

УДК 796.093.46

THE LEVEL OF LUNGS CAPACITY OF HIGHLY SKILLED FEMALE VOLLEYBALL PLAYERS

Anna Galytska¹

¹Postgraduate student. Lesya Ukrainka Eastern European National University, Lutsk, Ukraine, galytskaanna@gmail.com

Abstract

Actuality of Research. Scientific works proved that the greater the volume of the lungs, the better the physical abilities of athletes. So researching of the functional state of organism, namely the level of lung capacity of volleyball players is very important. **The aim of the Researching.** Determining of the level of lung capacity, forced air volume in 1 second and peak expiratory flow rate in volleyball qualifications. **Results.** The average rate of lung capacity of volleyball players is – 3,98 l, Forced air volume in 1 second – 3,32 liters, peak expiratory flow rate 5,77 – l/sec. **Conclusions.** The results of researching indicate that the level of vital capacity in girls is rather higher. So volleyball players (girls) have a high level of fitness of the body, providing adaptation to high loads and high endurance.

Key words: lung vital capacity, forced air volume, peak speed of exhalation, volleyball.

Анна Галицька. Рівень життєвої ємкості легень у волейболісток високої кваліфікації. Актуальність дослідження. Науковими працями встановлено, що чим більший об'єм легень, тим кращі фізичні можливості спортсменів. Тому дослідження функціонального стану організму, а зокрема рівня життєвої ємкості легень, у волейболісток має велике значення. **Мета дослідження.** Визначали рівень життєвої ємкості легень, об'єм форсованого повітря за 1 секунду й показник пікової швидкості видиху у волейболісток високої кваліфікації. **Результати роботи.** Середній показник життєвої ємкості легень у волейболісток становить – 3,98 л, об'єм форсованого повітря за 1 секунду – 3,32 л, пікова швидкість видиху – 5,77 л/с. **Висновки.** Результати роботи засвідчують те, що рівень життєвої ємкості в дівчат вищий від середнього. Отже, у волейболісток високий рівень тренуваності організму, що забезпечує адаптацію до високих навантажень і високий рівень витривалості.

Ключові слова: життєва ємкість легень, об'єм форсованого повітря, пікова швидкість видиху, волейболістки.

Анна Галицькая. Уровень жизненной емкости легких у волейболисток высокой квалификации. Актуальность исследования. Научными трудами установлено, что чем больше объем легких, тем лучше физические способности спортсменов. Поэтому исследование функционального состояния организма, в особенности жизненной емкости легких, у волейболисток имеет большое значение. **Цель исследования** – определить уровень жизненной емкости легких, объем форсированного воздуха за 1 секунду и показатель пиковой скорости выдоха у волейболисток высокой квалификации. **Результат работы.** Средний показатель жизненной емкости легких у волейболисток составляет 3,98 л, объем форсированного воздуха за 1 секунду – 3,32 л, пиковая скорость выдоха – 5,77 л/с. **Выводы.** Результаты работы показывают, что уровень жизненной емкости легких у девушек выше среднего. А это значит, что у волейболисток высокий уровень тренированности организма, что обеспечивает адаптацию к большим нагрузкам и высокий уровень выносливости.

Ключевые слова: жизненная емкость легких, объем форсированного воздуха, пиковая скорость выдоха, волейболистки.

Introduction. The level of vital lungs capacity is the maximum amount of exhalation after inhalation. It is an important indicator for examination while respiratory and lung diseases. Verification of this indicator is compulsory in modern pulmonology diagnosis. At the same time, the indicator is significant for the diagnosis of respiratory diseases, differential diagnosis, treatment evaluation and selection of surgical indicators [1; 2; 6; 15], as well as in the course of physical activity [3; 10; 11; 14; 17; 18]. Thus, due to the rapid development of clinical physiology of respiratory system the use of special equipment for lungs capacity testing is also gaining popularity.

Spirometer is a portable device for testing the functional state of the lungs that is characterized by the compact size, low energy use and usability. The device is suitable for testing patients in hospitals as well as outpatients. Patient should take a deep breath and grip the mouthpiece with his lips, he should take a uniform, maximally deep breath, trying not to slouch and then exhale the air as quickly as possible and with maximum effort. Three attempts are made and the highest result is recorded with the accuracy within the limits of 100 cubic centimeters.

The following credible indicators will be shown on the screen: Forced Vital Capacity, Forced Expired Volume in one second (FEV1), Peak Expiratory Flow (PEF).

British surgeon John Hutchinson, who was interested in the diagnosis of tuberculosis, published the article about lungs capacity in 1846. He investigated the lungs capacity of 2000 people and came to the conclusion that the volume of air that can be forced to exhale with fully inflated lungs is a useful indicator of the early death risk (discovery that is confirmed in numerous modern studies). He also discovered that the adult lungs capacity decreases with age.

To carry out his measurements Hutchinson invented the spirometer that was a graded bell submerged into water with the aperture for inhalation. He studied a wide variety of people from fighters and dwarfs to the dead. Hutchinson tested dead people using fur to blow as much air into the lungs as possible and then measured the volume of air that was produced during the elastic thrust of the lungs and chest.

Nowadays doctors use modern versions of Hutchinson spirometer to evaluate lungs functioning and to check the volume and velocity of air exhalation after the maximally exhaling and inhaling of examined person. Graphical representation of the exhaled air over a certain period of time (e.g. forced exhalation for 6 seconds) is useful while evaluation of such conditions as lungs cancer, heart attack, COPD (Chronic obstructive pulmonary disease in which the airways become narrowed, for example as a result of chronic bronchitis and emphysema), asthma, cystic fibrosis (accompanies the lungs disease which is a blockage of airways with mucus) and pulmonary fibrosis (the formation of excessive fibrous connective tissue in the lungs). Hutchinson was not a pioneer in studying the human lungs capacity but thousands of his clinic studies that were carried out using a new device, allow us to consider him to be a pioneer in spirometry [13].

Lungs volume of the average person constitutes about 3–6 litres (air). Sportsmen, for whom the filling of lungs with air is essential, can develop their lungs volume to 8 liters in the course of workout. During the deep inhalation the lungs volume loads the maximum amount of air, but during the normal breathing lungs are not at the maximum of their capabilities.

In the state of the rest, the body that is not burdened with diseases, does not use the entire lungs volume to support the work of all functional systems. But the organism always has compensatory mechanisms that start working while it is necessary and change the rhythms of ordinary life (in the state of fear or nervous tension, overcoming difficult obstacles of the surrounding environment, during exercise, the pathological changes in the various structures of the body).

In all unusual situations involving running, breath holding, any physical activity, the body must have the opportunity to relate expenses of oxygen to its inflow and to breathe more often or load the greater air volume into the lungs in order to maintain the normal oxygen level in the body. A person can not predict when there will be a necessity of compensatory mechanism work, thus it is necessary to worry about maintaining the lung capacity in normal condition beforehand. It is essential to promptly identify and treat respiratory diseases, train the lungs during the lifetime, undertaking some physical activities. It will help in cases when the compensation of respiratory insufficiency will be needed.

The aim of research is to determine the level of lung capacity, forced air volume in 1 second and peak expiratory flow rate in volleyball qualifications.

Materials and research methods: 15 girls of volleyball club «Volyn University – ODIUSSH» in Lutsk took part in the experiment. To determine the parameters of external breathing in athletes a Heaco – SP10 portable microprocessor spirometer was used. In the mode of computational spirometer using the program SPIROMETER the following parameters were identified: Forced Vital Capacity, Forced Expired Volume in one second (FEV1), Peak Expiratory Flow (PEF).

Results of Research. Discussion. Untrained healthy young men usually possess the vital lungs capacity within 3,0–4,5 liters, while it is 2,5–3,5 liters for women. Vital lungs capacity decreases with age. For instance, the level of VLC of 20–years–old woman is 3,5 liter and it is 2,5 liter for 55-years-old woman [5].

The advantages of a large lungs volume:

1. More strength and endurance. Explosive power is provided with oxygen exchange as well as endurance. The more body is enriched with oxygen, the hardier and stronger muscles are. Therefore, in modern sport the lungs are primarily trained and then the techniques and muscles are worked on.
2. Improved volume of oxygen allows the body to expend less effort for providing itself with oxygen.

3. Reaction of speed is improved.

The indicator of vital lungs capacity also depends on the general level of health and the amount and way of training [3; 4; 7; 9; 12; 16]. Those who like running and also go skiing swimming and others kind of sport that develop endurance, the level of VLC is so high – he level of VLC of men is more than 5 liters and of women – approximately 4 liters. Athletes, who train for endurance, the highest levels of VLC are recorded: for men it's till 8 and more liter and for women till 5 and more. The average level of VLC of the highly-qualified athletes is listed in the table. 1. During the first year of properly organized regular the level of DVC increases intensively (for 0,2–0,8 liters) [5].

Table 1

The Indicators of Vital Lungs Capacity of the Representatives of Different Kind of Sport

Kind of Sport	Men	Women
Swimming	5,49	4,34
Rowing	5,62	4,40
Volleyball	5,55	4,15
Cross-country skiing	5,25	4,02
Hockey	5,20	–
Cycle sport	5,19	3,95
Football	5,12	–
Athletics (running)	5,10	3,92
Olympic weightlifting	4,60	–
Gymnastics	4,50	3,33

After analysis of Y.Kleshcheva's and A.Furmanova's works, age-related changes of vital lungs capacity of volleyball players since 11 up to 17 years old can be seen [8]

Table 2

Age-related Changes of Vital Lungs Capacity Volleyball Players, ml

Age	Sex	Indicators of Vital Lungs Capacity				
		High	Above average	Average	Middle Average	Low
1	2	3	4	5	6	7
11	boys	3264,2	3264,2–2757,1	2757,1–1742,9	1742,9–1245,8	1245,8
	girls	2823,2	2823,2–2394,9	2394,9–1542,3	1542,3–1110,0	1110,0
12	boys	3345,8	3345,8–2837,9	2837,9–1822,9	1822,9–1314,2	1314,2
	girls	3310,2	3310,2–2766,0	2766,0–1677,6	1677,6–1133,4	1133,4
13	boys	4119,5	4119,5–3428,5	3428,5–2046,5	2046,5–1355,5	1355,5
	girls	3475,3	3475,3–3036,0	3036,0–2157,4	2157,4–1718,1	1718,1
14	boys	4530,3	4530,3–3856,8	3856,8–2509,8	2509,8–1836,3	1836,3
	girls	3980,6	3980,6–3333,6	3333,6–2039,6	2039,6–1392,6	1392,6
15	boys	5145,9	5145,9–4465,8	4465,8–3105,6	3105,6–2425,5	2425,5
	girls	4097,4	4097,4–3564,2	3564,2–2497,8	2497,8–1964,6	1964,6

Table 2

1	2	3	4	5	6	7
16	boys	5708,2	5708,2–4984,1	4984,1–3535,9	3535,9–2811,8	2811,8
	girls	4545,0	4545,0–3900,6	3900,6–2611,8	2611,8–1968,4	1968,4
17	boys	5748,0	5748,0–5060,1	5060,1–3684,3	3684,3–2996,4	2996,4
	girls	4401,3	4401,3–3898,9	3898,9–2894,1	2894,1–2391,7	2391,7

The amount of absorbing oxygen and carbon dioxide is higher for trained person than for a non-trained one. Sportsmen have better interaction between there is better interprocess communication between the respiratory system and circulatory system. Vital lungs capacity increases Under the influence of long-term regular exercise of aerobics, especially such as rowing, swimming, running, skiing, boxing, sport games (volleyball, soccer, handball).

Training develops breathing apparatus and increases vital lungs capacity. The level of VCL mainly depends on the sport, methods and duration of training. The greatest value of vital capacity observed in those who are trained for speed and endurance, the lowest – those who are trained in strength. The highest level of vital capacity is observed in those who are trained for speed and endurance, the lowest – in those who are trained for strength. There is a certain level of sports performance that depends on the level of VCL. Highly qualified masters of sport have high levels of vital capacity.

We have investigated vital lungs capacity of girls of the volleyball club «Volyn University-ODYUSSH» in Lutsk. Thanks to the spirometrical data we were able to define average indicators of forced vital lungs capacity (3,32 liters.), forced air volume in 1 second (3,32 liters.) and peak expiratory flow rate 5,77 – l/sec. Thus the level of vital lungs capacity of volleyball players (girls) of high qualification is above average.

Conclusions and Perspectives for Further Research. The investigation that was carried our indicates that the rate of functionality volleyball players (girls) are at above average level. The average rate of lung capacity of volleyball players is – 3,98 l., forced air volume in 1 second – 3,32 liters, peak expiratory flow rate 5,77 – l/sec. The results of researching indicate that the level of vital capacity in girls is rather higher. So volleyball players (girls) have a high level of fitness of the body, providing adaptation to hight loads and hight endurance.

Sources and Literature

1. Андрійчук О. Я. Ізометричні вправи у фізичній реабілітації гонартрозу. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*: зб. наук. праць Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. Луцьк: Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2011. № 2 (14). С. 75–79.
2. Белікова Н. О. Оздоровлення студентів спеціальної медичної групи засобами аеробних фітнес-програм. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*: зб. наук. праць Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки/уклад. А. В. Цьось, С. П. Козіброцький. Луцьк: Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2015. № 1 (29). С. 31–35.
3. Булатова М. М. Теоретико-методические основы рационализации функциональных резервов спортсменов в тренировочной и соревновательной деятельности: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Киев, 1996. 50 с.
4. Вашук Л. М. Рівень фізичної активності дівчат старшого шкільного віку. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*: зб. наук. праць Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. Луцьк: Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2015. № 3 (31). С. 120–125.
5. Дыхание – жизненная емкость легких. URL: <http://www.sport-control.ru/index.php?go=Content&id=15>.
6. Здоровье на всю жизнь. На что влияет объем легких. URL: http://medicalfairway.ru/page_stat.php?ids=532&n_word=%D0%BB%D0%B5%D0%B3%D0%BA%D0%B8%D0%B5.
7. Индика С. Я., Ягеньский А. В., Духневич Л. П. Вариабельність серцевого ритму у хворих після інфаркту міокарда на амбулаторному етапі реабілітації. *Молода спортивна наука України*: зб. наук. праць з галузі фізичної культури та спорту. – Вип. 15. Львів, 2011. Т. 3. С. 136–142.
8. Клещев Ю., Фурманов А. Юный волейболист. Москва: ФиС, 1979. 231 с.
9. Пантік В. В., Митчик О. П., Жигун К. Ф. Особливості ідеомоторного тренування волейболістів. *Молодіжний науковий вісник Волинського національного університету імені Лесі Українки*. Луцьк, 2007 С. 77–80.

10. Пантік В. В., Навроцький Е. М. Вплив систематичних занять фізичними вправами на системи організму та рівень соматичного здоров'я людини. *Науковий вісник Волинського державного університету імені Лесі Українки*. 2004. № 4. С.195–199.
11. Платонов В. Н., Булатова М. М. Физическая подготовка спортсмена. Киев: Олимп. лит., 1995. 320с.
12. Рода О. Б., Маріонда І. І. Тенденції наукових досліджень спортсменок в аспекті статевих особливостей. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*: зб. наук. праць Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. Луцьк, 2012. № 4 (20). С. 473–477.
13. Спирометрия. Медицинские открытия и события. URL: <http://www.03-ektb.ru/emainmenu-2/history-smp1/velikie-meditsinskie-otkrytiya/7263-spiometriya>
14. Цьось А. В., Балахнічова Г. В., Заремба Л. В. Сучасні технології викладання спортивних дисциплін/ Луцьк: ВНУ ім. Лесі Українки, 2010. 132 с
15. Ульяницька Н. Я. Зміни деяких зорових функцій у дітей старшого шкільного віку з еметропічною рефракцією при роботі за персональним комп'ютером. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. 2012. № 1. С.197.
16. Цьось А., Шевчук А., Касарда О. Рухова активність у мотиваційно-ціннісних орієнтаціях студентів. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*: зб. наук. праць Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. Луцьк, 2014. № 4 (28). С. 83–87.
17. Bergier J., Bergier B., Tsos A. Physical activity and eating habits among female students from Ukraine. *Health Problems of Civilization*. 2015. Vol. 9. № 2. S. 5–12.
18. Tsos A., Homych A., Sabirov O. The state of physical and psychological components of health in the quality of life of the university students. *Człowiek i Zdrowie*. Tom VII, Nr 2. Biała Podlaska: Państwowa Szkoła Wyższa 2013. S. 8–12.

References

1. Andriichuk, O. Ya. (2011). Izometrychni vpravy u fizychnii rehabilitatsii honartrozu [Isometric exercises in physical rehabilitation of gonarthrosis]. *Fizychnie vykhovannia, sport i kultura zdorovia u suchasnomu suspilstvi : zb. nauk. pr. Volyn. nats. un-tu im. Lesi Ukrainky*. Lutsk, Volyn. nats. un-t im. Lesi Ukrainky. № 2 (14), P. 75–79.
2. Bielikova, N. O. (2015). Ozdorovlennia studentiv spetsialnoi medychnoi hrupy zasobamy aerobnykh fitness-program [Health improvement of students of a medical group by means of aerobic fitness programs]. *Fizychnie vykhovannia, sport i kultura zdorovia u suchasnomu suspilstvi : zb. nauk. pr. Skhidnoievrop. nats. un-tu im. Lesi Ukrainky*. Lutsk, Skhidnoievrop. nats. un-t im. Lesi Ukrainky. № 1 (29). P. 31–35.
3. Bulatova, M. M. (1996). Teoretiko-metodicheskie osnovy ratsionalizatsii funktsionalnykh rezervov sportsmenov v trenirovochnoi i sorevnovatelnoi deiatelnosti: avtoref. dys... d-ra ped. Nauk [Theoretical and methodological principles of rationalization of athletes' functional reserves in training and competitive activities]. K., 50.
4. Vashchuk, L. M. (2015). Riven fizychnoi aktyvnosti divchat starshoho shkilnogo viku [Level of physical activity of girls of senior school age]. *Fizychnie vykhovannia, sport i kultura zdorovia u suchasnomu suspilstvi : zb. nauk. pr. Skhidnoievrop. nats. un-tu im. Lesi Ukrainky*. Lutsk, Skhidnoievrop. nats. un-t im. Lesi Ukrainky. № 3 (31). P. 120–125.
5. Dykhanie – zhiznennaia emkost lehkikh [Breathing is the lung capacity] [Electronic resource]. Access mode: <http://www.sport-control.ru/index.php?go=Content&id=15>.
6. Zdorove na vsiu zhyzn. Na chto vlyiaet obem lehkikh [Health for all life. Wherefore affects the volume of the lungs]. URL: http://medicalfairway.ru/page_stat.php?ids=532&n_word=%D0%BB%D0%B5%D0%B3%D0%BA%D0%B8%D0%B5.
7. Indyka, S. Ia., Yahenskyi, A. V. & Dukhnevych, L. P. (2011). Variabelnist sertsevoho rytmu u khvorykh pislia infarktu miokarda na ambulatornomu etapi rehabilitatsii [Heart rate variability in patients after myocardial infarction at the outpatient stage of rehabilitation]. *Moloda sportyвна nauka Ukrainy: zb. nauk. prats z haluzi fizychnoi kultury ta sportu*, vyp. 15, Lviv, t. 3, 136–142.
8. Kleshchev, Yu. & Furmanov, A. (1979). Yuni voleibolist [The young volleyball player]. M.: FiS, 231.
9. Pantik, V. V., Mytchyk, O. P. & Zhyhun, K. F. (2007). Osoblyvosti ideomotornoho trenuvannia voleibolistiv [Features of the ideomotorno y training of volleyballers]. *Molodizhnyi naukovyi visnyk Volynskoho natsionalnogo universytetu imeni Lesi ukrainky*, Lutsk, 77–80.
10. Pantik, V. V. & Navrotskyi, E. M. (2004). Vplyv systematychnykh zaniat fizychnymy vpravamy na systemy orhanizmu ta riven somatychnoho zdorovia liudyny [Influence of systematic employments by physical exercises on systems of organism and somatic health level of man]. *Naukovyi visnyk Volynskoho derzhavnogo universytetu imeni Lesi Ukrainky*. № 4. P. 195–199.
11. Platonov, V. N. & Bulatova, M. M. (1995). Fyzycheskaia podhotovka sportsmena [Physical training of an athlete]. K., Olimpiiskaia literatura, 320.

12. Roda, O. B. & Marionda, I. I. (2012). Tendentsii naukovykh doslidzhen sportshenok v aspekti statevykh osoblyvostei [Sportswomen research trends in terms of gender specific]. *Fizychne vykhovannia, sport i kultura zdorovia u suchasnomu suspilstvi : zb. nauk. pr. Volyn. nats. un-tu im. Lesi Ukrainky*. Lutsk, 4 (20), 473–477.
13. Spirometriia. Meditsinskie otkrytiia i sobytiia [Spirometry. Medical discoveries and events]. URL: <http://www.03-ektb.ru/emainmenu-2/history-smp1/velikie-meditsinskie-otkrytiya/7263-spirometriya>.
14. Tsos, A. V., Balakhnichova, H. V. & Zaremba, L. V. (2010). .Suchasni tekhnologii vykladannia sportyvnykh dystsyplin [Modern technologies of teaching sports disciplines]. Lutsk, VNU im. Lesi Ukrainky, 132.
15. Ulianytska, N. Ya. (2012). Zminy deiakykh zorovykh funktsii u ditei starshoho shkilnoho viku z emetropichnoi refraktsiieiu pry roboti za personalnym kompiuterom [Changes in some visual functions in older school-age children with emmetropic refraction when working on a personal computer]. *Zdobutky klinichnoi i eksperymentalnoi medytsyny*. №. 1. 197.
16. Tsos, A., Shevchuk, A. & Kasarda. O. (2014). Rukhova aktyvnist u motyvatsiino-tsinnisnykh oriantatsiakh studentiv [Motor activity in motivational and valuable orientations of students]. *Fizychne vykhovannia, sport i kultura zdorovia u suchasnomu suspilstvi : zb. nauk. pr. Skhidnoievrop. nats. un-tu im. Lesi Ukrainky*. Lutsk. № 4 (28). P. 83–87.
17. Bergier, J., Bergier, B. & Tsos, A. (2015). Physical activity and eating habits among female students from Ukraine. *Health Problems of Civilization*, volume 9, number 2, 5–12.
18. Tsos, A., Homych, A. & Sabirov, O. (2013). The state of physical and psychological components of health in the quality of life of the university students. *Człowiek i Zdrowie*, Tom VII., Nr. 2. Państwowa Szkoła Wyższa, Biała Podlaska, 8–12.

Стаття надійшла до редакції 18.05.2017 р.