

# Ocena składu ciała metodą bioelektrycznej impedancji u studentów o różnym stopniu aktywności fizycznej

Renata Janiszewska

Wydział Nauk o Zdrowiu i Kultury Fizycznej, Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. K. Pułaskiego w Radomiu

Janiszewska R. Ocena składu ciała metodą bioelektrycznej impedancji u studentów o różnym stopniu aktywności fizycznej. Med Og Nauk Zdr. 2013; 19(2): 173–176.

## Streszczenie

**Wprowadzenie.** Jednym ze strategicznych celów zdrowotnych Narodowego Programu Zdrowia na lata 2007–2015 jest zwiększenie aktywności fizycznej ludności. Cel ten znajduje mocne uzasadnienie, gdyż społeczeństwo polskie cechuje niska aktywność fizyczna. Szacuje się, że zaledwie około 30% dzieci i młodzieży oraz 10% dorosłych uprawia formy ruchu, których rodzaj i intensywność obciążeń wysiłkowych zaspokajają potrzeby fizjologiczne organizmu. Podstawową przyczyną takiego stanu rzeczy jest niska świadomość w zakresie potrzeb sportu i rekreacji.

**Cel.** Ocena składu ciała studentów o zróżnicowanym poziomie aktywności fizycznej.

**Materiał i metody.** W badaniach uczestniczyli studenci Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego w Radomiu reprezentujący różne kierunki studiów i różny poziom aktywności fizycznej. Aktywność fizyczną badanych określono na podstawie deklarowanej częstotliwości i intensywności wysiłku fizycznego w ciągu tygodnia w czasie wolnym. Jako metodę badań zastosowano bioelektryczną impedancję (*bioelectrical impedance analysis* – BIA). Analizę statystyczną przeprowadzono w oparciu o program Statistica PL.

**Wyniki.** Różnice między grupą aktywną i pasywną fizycznie w zakresie składników tkankowych ciała, ocenione testem t-Studenta wykazały istotny poziom statystyczny. U ponad 60% studentów pasywnych fizycznie wartość wskaźnika BMI sklasyfikowano jako nadwagę i otyłość I°. U studentów aktywnych fizycznie 20% sklasyfikowano jako osoby z nadwagą, otyłości nie stwierdzono u żadnego z nich. Wskaźnik BMI wysoko korelował z tkanką tłuszczową podskórną i trzewiową w grupie studentów pasywnych fizycznie. Bardzo wysokie wartości współczynnika korelacji wystąpiły w relacjach tkanki tłuszczowej podskórnej do tkanki mięśniowej.

**Wnioski.** Zwiększony wysiłek fizyczny o odpowiednim natężeniu i systematycznie stosowany przyczynia się do zwiększenia proteinowej masy ciała, zmniejszenia zawartości tkanki tłuszczowej podskórnej i trzewnej, zwiększenia szczupłej masy ciała (LBM) oraz utrzymania wskaźnika BMI w granicach normy.

## Słowa kluczowe

studenci, skład ciała, bioelektryczna impedancja

## WPROWADZENIE

Wyniki badań sondażowych pokazują, że zaangażowanie Polaków w różne formy aktywności ruchowej wzrosło wprawdzie w ciągu ostatnich dziesięciu lat, jednak nadal, w porównaniu z innymi krajami europejskimi, aktywność ta jest sporadyczna i niesystematyczna. Jednocześnie unikanie aktywności fizycznej nie spotyka się z dezaprobatą większości środowisk społecznych [1]. Rekomendacje Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) dotyczące aktywności fizycznej w prewencji przewlekłych chorób niezakaźnych dla osób w wieku 18–64 lata zalecają min. 150 minut tygodniowo umiarkowanej aerobowej aktywności fizycznej lub min. 75 minut aerobowej aktywności o dużej intensywności, aktywność do 300 minut w tygodniu daje dodatkowe korzyści zdrowotne [2]. Systematycznie uprawiana i umiejętnie dozowana aktywność ruchowa powinna zajmować stałe miejsce w życiu współczesnego człowieka, będąc jednocześnie skutecznym elementem profilaktyki chorób cywilizacyjnych. Wpływ np. treningu zdrowotnego na organizm jest bezsporny, co przejawia się w konkretnych zmianach dotyczących jego poszczegól-

nych układów, w tym szczególnie układu krążenia. Wymierne efekty takiej aktywności ujawniają się m.in. poprzez: zwolnienie spoczynkowej i wysiłkowej częstotliwości rytmu serca w czasie submaksymalnego obciążenia, powiększenie objętości serca i fizjologiczny przerost mięśnia sercowego oraz wzrost wydolności fizycznej i poprawę tolerancji wysiłkowej. Pośredni wpływ treningu fizycznego dotyczy z kolei korzystnych zmian dotyczących profilu lipidowego, obniżenia stężenia trójglicerydów, zmniejszenia nadwagi i otyłości, lepszej tolerancji glukozy i ogólnie lepszego samopoczucia człowieka. Korzystne zmiany zachodzą także w składzie ciała, a więc w jego gęstości. Należy pamiętać, że odpowiedni dobór intensywności wysiłku fizycznego odpowiada za jego efektywność i bezpieczeństwo [3].

Jednym z komponentów tkankowych, wrażliwych na zwiększony wysiłek fizyczny jest aktywna masa ciała, która jest w stanie dość szybko reagować na zmiany zachodzące pod wpływem różnorodnych czynników egzogennych. W składzie masy ciała możemy wyróżnić część beztłuszczową, zwaną także ciałem szczupłym, w skład której wchodzi mięśnie, trzewia i kości, oraz tkankę tłuszczową. Tłuszcz obejmuje od 10 do 20% masy ciała dorosłego człowieka. Obecność tłuszczu w organizmie jest niezbędna do jego prawidłowego funkcjonowania. Spełnia on między innymi funkcje termoregulacyjne, chroni narządy wewnętrzne przed

Adres do korespondencji: Renata Janiszewska, ul. dr S. Perzanowskiej 42/1, 26-617 Radom  
e-mail: janiszewska\_renata@wp.pl

Nadesłano: 11 lipca 2012; zaakceptowano do druku: 30 listopada 2012



urazami mechanicznymi, jest także rozpuszczalnikiem dla witamin z grupy A, D, E, K. Jednak nadmiar tkanki tłuszczowej, spowodowany zaburzeniami metabolizmu, czy np. sedentarnym trybem życia i nadmierną w stosunku do potrzeb energetycznych podażą produktów żywnościowych, prowadzi do niekorzystnych zmian w organizmie, w tym m.in. do otyłości, która z kolei niesie ze sobą ryzyko chorób serca i układu krążenia, cukrzycy, nowotworów itp. Masa ciała szczupłego (LBM – *ang. lean body mass*) wynosi 70–85% masy ciała, w której tkanka łączna oraz kości obejmują ok. 15%.

W okresie dziecięcym i młodzieńczym obserwuje się szybki wzrost masy „ciała szczupłego”, maksimum jego rozwoju jest osiągane ok. 20–25 roku życia u mężczyzn i 16–19 roku życia u kobiet. W zasadzie po tym wieku rozpoczyna się pewien regres masy tkanek aktywnych metabolicznie. Regres ten w starszym wieku jest maskowany w całej masie ciała przybywaniem tkanki tłuszczowej oraz przerastaniem (szczególnie tkanki mięśniowej) tkanką łączną. W rzeczywistości zmianom starczym po 60–70 roku życia towarzyszy znaczny regres niektórych tkanek aktywnych. Zmiany LBM u osób dojrzałych zachodzą głównie w związku ze zmianami masy mięśni szkieletowych, np. poprzez trening. Wiele parametrów fizjologicznych wykazuje większą korelację z LBM niż z całkowitą masą ciała. Dotyczy to np. podstawowej przemiany materii, reakcji hemodynamicznej układu krążenia podczas wysiłku, czy maksymalnego poboru tlenu [4]. Oceny ciała ludzkiego można dokonywać nie tylko pod względem morfologiczno-strukturalnym, lecz także pod względem składu chemicznego, tkankowego oraz komponentów dominujących w somatotypie. Szczególnie ocena komponentów tkankowych, takich jak zawartość procentowa: tkanki tłuszczowej podskórnej lub trzewnej, wody czy masy suchej, ma istotne znaczenie z punktu widzenia potrzeb żywieniowych, analizy wpływu ćwiczeń fizycznych, norm rozwojowych itp. Najczęściej zmiany składu ciała ocenia się, dokonując zmian jego gęstości (masy właściwej), która jest różna w odniesieniu do poszczególnych okresów rozwoju ontogenetycznego. I tak u noworodka wynosi ona ok. 1,024 g/cm<sup>3</sup>, zmniejsza się w ciągu pierwszego półrocza – po czym wzrasta do okresu pokwitania. Po pokwitaniu gęstość ciała (z pewnymi wahaniami) maleje, najintensywniej w okresie starości. Istniejące wahania w okresie dojrzałości wiążą się ze zmianami powierzchni ciała, która jest wykładnikiem masy i wysokości ciała [4]. Po 20 roku życia następuje dalszy przyrost tkanki tłuszczowej u obu płci, znacznie intensywniejszy u kobiet. Gromadzenie tkanki tłuszczowej trwa z różną intensywnością zależnie od typu żywienia i aktywności fizycznej.

## CEL PRACY

Ocena wielkości różnic w składzie ciała studentów o zróżnicowanej aktywności fizycznej.

## MATERIAŁ I METODY

Materiał badawczy stanowiły dwie grupy studentów Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego w Radomiu: studenci Wydziału Nauk o Zdrowiu i Kultury Fizycznej – 32 osoby oraz studenci Wydziału Ekonomii i Administracji – 33 osoby. Wybór studentów Wydziału Ekonomii

i Administracji jako grupy odniesienia wynikał z ich chęci uczestnictwa w badaniach dotyczących oceny składu ciała. Przedział wieku badanych wynosił 21–23 lata. Na podstawie deklarowanej częstotliwości i intensywności wysiłku fizycznego w ciągu tygodnia, w czasie wolnym od zajęć badaną młodzież podzielono na dwie grupy: osoby aktywne fizycznie i osoby pasywne fizycznie. Badania nie dotyczyły konkretnego projektu badawczego. Oceny składu ciała obu grup dokonano metodą impedancji bioelektrycznej (*bioelectrical impedance analysis* – BIA). Analiza bioimpedancji elektrycznej (BIA) stanowi wiarygodny, nieinwazyjny, bezpieczny i skuteczny sposób badania składu ciała zarówno u osób zdrowych, jak i chorych (np. cukrzyca, nadciśnienie, otyłość, anoreksja). Polega ona na pomiarze oporu prądu elektrycznego w organizmie, gdzie wykorzystany jest fakt występowania większej ilości elektrolitów, lepszego przewodnictwa i wysokiej impedancji tkanki tłuszczowej [5, 6]. Jako narzędzie badawcze wykorzystano analizatory składu ciała typu Omron HBF-511-E, które wykorzystują układ elektrod zamknięty typu: ręce-stopy. Jako miary statystyczne wykorzystane w badaniach zastosowano: średnią arytmetyczną, odchylenie standardowe, przedział zmienności, test t-Studenta oraz współczynnik korelacji Pearsona. W obu badanych grupach studentów oceniono: wysokość ciała, masę ciała, wskaźnik BMI, tkankę tłuszczową podskórną i trzewiową, mięśnie szkieletowe i metabolizm spoczynkowy. Do analizy statystycznej wykorzystano program Statistica PL.

## WYNIKI BADAŃ

W Tabeli 1 przedstawiono charakterystyki statystyczne badanych komponentów, tj. wysokości i masy ciała, wskaźnika BMI, zawartości procentowej tkanki tłuszczowej podskórnej i trzewiowej, zawartości procentowej tkanki mięśniowej oraz metabolizmu spoczynkowego porównywanych grup studentów.

**Tabela 1.** Charakterystyki statystyczne badanych grup studentów

Badana cecha	Grupa aktywna fizycznie	Grupa pasywna fizycznie
Wysokość ciała (cm)	181,0 ± 4,98 169,0–193,0	181,07 ± 6,06 169,0–195,0
Masa ciała (kg)	79,2 ± 8,38 62,8–105,0	90,09 ± 13,10 64,0–124,8
Wskaźnik BMI(kg/m <sup>2</sup> )	24,06 ± 1,93	27,42 ± 3,94
Coefficient BMI(kg/m <sup>2</sup> )	20,6–29,0	22,6–43,2
FAT podskórna (%)	18,9 ± 3,90 11,9–26,8	26,4 ± 4,63 18,7–41,2
FAT trzewiowa(%)	5,68 ± 1,62 3–10	8,85 ± 2,95 5–20
Mięśnie szkieletowe(%)	40,6 ± 2,47 35,8–45,4	36,3 ± 2,82 28,2–41,1
Metabolizm spoczynkowy	1781,9 ± 112,11 1571–2052	1912,8 ± 168,9 1590–2378

W Tabeli 2 zestawiono wyniki testu t-Studenta oceniającego istotność różnic między porównywanymi składnikami tkankowymi ciała w obu badanych grupach.

Dalszy etap badań dotyczył oceny siły korelacji między badanymi komponentami ciała w obu ocenianych grupach. Wyniki tej analizy zestawiono w Tabeli 3.



**Tabela 2.** Wartości testu t istotności różnic w składzie ciała ocenianych grup studentów

Badana cecha	Wartość różnicy t	df	P	Iloraz F wariacji	P Wariacje
Wysokość ciała (cm)	-0,063	75	0,950	1,47	0,233
Masa ciała (kg)	-4,423	75	0,000	2,46	0,006
Wskaźnik BMI (kg/m <sup>2</sup> )	-4,930	75	0,000	4,18	0,000
FAT podskórna %	-7,707	75	0,000	1,41	0,290
FAT trzewiowa%	-5,996	75	0,000	3,32	0,000
Mięśnie szkieletowe (%)	7,133	75	0,000	1,30	0,420
Metabolizm spoczynkowy	-4,082	75	0,000	2,27	0,012

**Tabela 3.** Wartości współczynników korelacji Pearsona (r) między badanymi cechami w obu porównywanych grupach studenckich

r	grupa aktywna fizycznie						
	1	2	3	4	5	6	7
1	*	0,61		0,32		-0,46	0,58
2	0,19		0,81	0,63	0,77	-0,64	0,91
3	-0,21	0,89	*	0,60	0,95	-0,51	0,71
4	0,02	0,90	0,91	*	0,73	-0,97	0,47
5	-0,24	0,88	0,99	0,92	*	-0,63	0,64
6	-0,12	-0,89	-0,86	-0,93	-0,86	*	-0,49
7	0,14	0,99	0,91	0,89	0,89	-0,88	*

grupa pasywna fizycznie

1 – wysokość ciała, 2 – masa ciała, 3 – wskaźnik BMI, 4 – tkanka tłuszczowa podskórna, 5 – tkanka tłuszczowa trzewiowa, 6 – mięśnie szkieletowe, 7 – metabolizm spoczynkowy

Teoretyczne implikacje na temat wpływu zwiększonej aktywności fizycznej na zdrowie człowieka potwierdzają wyniki badań dotyczące porównania obu grup studentów w zakresie poszczególnych komponentów tkankowych ciała. Wykazały one, iż różnice między nimi ocenione testem t-Studenta są na istotnym poziomie statystycznym (Tab. 2). Studenci o małej aktywności fizycznej mieli średnio o 11 kg większą masę ciała, o 3, 36 kg/m<sup>2</sup> większy wskaźnik BMI, o 7,5% większą zawartość tkanki tłuszczowej podskórnej i 3,17% zawartość tkanki tłuszczowej trzewiowej w porównaniu z grupą aktywną fizycznie. Z kolei w grupie studentów aktywnych średnia zawartość tkanki mięśniowej była wyższa o 4,3%, a metabolizm spoczynkowy niższy o 131 w porównaniu z grupą mało aktywną.

Analizy dotyczące wartości wskaźnika BMI wskazują, iż u ponad 60% studentów pasywnych fizycznie jest on zawyżony. W tej grupie u ponad połowy studentów wartość wskaźnika BMI przekroczyła 25 kg/m<sup>2</sup>, a u 12% była wyższa niż 30 kg/m<sup>2</sup>.

W grupie studentów aktywnych 20% badanych sklasyfikowano jako osoby z nadwagą, otyłości nie stwierdzono u żadnego studenta. W grupie osób o niskiej aktywności fizycznej, u których wystąpiła nadwaga i otyłość, wskaźnik BMI wykazał bardzo wysoką korelację z zawartością tkanki tłuszczowej podskórnej, tkanki tłuszczowej trzewiowej. Bardzo wysokie współczynniki korelacji, wykazujące zależność odwrotnie proporcjonalną, wystąpiły także w relacjach tkanki tłuszczowej podskórnej do tkanki mięśniowej w obu badanych grupach studentów, przy czym były one nieco wyższe w grupie aktywnej fizycznie. Fakty te wskazują na pozytywny wpływ zwiększonego wysiłku fizycznego na skład ciała.

## OMÓWIENIE

Aktywność ruchowa wydaje się dziś przejawem stylu życia człowieka związanego z określonym systemem wartości, a nie tylko wąsko rozumianym uprawianiem ćwiczeń fizycznych. Wśród czynników ryzyka wpływających na występowanie chorób związanych ze stylem życia współczesnego człowieka wymienia się m.in. niską aktywność fizyczną, która występuje zarówno wśród dzieci i młodzieży, jak i u ludzi dorosłych. A przecież z definicji aktywności fizycznej dowiadujemy się, że jest to pojęcie bezpośrednio związane ze zdrowym stylem życia. Aktywność fizyczna jest także głównym determinan-tem sprawności i wydolności fizycznej [7, 8, 9]. Jednym więc z najważniejszych czynników, obok odżywiania, powodujących choroby cywilizacyjne jest sedentarny tryb życia, a także brak kontaktu z przyrodą i nadmierne przeciążenie układu nerwowego. Bez aktywności fizycznej niemożliwa jest jakakolwiek strategia zdrowia, jego zachowanie i pomnażanie. Jest ona także podstawowym determinan-tem sprawności fizycznej i dlatego powinna towarzyszyć człowiekowi niezależnie od jego wieku. Nadwaga i otyłość należy do coraz częściej występujących i istotnych problemów zdrowotnych, który może występować już we wczesnym okresie życia. Wyniki wielu badań wskazują, że około połowa otyłych dzieci jest także otyła w wieku dorosłym, a to z kolei zwiększa ryzyko występowania licznych schorzeń w wieku dojrzałym [10, 11], natomiast aktywność fizyczna, szczególnie zachowywana przez wiele lat, sprzyja utrzymaniu zmniejszonej ilości tkanki tłuszczowej, lepszej kondycji fizycznej i psychicznej, a w konsekwencji lepszej sprawności organizmu człowieka na długie lata [12, 13, 14]. Także badania nad aktywnością fizyczną młodzieży studenckiej wykazują, że zmniejszona aktywność fizyczna sprzyja większemu otluszczeniu ciała. Niemalże znaczenie ma tu także fakt innego modelu żywienia przez studentów ze względu na przebywanie poza domem rodzinnym, co także rzutować może na większą podaż w codziennej diecie tłuszczów i węglowodanów prostych. Na problem ten w swoich badaniach zwracali uwagę m.in. Kłossowski i wsp. [15]. Badania dotyczące wpływu zróżnicowanej aktywności fizycznej na skład ciała oraz wydolność fizyczną studentów prowadzili także Saczuk i wsp. [16], Boraczyński i wsp. [17], Wądołowska i wsp. [18], Przybyłowicz i wsp. [19], Maciejewski i wsp. [20]. Powszechnie wiadomo, że w ocenie nadwagi i otyłości większe uzasadnienie znajduje stosowanie analizatorów składu ciała niż ocenianie jej tylko na podstawie wskaźnika BMI, o czym przekonują prace m.in. Lewitt, i wsp. [21] czy Dzygadło i wsp. [22]. Wyniki badań prezentowane w niniejszej publikacji zdają się te doniesienia potwierdzać. Są one wiarygodne ze względu na małe ryzyko błędów pomiarowych (<1%) [22] w porównaniu do klasycznych technik antropometrycznych, wykonywanych przy użyciu fałdomierzy oceniających grubość fałdów skórno-tłuszczowych. Zatem wydaje się, że metoda ta powinna być szerzej stosowana szczególnie w badaniu osób z zaburzeniami żywieniowymi i małej aktywności ruchowej, pozwalając tym samym na usprawnienie działań profilaktycznych oraz zastosowanie programów dietetycznych u osób z nadwagą i otyłością.

## WNIOSKI

1. Zwiększony wysiłek fizyczny systematycznie stosowany i o odpowiednim natężeniu przyczynia się do zwiększenia



proteinowej masy ciała, zmniejszenia zawartości tkanki tłuszczowej podskórnej i trzewiowej, zwiększenia szczupłej masy ciała (LBM) oraz utrzymania wskaźnika BMI w granicach normy.

2. Impedancja bioelektryczna powinna być metodą powszechnie stosowaną w badaniach uzupełniających pomiary antropometryczne, gdyż daje wiarygodne i powtarzalne wyniki, które mogą stanowić podstawę oceny zdrowia konkretnej osoby i pomóc w zaprojektowaniu odpowiedniego programu leczenia zaburzeń żywieniowych.

## PIŚMIENNICTWO

1. Narodowy Program Zdrowia na lata 2007–2015. Załącznik do Uchwały Rady Ministrów Nr 90/2007 z dnia 15 maja 2007r.
2. Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health (2004). Strategia przyjęta na 57. Światowym Zgromadzeniu Zdrowia 22.05.2004 r.
3. Jaskólski A, Jaskólska A. Podstawy fizjologii wysiłku fizycznego z zarysem fizjologii człowieka. AWF Wrocław, 2006.
4. Wolański N. Rozwój biologiczny człowieka. PWN Warszawa, 2005.
5. Bergman P, Janusz A. Bioelektryczna metoda określania składu ciała człowieka. WSP, Słupsk; 1992.
6. Bergman P. Zróżnicowanie komponentów ciała człowieka w zależności od wybranych czynników endo- i egzogennych w świetle bioelektrycznej metody impedancji. Cz.1.-Studia i Monografie nr 52; AWF Wrocław; 1997.
7. Sobieszkańska M, Kałka D, Pilecki W, Adamus J. Aktywność fizyczna w podstawowej i pierwotnej prewencji chorób sercowo-naczyniowej. Pol Merkuriusz Lek. 2009; 26: 156–159.
8. Aarnio M, et al. Associations of health-related behaviors, school type and health status to physical activity patterns in 16 year old boys and girls. Scand J Soc Med. 1997; 25: 156–167.
9. Burke V, et al. Clustering of health-related behaviours among 18-year-old stralians. Prev Med. 1997; 26: 724–733.
10. Key TJ, et al. Morality in vegetarians and non-vegetarians: a collaborative analysis of 8300 deaths among 76 000 men and women in five prospective studies. Pub Health Nutr. 1998; 1: 33–41.
11. Boot AM, et al. Determinants of body composition measured by dual-energy X-ray absorptiometry in Dutch children and adolescents. Am J Clin Nutr. 1997; 66: 232–238.
12. Dietz WH. Childhood weight affects adult morbidity and mortalities. J Nutr. 1998; 128(2 suppl.): 411–414.
13. Fogelholm M. Diet, physical activity and health in Finnish adolescents in the 1990s. Scan J Nutr. 1998; 42: 10–12.
14. Fujii T, et al. The association of physical activity level characteristics and other lifestyles with obesity in Nagoya University alumni, Japan. Scand. J Med Sci Sports. 1998; 8: 57–62.
15. Kłosowski M, Stelegowski A. Ocena związku między masą i składem ciała a sprawnością fizyczną podchorążych Wyższej Szkoły Oficerskiej Sił Powietrznych. Pol Przegl Med. Lotn.2004; 10(1): 35–42.
16. Saczuk J, Wasiluk A, Bytniewski M. Wpływ aktywności ruchowej na poziom rozwoju fizycznego i wytrzymałość krążeniowo-oddechową studentów wychowania fizycznego. Ann UMCS 2003; LVIII(supl.XIII): 211.
17. Boraczyński T, Sawicki A, Biernat R, i wsp. Wpływ zróżnicowanej aktywności fizycznej na składniki ciała oraz wydolność fizyczną studentek i studentów. Materiały konferencyjne. Wyd. Olsztyńska Szkoła Wyższa, Olsztyn, 2007: 41–52.
18. Wądołowska L, Cichon R. Aktywność fizyczna a masa ciała i jej skład u młodzieży w wieku od 16 do 19 lat. Nowa Med. 2000; 12: 45–48.
19. Przybyłowicz K, Cichon R, Jaworowska A. Ocena wpływu wybranych elementów stylu życia młodzieży szkolnej na masę ciała i jej skład. Nowiny Lek. 2006; 75(5):b460–465.
20. Maciejewski J, Kowalkowska A, et al. Analysis of correlation between body fatness and physical sufficiency in different populations groups. [w:] Health promotion. Theoretical and practical aspects. Lublin 2005: 245–249.
21. Lewitt A, Mądro E, Krupienicz A. Podstawy teoretyczne zastosowania impedancji bioelektrycznej. Endokrynol Otylosc. 2007; 3(4): 79–84.
22. Dzygadlo B, Łepecka-Klusek C, Pilewski B. Wykorzystanie analizy impedancji bioelektrycznej w profilaktyce i leczeniu nadwagi i otyłości. Probl Hig Epidemiol. 2012; 93(2): 274–280.

# Evaluation of body composition in students with different degrees of physical activity by the method of bioelectrical impedance

## Abstract

**Introduction.** Improving physical activity of the population is a strategic objective of the National Health Programme for 2007–2015. This goal is highly justified as Polish society is characterized by low physical activity. It is estimated that only approximately 30% of children and adolescents, and 10% of adults are involved in forms of motor activity, the type of which and intensity of effort meet the physiological requirements of their bodies. Poor awareness of sports and leisure needs is the fundamental reason for this situation.

**Aim.** Assessment of body composition of students with different levels of physical activity.

**Material and methods.** The study covered students of the Technological Humanistic University in Radom, representing various specialties and levels of physical activity. Physical activity was determined based on the declared frequency and intensity of physical effort undertaken during the week in free time. The research method applied was bioelectrical impedance analysis (BIA). Statistical analysis was conducted using the software Statistica PL.

**Results.** Differences in body tissue components between physically active and passive groups were evaluated by means of Student's t-test and were statistically significant. In more than 60% of physically passive students the BMI was classified as indicating overweight and first degree obesity. 20.8% of physically active students were categorized as overweight with no cases of obesity. The BMI was highly correlated with subcutaneous and visceral adipose tissue among physically passive students. Very high values of correlation coefficient were observed in the relationship between subcutaneous adipose tissue and muscular tissue.

**Conclusion.** Increased physical effort of an adequate intensity and systematically applied contributes to an increase in protein body weight, the reduction in the contents of subcutaneous and visceral adipose tissue, increase in lean body mass (LBM), and maintenance of normal BMI levels.

## Key words

students, body composition, bioelectrical impedance

