-60.
  9. Yarmak O, Galan Y, Hakman, A, Dotsyuk, L, Oleksandra B, Teslitskyi Y. (2017). The use of modern means of health improving fitness during the process of physical education of student youth. Journal of Physical Education and Sport, 17(3), 1935-1940.
  10. Galan Y, Koshura A, Moseychuk Y, Paliichuk Y, Moroz O, Tsybanyuk O, Yarmak O. (2018) Characteristics of physical conditions of 7-9-year-old schoolchildren within the process of physical education. Journal of Physical Education and Sport, 18 Supplement issue 5, pp.1999-2007.

**Цитування на цю статтю:**

Трофіменко ВО, Ярмак ОМ, Галан ЯП, Кочубей МВ. Динаміка морфо-функціонального стану дівчат 10–12 років, в процесі занять волейболом. Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура. 2019 Січ 29; 31: 160-164.

**Відомості про автора:**

**Information about the author:**

**Трофіменко Віра Олександрівна** – асистент, Білоцерківський національний аграрний університет (Біла Церква, Україна)

**Trofimenko Vira Oleksandrivna** – Teaching Fellow, Bila Tserkva National Agrarian University (Bila Tserkva, Ukraine)

e-mail veravovk18@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-2809-90601>

**Ярмак Олена Миколаївна** – кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент, Білоцерківський національний аграрний університет (Біла Церква, Україна)

**Yarmak Olena Mykolaivna** – Candidate of Science (Physical Education and Sport), Associate Professor (Ph. D.), Bila Tserkva National Agrarian University (Bila Tserkva, Ukraine)

e-mail: yarmak\_en@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0002-6580>

**Галан Ярослав Петрович** – кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича (Чернівці, Україна)

**Halan Yaroslav Petrovych** – Candidate of Science (Physical Education and Sport), Associate Professor (Ph. D.), Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University (Chernivtsi, Ukraine)

e-mail: y.galan@chnu.edu.ua

<https://orcid.org/0000-0002-7024-5690>

**Кочубей Микола Володимирович** – вчитель методист з фізичного виховання, Чернівецького вищого комерційного училища Київського національного торгово-економічного університету (Чернівці, Україна)

**Kochubei Mykola Volodymyrovych** – Chernivtsi higher commercial school Kyiv National Trade & Economic University (Chernivtsi, Ukraine)

e-mail: y.galan@chnu.edu.ua: