

Alicja Bania <sup>1</sup> Piotr Szefer <sup>2</sup> Ryszard Pujszo <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Studenckie Koło Naukowe WyKoNa, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz

<sup>2</sup>Katedra Biologii, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz

<sup>3</sup>Studium Wychowania Fizycznego i Sportu, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz

Corresponding author: Pujszo Ryszard Ph.D.

Uniwersytet Kazimierza Wielkiego

ul. Chodkiewicza 30.p.031

rychu54@interia.pl

### **Wybrane wskaźniki zdrowotne studentek Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego**

The selected health indicators of women students at the Kazimierz Wielki University

#### **Streszczenie**

Rekreacyjne uprawianie sportu przynosi wymierne rezultaty w postaci wyższych wskaźników oddechowych i wydolnościowych. Wiele spośród studentek deklaruje, że oprócz godzin WF objętych programem nauczania nie podejmuje w czasie wolnym aktywności fizycznej. Badania spirometryczne należą do jednych z najprostszych metod pomiaru parametrów oddechowych. W poniższej pracy powiązano wskaźnik BMI, zawartość tkanki tłuszczowej z uzyskiwaną w badaniu spirometrycznym wielkością swobodną pojemność życiową (VC) u studentek Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego.

Zaobserwowano wyższy wskaźnik VC/ masę oraz istotnie mniejszą ilość tkanki tłuszczowej w grupie kobiet aktywnych fizycznie.

**Słowa kluczowe:** BMI, tkanka tłuszczowa, spirometria.

**Abstract.**

The recreational sports activities results in the form of higher rates of respiratory and endurance. Many of the women students declared that in addition to time for PE in the curriculum does not take in leisure time physical activity.

Spirometric tests are one of the simplest methods of measuring respiratory parameters.

In this study correlated BMI, body fat from with spirometry value - lung vital capacity (VC) in the students of the Kazimierz Wielki University.

It was observed a higher rate of VC / weight and a significantly lower amount of body fat in women who are physically active

**Keywords:** BMI, body fat, spirometry.

**Wstęp:**

Ocena fizycznej wydolności młodzieży rozpoczynającej studia stanowić powinna jeden z głównych elementów właściwie organizowanej pracy studium WFiS [10]. Niezbędne do tego są proste i obiektywne wskaźniki pozwalające na jej określenie. Objętość życiowa płuc (VC) jest jednym z podstawowych parametrów oddechowych [9]. Jak pokazują liczne badania, może być on powiązany z innymi współczynnikami stanowiąc wynik ogólnego stanu organizmu, jego siły mięśniowej i wydolności.

Najbardziej na zróżnicowanie podstawowych parametrów oddechowych (VC, FVC, FEV1, PEF) wpływają zdolności oceniające siłę mięśniową. Wdech jest czynnością aktywną wymagającą użycia siły głównych mięśni oddechowych – przepony i mięśni międzyżebrowych zewnętrznych, a przy intensywnym oddychaniu także główne i pomocnicze mięśnie wydechowe [13]. Otyłość powoduje problemy z oddychaniem oraz prowadzić może do rozwoju chorób cywilizacyjnych [1].

**Materiał i metody badań.**

W badaniach przeprowadzonych w miesiącu grudniu 2009 wzięło udział 39 studentek Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego. W badaniach nie brały udziału studentki kierunku wychowanie fizyczne. Pomiary prowadzone były w godzinach dopołudniowych w przestronnym wentylowanym pomieszczeniu o temperaturze ok. 20<sup>0</sup> C. Osoby badane deklarowały dobrą kondycję fizyczną, brak wcześniejszych chorób układu oddechowego i nie zakłócony stan fizjologiczny.

Przeprowadzono pomiar masy i wysokości ciała, następnie pomiar tkanki tłuszczowej na urządzeniu BF - 300 firmy „Omron” i pomiar swobodnej wydechowej pojemności życiowej płuc z użyciem spirometru Microlab ML 3500. Zebrano informacje o paleniu tytoniu oraz o dodatkowym uprawianiu sportu.

Obróbki statystycznej uzyskanych wyników dokonano za pomocą programu „Statistica”(wersja 5.0). Istotność różnic określano dla poziomu  $p < 0,05$ .

Wyniki badań przedstawiono w tabelach 2-4 i na wykresach 1,2,3.

### Wyniki badań:

Wstępna analiza danych wykazała:

1. 25,6% (n=10) kobiet uprawia czynną rekreację sportową na poziomie 2-3 razy w tygodniu po 1 godzinie
2. 17,9% (n=7) to osoby z różnym stopniem nadwagi
3. 10,2% (n=4) to osoby z różnym stopniem niedowagi
4. 15,3% (n=6) to osoby systematycznie palące

Tab. 1. Dane antropometryczne badanej grupy kobiet.

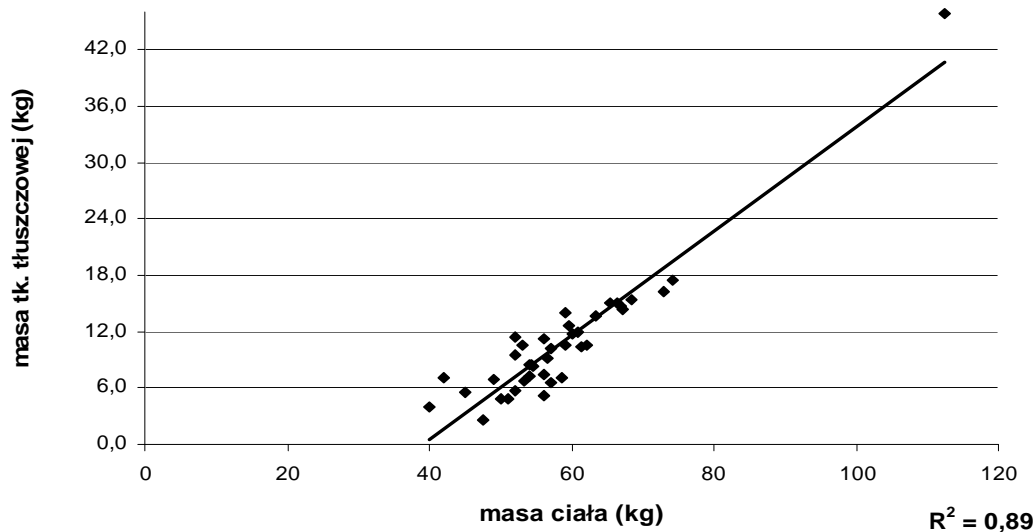
Liczność	Masa (kg)	Zakres	Wysokość (m)	Zakres	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	Zakres	Wiek (l)	Zakres
n=39	58,5±11,7	40-112,5	1,66±0,06	1,54-1,81	21,3±3,6	16,0-39,2	21,3 ±1,6	19,3-26,5

Tab. 2. Wartości poziomu tkanki tłuszczowej i swobodnej pojemności życiowej płuc badanej grupy kobiet.

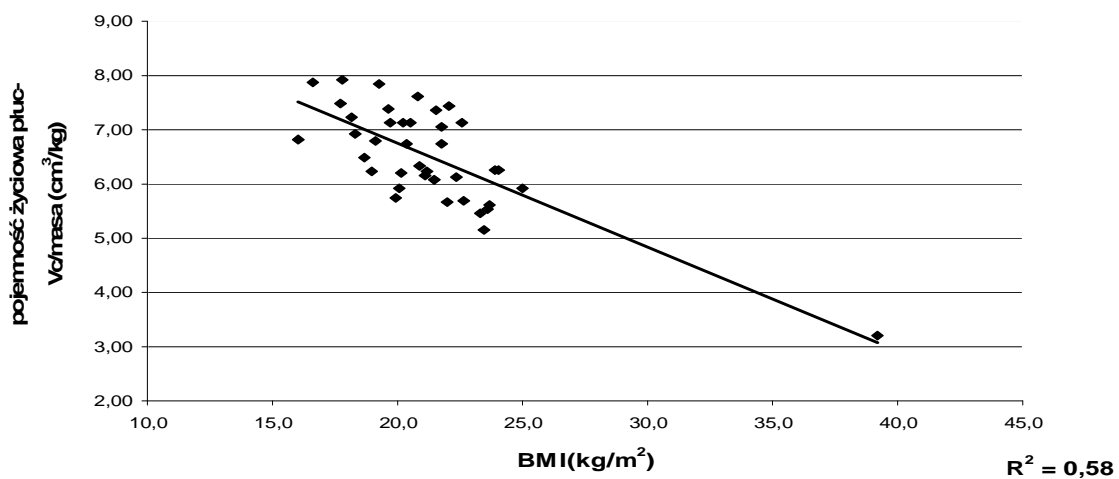
Liczność	% tk. tłuszczowej	Zakres	Masa tk. tłuszczowej (kg)	Zakres (kg)	VC (dm <sup>3</sup> )	Zakres (kg)	VC/masa (cm <sup>3</sup> /kg)	Zakres (cm <sup>3</sup> /kg)
n=39	17,4±6,15	5,6-49,7	10,7±6,9	2,6-45,8	3,7±0,4	2,7-4,7	6,5±0,9	3,2-7,9

VC – swobodna pojemność życiowa płuc

VC/masa - swobodna pojemność życiowa płuc w przeliczeniu na kilogram masy ciała kobiet

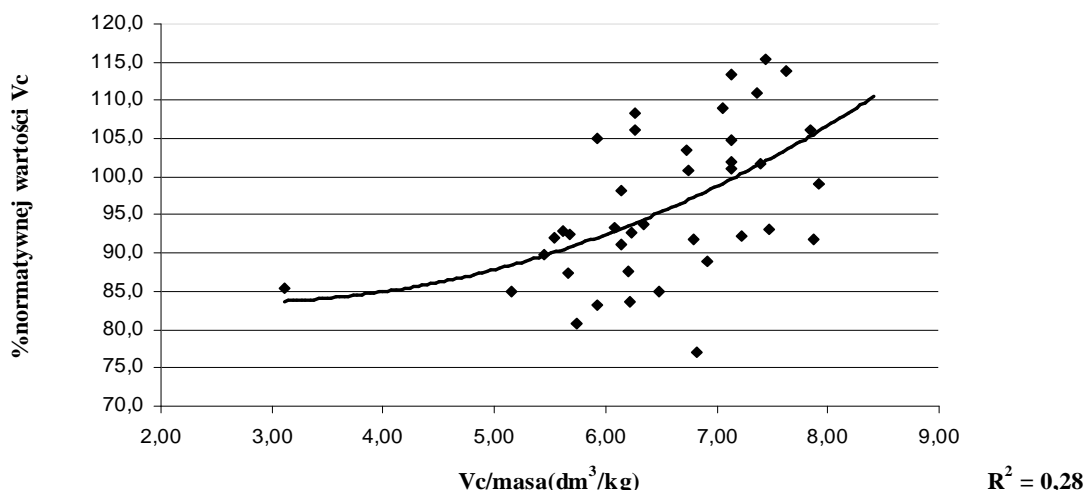


Wykres 1. Zależność pomiędzy masą ciała, a masą tkanki tłuszczowej w badanej grupie. Zależność pomiędzy zmiennymi przedstawiona na wykresie jest bardzo wysoka  $R^2=0,89$ .



Wykres 2. Zależność pomiędzy pojemnością życiową płuc przeliczoną na kilogram masy ciała, a BMI w badanej grupie kobiet.

Zależność pomiędzy zmiennymi przedstawiona na wykresie jest wysoka  $R^2=0,58$ .



Wykres 3. Zależność pomiędzy pojemnością życiową płuc przeliczoną na kilogram masy ciała, a wartością wskaźnika procentowej wartości normatywnej % Vc w badanej grupie kobiet.

Zależność pomiędzy zmiennymi przedstawiona na wykresie jest niska lecz statystycznie istotna  $R^2=0,28$ .

Tab. 3. Wartości poziomu tkanki tłuszczowej i swobodnej pojemności życiowej płuc w grupie kobiet trenujących rekreację ruchową.

Liczność	% tk. tłuszczowej	Zakres	Masa tk. tłuszczowej (kg)	Zakres (kg)	VC (dm <sup>3</sup> )	Zakres (kg)	VC/masa (cm <sup>3</sup> /kg)	Zakres (cm <sup>3</sup> /kg)	% wart. normat. (Vc)	Zakres (%)
n=10	16,7±3,6	12,1-22	9,1 ± 2,7 *	5,6-14,4	3,7±0,4	3,14-4,2	7,0±0,6 *	6,1-7,9	102,2±7,4 *	93,2 - 113,8

Tab. 4. Wartości poziomu tkanki tłuszczowej i swobodnej pojemności życiowej płuc w grupie kobiet nie trenujących rekreacji ruchowej.

Liczność	% tk. tłuszczowej	Zakres	Masa tk. tłuszczowej (kg)	Zakres (kg)	VC (dm <sup>3</sup> )	Zakres (kg)	VC/masa (cm <sup>3</sup> /kg)	Zakres (cm <sup>3</sup> /kg)	% wart. normat. (VC)	Zakres (%)
n=29	17,6±6,8	5,5 - 40,7	11,3 ± 7,8 *	2,6 - 45,8	3,7±0,5	2,7-4,7	6,4±0,9 *	3,2 - 7,9	94,2±9,8 *	77,4-111,3

\* różnice istotne statystycznie pomiędzy wartościami zawartymi w tych samych kolumnach w tabelach 3 i 4 na poziomie  $p<0,05$ .

Ze względu na małą licznosc grupy kobiet palących tytoń wyniki tej grupy nie nadawały się do bezpośredniego porównania statystycznego z wynikami innych grup. Udział osób z niedowagą i nadwagą koresponduje z innymi badanymi grupami studentów [1, 11]. Jak wynika z wykresu 1, zarówno trenujące jak i nie trenujące rekreacji ruchowej studentki rozbudowują masę ciała głównie poprzez zwiększanie masy tkanki tłuszczowej. Wyraźna różnicę można zaobserwować, jeżeli przeanalizuje się zawartość tkanki tłuszczowej w obu badanych grupach osób. Istotnie większa jest masa tkanki tłuszczowej u studentek, które nie uprawiają regularnie rekreacji ruchowej.

Jednocześnie wraz ze wzrostem BMI, który łatwo i obiektywnie powiązać można z ilością tkanki tłuszczowej [3,14], pojawiać się mogą problemy z oddychaniem [6], czego wynikiem jest spadek wartości VC w przeliczeniu na masę.

W grupie osób trenujących rekreację ruchową VC w odniesieniu do wartości masy ciała było wyższe, co wskazywać może na brak dolegliwości pojawiających się w czasie wysiłku. Zarówno w pierwszej jak i w drugiej grupie średnie wartości VC są zbliżone. Można jednakże w pewnym stopniu na podstawie badania pojemności życiowej wnioskować o ogólnej wydolności badanej osoby, odnosząc otrzymane wartości do wskaźnika BMI, który jak wynika z przeprowadzonych analiz u studentek, bezpośrednio powiązany jest z poziomem tkanki tłuszczowej.

## **Dyskusja i wnioski.**

Jak widać, wartości VC w tabeli 3 i 4 są zbliżone zarówno u osób trenujących jak i nie trenujących. Istotne różnice w wartości VC stwierdzono jedynie u atletów i osób intensywnie trenujących, gdzie jest ona zwiększona dzięki rozbudowie mięśni oddechowych [4] a najwyższe parametry obserwowano u pływaków [12]. Znaczący wkład w predykcję parametrów wentylacyjnych płuc ma masa ciała szczupłego [13]. W powyższych przypadkach intensywny trening powodował wzrost masy ciała poprzez rozbudowę tkanki mięśniowej, co skorelowane jest z BMI. Wśród badanych grup studentek największą rolę w budowaniu masy miała tkanka tłuszczowa. W odniesieniu więc do masy ciała BMI wartość VC stwarza możliwości predykcji wydolności oddechowej u badanej osoby. Niższe wartości VC/masę wynikać mogą ze zmniejszenia siły mięśni oddechowych związanego z otłuszczeniem. Upośledzenie maksymalnej wentylacji płuc, jaka występuje w przypadku otyłości czy osłabienie siły mięśni oddechowych może być przyczyną obniżenia zdolności wysiłkowej [8].

Jak wykazały badania Dourando i wsp.[5], poziom siły mięśniowej badany określonym testem jest wyrazem ogólnej siły mięśniowej organizmu, co związane jest z jednością funkcjonalną organizmu. Tak więc, siła mięśni oddechowych jest proporcjonalna do ogólnego poziomu siły mięśniowej i skorelowana może być z VC. Wraz ze wzrostem masy mięśniowej również VC powinno zwiększać się, a VC/masę pozostawać w stałym stosunku przy zrównoważonym rozwoju masy ciała. Na kształtowanie się pojemności życiowej płuc ma również wpływ poziom zdolności motorycznych (siła statyczna i eksplozywność kończyn górnych) [13, 15].

Istnieje więc istotna zależność pomiędzy zdolnościami motorycznymi i sprawnością oddechową. Od proporcji pomiędzy wentylacją płuc aktualną a wielkością maksymalnej dowolnej wentylacji płuc zależy uczucie duszności oddechowej [8].

W prosty sposób dzięki systematycznym ćwiczeniom można efektywnie podnieść elastyczność klatki piersiowej i płuc, przez co polepszeniu ulegają wartości podstawowych parametrów oddechowych. Jak podaje Cheng i wsp. [2], trzy miesięczna aktywność znacznie podnosi owe współczynniki. Według innych autorów [7] już 25 minutowy średnio intensywny wysiłek fizyczny powoduje poprawę zdolności wentylacyjnych.

### **Wnioski:**

1. Pomiar poziomu tkanki tłuszczowej przedstawiany za pomocą wartości bezwzględnej jak również za pomocą zawartości procentowej zdaje się być dobrym wskaźnikiem zdrowotnym.
2. Wartość wskaźnika procentowego wartości normatywnej VC zdaje się być dobrym wskaźnikiem dyskryminacyjnym możliwości oddechowych badanej osoby na tle badanej populacji – lepszym niż bezwzględna wartość VC.
3. Pomiar swobodnej pojemności życiowej płuc VC prezentowany w postaci przeliczonej na kilogram masy ciała jest lepszym wskaźnikiem mówiącym o możliwościach oddechowych organizmu niż VC podawany jako wartość bezwzględna.
4. Studentki trenujące rekreację ruchową uzyskały wyższą wartość wskaźnika procentowego wartości normatywnej %VC oraz wskaźnika procentowego wartości normatywnej VC niż osoby nie trenujące, a różnica jest statystycznie istotna.

5. Ze względu na niską (statystycznie istotną) zależność pomiędzy wartością swobodnej pojemności życiowej płuc przeliczonej na kilogram masy ciała (VC/masa) a wartością wskaźnika osiągniętej procentowej wartości normatywnej (% wart. norm. VC) należy poszukać innego wskaźnika oddechowego (np. FVC, FEV1) dla potwierdzenia w/w związków.

#### References:

- [1]. Bajerska-Jarzębowska J, Jeszka J, Człapka-Matysiak M, Zielke M. - „Sposób żywienia, parametry antropometryczne, stan odżywienia i wydolność fizyczna wybranej grupy studentów” - Żywność. Nauka. Technologia. Jakość Nr 3/2004 Supl. 9 – 17
- [2]. Cheng Y.J., Macera C.A., Addy C.L., Sy F.S., Wieland D., Blair S.N. – “Effects of physical activity on exercises tests and respiratory function” – Br J Sports Med Nr 6/2003.
- [3]. Dietz WH, Bellizzi MC. – “Introductions: the use body mass index to assess obesity in children” – Ann J Clin Nutr Nr 2/1994.
- [4]. Douglas G, Collins WP. – “Comparison of vital capacity and maximal breathing capacity of athlets and nonathlets” – J App Physiol Nr 14/1959.
- [5]. Dourando V.Z., Antures L.C., Tanni S.E., De Paiva S.A., Padovani C.R., Godoy I. – “Relationship of upper – limb and thoracic muscle strenght to 6-min walk distance in CPOD patients” – Chest Vol 129/2006.
- [6]. Jaskólski A. – “Podstawy fizjologii wysiłku fizycznego” – AWF Wrocław 2002.
- [7]. Kesavachandran C., Shashidhar S. – “Respiratory function during warm up exercise in athletes” – Indian J Physiol Pharmacol Nr 2/1997.
- [8]. Kozłowski S., Nazar K. – „Wprowadzenie do fizjologii klinicznej” – PZWL W-wa 1995.
- [9]. Liou G.T., Kanner E.R. – „Spirometry” – Clinic Rev Allerg Immunol Vol 37/2009.
- [10]. Lisicki T. 2004. Ogólna wydolność fizyczna studentów I roku studiów gdańskich uczelni” – Kultura Fizyczna nr 7-8/2004.
- [11]. Pujszo R. – „Wydolność fizyczna studentek I roku Akademii Bydgoskiej – rok akademicki 2002/2003” – Kultura Fizyczna nr 7-8/2004.
- [12]. Raven DB. – “Pulmonary function of elite distance runners” – Annales of the New York Association of Science The New York City Ac of Science Vol 301/1997.



- [13]. Rożek K. – „Wybrane parametry wentylacyjne płuc w aspekcie poziomu zdolności motorycznych dzieci i młodzieży” – Studia i monografie AWF we Wrocławiu Nr 84 Wrocław 2006.
- [14]. Sinha A, Kling S. – “A review of Adolescent Obesity. Prevalence, Etiology and Treatment” – Obes Surg Nr 19/2009.
- [15]. Tzelepis G.E., Vega D.L., Cohen M.E., McCool F.D. – “Lung volume specificity of respiratory muscle training” – Department of Medicine J Appl Physiol, Vol 77/1994.