

# AKTYWNOŚĆ RUCHOWA LUDZI W RÓŻNYM WIEKU

NR (30) 2/2016





Z myślą o bezpieczeństwie

Publikację wspiera Grupa PZU SA



Publikację wspiera  
Zakład Ubezpieczeń Społecznych



Partnerem publikacji jest IASK

**Nr (30) 2/2016**

**ISSN 2299-744X**

**ISBN 978-83-64559-04-4**

**[arlrw.usz.edu.pl](http://arlrw.usz.edu.pl)**

**ADRES REDAKCJI:**

Al. Piastów 40b

71-065 Szczecin

**Zespół redakcyjny:**

**Redaktor naczelna i redakcja naukowa:** dr hab. prof. nadzw. Danuta Umiastowska

[danuta\\_umiastowska@univ.szczecin.pl](mailto:danuta_umiastowska@univ.szczecin.pl)

tel. (91) 444 27 60

**Sekretarz Redakcji:** Milena Schefs

[aktywnosc.sekretariat@gmail.com](mailto:aktywnosc.sekretariat@gmail.com)

**Współpraca - recenzenci:**

prof. dr hab. Wiesław Siwiński

prof. dr hab. Zbigniew Szot

dr hab. Rajmund Tomik prof. AWF

dr hab. Grażyna Kociuba prof. AWF

dr hab. Tadeusz Rynkiewicz, prof. UW-M

**Korekta:** Agnieszka Malinowska

**Redakcja techniczna:** Natalia Mirowska

**Opracowanie graficzne, DTP:** Maciej Umiastowski

**Wydawca:** Wydawnictwo Promocyjne „Albatros” Szczecin 2016

[www.wydawnictwoalbatros91.pl](http://www.wydawnictwoalbatros91.pl)

[albatros91@wp.pl](mailto:albatros91@wp.pl)

## FIZJOLOGICZNO-ZDROWOTNE PODSTAWY AKTYWNOŚCI RUCHOWEJ

*Marta Choptiany*

Poziom rozwoju somatycznego i niektóre przejawy asymetrii ciała w aspekcie morfologicznym, funkcjonalnym i sensorycznym wśród 10–12 letnich..... 5

## AKTYWNOŚĆ RUCHOWA LUDZI DOROSŁYCH

*Alicja Kaiser, Marek sokołowski*

Turystyka zdrowotna w promocji zdrowia kobiet pracujących w oświacie ..... 17

*Ewa Przysiężna, Lilianna Jaworska, Joanna Szczepańska-Gieracha*

Aktywność ruchowa osób starszych na terenach wiejskich Powiatu Trzebnickiego ..... 27

*Danuta Zwolińska, Marcin Kunicki, Danuta Nowosielska-Swadźba*

Aktywność fizyczna u kobiet uczęszczających do Akademii Fitness w Raciborzu ..... 35

## AKTYWNOŚĆ RUCHOWA DZIECI I MŁODZIEŻY

*Danuta Nowosielska-Swadźba, Marcin Kunicki, Danuta Zwolińska*

Ocena składu ciała u osób trenujących pływanie i hokej na lodzie..... 45

*Joanna Solan, Józef Tatarczuk*

Budowa somatyczna chłopców uprawiających różne dyscypliny sportu ..... 55





Danuta Nowosielska-Swadźba, Marcin Kunicki, Danuta Zwolińska  
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Raciborzu

## Ocena składu ciała u osób trenujących pływanie i hokej na lodzie

**Słowa kluczowe:** aktywność fizyczna, skład ciała, nadwaga, otyłość, metoda bioelektrycznej impedancji.

### Wstęp

Miernikiem zdrowia mogą być takie cechy somatyczne jak: wzrost, masa ciała, udział beztłuszczowej masy ciała, zawartość tkanki tłuszczowej oraz wzajemne proporcje między nimi [1]. Ocena zawartości tkanki tłuszczowej ma duże znaczenie w określeniu stanu odżywiania i otyłości [2]. Zdaniem T. Lobstein i R. Jackson-Leach otyłość osiągnęła alarmujące rozmiary na całym świecie i może być traktowana jako „Epidemia XXI wieku [3].

WHO oceniając stan nadwagi i otyłości podaje, że w Polsce, w 2008, wśród osób dorosłych (powyżej 20 roku życia), 58,6% posiada nadwagę i 25,3% cierpi na otyłość. Częstość występowania nadwagi wśród mężczyzn był wyższy (62,8%) niż u kobiet (54,7%). Odsetek kobiet i mężczyzn, które były otyłe były odpowiednio 23,8% i 26,7%. Na 2030 rok przewiduje się występowanie otyłości u 28% mężczyzn i u 18% kobiet [4].

Skład ciała, a przede wszystkim poziom tkanki tłuszczowej, jest uwarunkowany genetycznie. W związku z tym, jeśli już uda się osiągnąć niską zawartość tkanki tłuszczowej, może pojawić się problem z utrzymaniem tego stanu, ponieważ organizm zacznie dopominać się o większą podaż pokarmu, w celu możliwie szybkiego odbudowania rezerw tłuszczowych do pewnego „zaprogramowanego” poziomu. A. Sitek i wsp. oceniali zależność masy tkanki tłuszczowej i polimorfizmy związane z otyłością (FTO) genów, jako istotny czynnik ryzyka otyłości u polskich dzieci.

Wg autorów, prawie pięciokrotny wzrost ryzyka otyłości u badanych dzieci, wywiera silniejszy wpływ w początkowym okresie rozwoju osobniczego [5]. Według K.M. Flegal. i wsp. otyłe dziecko, jako osoba dorosła, będzie również otyłe [6].

Najczęściej, za główną przyczynę otyłości, podaje się nieodpowiednią dietę i brak aktywności fizycznej [3]. Badania prowadzone przez Laxmaiah i wsp. oraz P.K. Calfas i wsp. wykazały, że aktywność fizyczna jest dobrym wskaźnikiem występowania nadwagi i otyłości [7, 8]. J.J. Reilly i wsp. uważają, że szczególne znaczenie, w profilaktyce chorób cywilizacyjnych, ma aktywność fizyczna. Zdaniem autorów, aktywność fizyczna pozytywnie wpływa na stan zdrowia, rozwój emocjonalny, społeczny. Systematyczny, długotrwały wysiłek fizyczny wywołuje zmiany w narządach, układach, komórkach. Zmiany te wpływają m.in. na skład ciała (udział beztłuszczowej masy ciała, tkanki tłuszczowej) [9].

Pomiędzy brakiem a nadmiarem aktywności fizycznej należy zachować równowagę. R.M. Malina i C.A. Geithner sugerują, że u osób o zwiększonej aktywności fizycznej zmniejsza się zawartość podskórnej tkanki tłuszczowej, czego następstwem są zaburzenia sekrecji hormonów płciowych oraz metabolizm tkanki kostnej [10].

## **Material i metody**

Badania przeprowadzone zostały w zgodzie z Helsińską Kartą Praw Człowieka i uzyskały zgodę Komisji Bioetycznej Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Raciborzu. Każdy uczestnik wyraził chęć dobrowolnego uczestniczenia w badaniach, co potwierdził pisemną zgodą.

Badania przeprowadzone zostały w latach 2013–2015. na grupie młodzieży w wieku 17–19 lat, w godzinach rannych (8:00–10:00). W badaniach uczestniczyła młodzież trenująca oraz młodzież nietrenująca (19 osób; 17–18 lat), uczęszczające jedynie na lekcje wychowania fizycznego (3 godziny w tygodniu). W grupie osób o wysokiej aktywności fizycznej wyodrębniono grupę zawodników trenujących hokej na lodzie (27 osób; 17–18 lat) oraz zawodników trenujących pływanie (21 osób; 17–19 lat). Zawodnicy i uczniowie zostali poinstruowani, aby unikać aktywności fizycznej, utrzymać dotychczasowe spożycie żywności, z wyłączeniem konsumpcji alkoholu oraz kofeiny na 48 h przed badaniem. W dniu badawczym zawodnicy byli na czczo. Dla wszystkich badanych zachowano standardowe warunki badań (temperatura 20–22°C – warunki termoneutralne), z zachowaniem podstawowych procedur obowiązujących w metrologii sportowej.

Jako narzędzie badawcze wykorzystano analizator składu ciała typu TANITA TBF–300 oceniający udział poszczególnych komponentów ciała (Bioelektryczna analiza impedancji – BIA). W wyniku tak przeprowadzonego badania otrzymaliśmy wartości: masa ciała[kg], BMI – Body Mass Indeks (wskaźnik wagowo-wzrostowy masy ciała), FAT% – procentową zawartość tkanki tłuszczowej, FAT MASS – za-

wartość tkanki tłuszczowej w [kg], FFM – zawartość tkanek beztłuszczowych [kg], TBW – całkowita zawartość wody w organizmie [kg]. Pomiar wzrostu wykonano za pomocą antropometru.

Wyniki zostały opracowane i poddane obliczeniom statystycznym (średnia, odchylenie standardowe (SD,  $\pm$ ), min., max.) w programie Microsoft Open Office Excel 2007. Poziom istotności różnic pomiędzy badanymi grupami został obliczony w programie Statistica 10. Obliczenia zostały wykonane wykorzystując nieparametryczny, dla porównania wielu grup niezależnych Test Kruskala – Wallisa. Za poziom istotności przyjęto  $p < 0,05$ .

## Wyniki

Tabela 1.

Ocena somatyczna badanych grup młodzieży w wieku 17–19 lat.

Parametry		hokeiści	pływacy	grupa kontrolna	Istotność różnic p	
		[N 27]	[N 21]	[N 19]		
		1	2	3		
wiek [lata]	M	17,3	17,8	17,7	1–2	0,058623
	Sd	0,47	0,66	0,46	1–3	0,162933
	min–max	17–18	17–19	17–18	2–3	1,000000
wysokość ciała [cm]	M	181,7	181,0	179,6	1–3	0,743111
	Sd	6,41	6,48	6,06	1–2	1,000000
	min–max	167,0–193,0	174,4–192,0	167–192	2–3	1,000000
masa ciała [kg]	M	76,7	72,8	69,4	1–3	0,030971*
	Sd	(10,06)	(7,22)	(8,84)	1–2	0,435098
	M	58,6 – 99,7	61,1 – 92,2	53,3 – 92,5	2–3	0,831789
BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	M	23,2	22,2	21,5	1–3	0,024752*
	Sd	(2,61)	(1,69)	(2,48)	1–2	0,408698
	min–max	18,1 – 28,3	20,2 – 26,9	16,2 – 28,5	2–3	0,776512
FAT %	M	6,9	8,2	11,2	1–3	0,000215*
	Sd	(3,46)	(2,98)	(3,70)	1–2	0,495191
	min–max	1,6 – 14,4	3,2 – 15,4	2,80 – 21,80	2–3	0,039449*
FAT mass [kg]	M	5,5	6,1	8,1	1–3	0,006200*
	Sd	(3,32)	(2,72)	(3,65)	1–2	0,852604
	min–max	0,9 – 13,5	2,2 – 14,2	1,50 – 20,20	2–3	0,161106
FFM [kg]	M	71,2	66,7	61,3	1–3	0,000085*
	Sd	(7,70)	(5,63)	(5,90)	1–2	0,186484
	min–max	57,7 – 89,3	57,2 – 78,0	49,50 – 72,30	2–3	0,074288
TBW [kg]	M	52,1	48,9	44,9	1–3	0,000169*
	Sd	(5,64)	(4,12)	(4,32)	1–2	0,175754
	min–max	42,2 – 65,4	41,9 – 57,1	36,20 – 52,90	2–3	0,106519
TBW [%]	M	68,2	67,29	65,0	1–3	0,000317*
	Sd	(2,53)	(2,18)	(2,72)	1–2	0,492999
	min–max	62,7 – 72,0	61,9 – 70,9	57,19 – 71,19	2–3	0,047416*
wskaźnik Rohrer	M	1,28	0,12	1,20	1–3	0,551210
	Sd	(0,15)	(0,01)	(0,15)	1–2	0,000000*
	min–max	1,00 – 1,60	0,11 – 0,15	0,89 – 1,59	2–3	0,000008*
	typ	atletyczny	leptosomiczny	atletyczny		

\* –  $p < 0,05$

Źródło: opracowanie własne.

Pomiędzy grupą sportowców a grupą kontrolną wystąpiły różnice w składzie ciała. Istotnie statystycznie różnice, pomiędzy grupą hokeistów a grupą kontrolną wystąpiły w parametrach: masy ciała [kg], BMI [kg/m<sup>2</sup>], FAT [%], FFM [kg], TBW [%]. Istotnie statystycznie różnice, pomiędzy grupą pływaków a grupą kontrolną wystąpiły w parametrach: FAT [%], TBW [%]. Różnice istotnie statystycznie we wskaźniku Rohrera wystąpiły pomiędzy grupą pływaków i hokeistami oraz między pływakami i grupą kontrolną.

## Dyskusja

V.H. Heyward podaje, że otyłość u mężczyzn definiujemy, gdy zawartość tkanki tłuszczowej wynosi powyżej 25% a u kobiet powyżej 32%. Wartości te mogą zmieniać się z wiekiem [11]. R.A. Boileau i C.A. Horswill podają, że wskaźnik BMI nie jest najlepszym wskaźnikiem oceny otyłości osób trenujących. BMI osiąga wysoką wartość u sportowców, ze względu na duży udział tkanki aktywnej, natomiast udział tkanki tłuszczowej jest w normie. Osoby o dużej aktywności fizycznej, o dużym umięśnieniu mogą mieć wyższą wartość BMI, co może sugerować nadwagę lub otyłość. Wg autorów, wskaźnik ten nie może być wykorzystywany do porównania otłuszczenia osób trenujących i nietrenujących [12]. Opinię tą potwierdzają inni autorzy, którzy dowodzą, że wskaźnik BMI może ulec zwiększeniu pod wpływem zwiększonej aktywności fizycznej [13]. Trening w różny sposób wpływa na organizm człowieka. W badaniach własnych, pomiędzy grupami wystąpiły różnice we wskaźniku BMI. Większe wartości BMI wystąpiły w grupach sportowych, co potwierdza opinię wyżej cytowanych autorów. Jednak istotnie statystycznie różnice wystąpiły pomiędzy grupą hokeistów a grupą kontrolną człowieka. Efektem treningu siłowego jest wzrost beztłuszczowej masy ciała, co wpłynęło na wartość wskaźnika BMI.

Zdaniem wielu autorów, rodzaj treningu, intensywność treningu, zmienia proporcje tkanki aktywnej (FFM) do tkanki tłuszczowej (FAT) [14]. Zawartość tkanki aktywnej i tłuszczowej jest odmienna w różnych dyscyplinach sportu. B.W. Maleski i R.M. Malina piszą, że w tej samej dyscyplinie skład ciała może zmieniać się w różnych okresach treningowych, gdyż okresy te różnią się intensywnością wysiłków. Autorzy wykazali, że w grupie pływaków (19,1 ± 1,3 lat), w pierwszej części sezonu, gdzie dominował trening bardzo intensywny nastąpił spadek masy ciała, tkanki tłuszczowej i procentowej zawartości tłuszczu (-1,3 ± 1,8 kg masy ciała; -2,4 ± 1,2 kg tłuszczu; -3,8 ± 1,9% tłuszczu). Natomiast w drugiej części sezonu, gdzie trening wytrzymałościowy i siłowy był mniej intensywny, redukcja komponentów ciała była mniejsza (0,8 ± 1,2 kg masy ciała; 0,8 ± 1,5 kg tłuszczu; 1,2 ± 2,0% tłuszczu) [15]. W naszych badaniach, masa ciała oraz beztłuszczowa masa ciała (FFM) różniły się w badanych grupach. W grupach sportowców, ukierunkowany, intensywny wysiłek fizyczny spowodował wzrost tkanki aktywnej. Podobnie, jak



w przypadku BMI, różnice istotnie statystycznie, w badanych parametrach, wystąpiły pomiędzy hokeistami i grupą kontrolną. Z analizy naszych badań wynika, że w przypadku wielkości takich parametrów jak: BMI [ $\text{kg}/\text{m}^2$ ], masa ciała [kg], duży wpływ ma udział beztłuszczowej masy ciała FFM [kg]. Wyniki te potwierdzają opinię wielu autorów, że udział tkanki aktywnej ma wpływ na wielkość wskaźnika BMI oraz na masę ciała. Trening wytrzymałościowy i siłowy wpływa korzystnie na proporcje tkanki aktywnej i tkanki tłuszczowej. W.H. Dietz podaje, że systematyczny, długotrwały trening fizyczny sprzyja redukcji tkanki tłuszczowej [16]. X Yao i wsp., powołując się na liczne badania, pisze o ujemnej korelacji pomiędzy aktywnością tkanki tłuszczowej i BMI lub % tkanki tłuszczowej [17]. Opinię tą potwierdzają badania własne. W grupie osób trenujących, zarówno hokeistów jak i pływaków, udział tkanki tłuszczowej, w stosunku do grupy odniesienia jest niższy, natomiast wskaźnik BMI wyższy. Zależność tą można zaobserwować zarówno w ilości tłuszczu wyrażonego w kg i w %. Istotnie statystycznie różnice, w poziomie tłuszczu, wyrażonego w%, wystąpiły pomiędzy zawodnikami a grupą kontrolną. Natomiast różnice istotnie statystycznie, w ilość tkanki tłuszczowej wyrażonej w kg, występują tylko pomiędzy hokeistami a grupą kontrolną. R.A. Boileau i C.A. Horswill, przytaczając innych autorów, podają % udział FAT w różnych dyscyplinach sportu. Dorośli mężczyźni trenujący hokej na lodzie mają 5–14% FAT, trenujący pływanie 6–12% [12]. W naszych badaniach, w grupie młodych hokeistów, % FAT oceniono na poziomie 6,9 a w grupie pływaków 8,2% FAT. Wyższy udział tkanki tłuszczowej w grupie pływaków, w porównaniu z hokeistami, może wynikać ze specyfiki treningu w wodzie. Istnieje wiele doniesień na temat poziomu tkanki tłuszczowej, różniącym się w zależności od uprawianej dyscypliny sportu [18, 19, 20]. Vijgen Ghej i wsp. uważają, że różnice budowy ciała mogą korelować z ilością i rodzajem reakcji wywieranej przez organizm na bodziec termiczny [21]. A.M. Claessens-van Ooijen i wsp. piszą o izolacyjnych właściwościach tkanki tłuszczowej, która zmniejsza straty ciepła przez skórę [22].

Dla każdego organizmu, a szczególnie dla sportowców istotne jest odpowiednie nawodnienie. Ocena nawodnienia, czyli ilość całkowitej wody (TBW) u osób trenujących, powinno być częścią każdego programu szkoleniowego. Zdaniem G.J. Casa i wsp., konieczność dokładnego oszacowania całkowitej objętości wody w organizmie (TBW) jest ważna, zwłaszcza dla sportowców, gdzie odwodnienie zaledwie 2–3% może mieć szkodliwy wpływ na wyniki sportowe [23]. A.L. Quiterio i wsp. badali 103 zawodników i zawodniczek w wieku 10–18 lat z lokalnych klubów sportowych, trenujących: pływanie (30), koszykówkę (18), judo (31), gimnastykę (14) i rugby (10). Na podstawie otrzymanych w analizie korelacji, pomiędzy wiekiem, BMI i składem ciała, autorzy podali, że w grupie chłopców stwierdzono istotnie statystycznie korelacje pomiędzy: TBW a: FFM (0.959), BMI (0.545), FAT (0.119), wiekiem (0.572) [24]. Zdaniem autorów, dokładne informacje na temat

poziomu TBW u młodych sportowców jest ważne, ponieważ umożliwia to trenerom ocenę stanu uwodnienia zawodników. Ma to kluczowe znaczenie dla poprawy wyników sportowych. Podobne zdanie reprezentują A.M. Silva i wsp., którzy badając elitarnych zawodników judo, zwrócili uwagę na potrzebę śledzenia poziomu uwodnienia sportowców [25]. E.E. Coris i wsp. uważają, że w ramach kompleksowego programu szkoleniowego, którego głównym celem jest maksymalizacja wyników sportowych, przy jednoczesnym zwiększeniu termoregulacji, jest ocena stanu nawodnienia, zapobieganie odwodnieniu i odpowiednie odżywianie [26]. S. Kozłowski i K. Nazar podają, że ogólna objętość wody w organizmie (TBW) odpowiada 45 – 65% masy ciała [27]. W badaniach własnych, większe uwodnienie, wyrażone w kg i% występowało w grupie sportowców (hokeistów i pływaków). Odpowiednio TBW w% była na poziomie 68,2% i 67,2 9%, natomiast w grupie odniesienia 65,0%. Istotnie statystycznie różnice, w uwodnieniu, występowały pomiędzy grupami sportowców a grupą kontrolną w ilości wody wyrażonej w%. Natomiast istotność statystyczna różnicy, pomiędzy zawartością wody wyrażonej w kg, wystąpiła między grupą hokeistów a grupą kontrolną. Wyższy poziom TBW w grupie sportowców, może wynikać, ze większego udziału tkanki aktywnej i mniejszym poziomie tkanki tłuszczowej. Opinię tą podzielają cytowani powyżej autorzy, którzy piszą, że zawartość wody w tkance tłuszczowej jest niska i nie przekracza 10% jej masy.

Na podstawie przeprowadzonych badań, można wnioskować, że trening ma istotny wpływ na skład ciała osób trenujących i nie aktywnie fizycznie. Wysiłek fizyczny modeluje skład ciała. Na skutek treningu wytrzymałościowego i siłowego zwiększa się beztłuszczowa masa ciała (FFM) oraz poziom uwodnienia w grupie osób trenujących. Następuje również spadek tkanki tłuszczowej. Te różnice w składzie ciała, pomiędzy osobami aktywnymi fizycznie i grupą odniesienia, mogą mieć wpływ nie tylko na osiągnięte wyniki sportowe, ale również może mieć wpływ na zdrowie.

## **Wnioski**

1. Na podstawie uzyskanych wyników, można stwierdzić, że trening wpływa na skład ciała.
2. U osób trenujących stwierdzono wyższy udział tkanki aktywnej (FFM), która mogła mieć wpływ na wartość wskaźnika BMI oraz masę ciała.
3. Poziom tkanki tłuszczowej, w grupie osób trenujących, był niższy w porównaniu z grupą kontrolną.
4. Wyższy udział tkanki tłuszczowej w grupie pływaków może wynikać z charakteru treningu w wodzie.
5. Poziom tkanki tłuszczowej, zawodników mieścił się w normie

## Piśmiennictwo

1. Despers J.P., Lesage M, Lemieux S, Prud'Homme D (1995): *Grouping of risk factors for cardiovascular diseases in visceral obesity. Therapeutic implications.* „Annales d'Endocrinologie”, nr 56(2), s. 101–105.
2. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Bautista L, Franzosi MG, Commerford P, Lang CC, Rumboldt Z, Onen CL, Lisheng L, Tanomsup S, Wangai P Jr, Razak F, Sharma AM, Anand SS. (2005): *Study Investigators. Obesity and the risk of myocardial infarction in 27 000 participants from 52 countries: a case-control study.* „Lancet”, nr Nov 5; 366 (9497), s. 1640–1649.
3. Lobstein T, Jackson-Leach R. (2007): *Child overweight and obesity in the USA: prevalence rates according to IOTF definitions.* „International Journal of Pediatric Obesity”, nr 2(1), s. 62–4.
4. *WHO Global Health Observatory Data Repository [online database].* Geneva, World Health Organization, 2013 (<http://apps.who.int/gho/data/view.main>, dostęp: 21.05.2013).
5. Sitek A., Rosset I., Strapagiel D., Majewska M., Ostroawsk-Nawarycz L., Żądziń E. (2014): *Association of FTO gene with obesity in Polish schoolchildren.* „Anthropological Review”, nr 77, 1, s. 33–44.
6. Flegal K.M., Carroll M.D., Ogden C.L., Johnson C.L. (2002): *Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999–2000.* „The Journal of the American Medical Association”, Oct 9, 288(14), s. 1723–7.
7. Laxmaiah, Balakrishna N., Kamasamudram V., Mohanan N. (2007): *Factors Affecting Prevalence of Overweight Among 12- to 17-year-old Urban Adolescents in Hyderabad, India.* „Obesity”, nr 15, s. 1384–1390.
8. Patrick K., Calfas P.K. G. J., Zabinski M. F., Cella J. (2004): *Diet, physical activity, and sedentary behaviours as risk factors for overweight in adolescence.* Archives of „Pediatrics & Adolescent Medicine”, nr 158(4) s. 385–390.
9. Reilly J.J., Methven E., McDowell Z.C., Hacking B., Alexander D., Stewart L., Kelnar C.J.H. (2003): *Health consequences of obesity.* „Archives of Disease in Childhood”, nr 88, s. 748–752.
10. Malina RM, Geithner CA. (2011): *Body composition of young athletes.* „American Journal of Lifestyle Medicine”, nr 5, s. 262–278.
11. Heyward V.H. (2010): *Advanced fitness assessment and exercise prescription* (6<sup>th</sup> ed). Champaign, IL, Human Kinetics.
12. Boileau R.A., Horswill C.A. (2000): *Body Composition In Sports: Measurement and Applications for Weight Loss and Gain*, w:]:*Exercise and Sport Science*, red W.E. Garrett, D.T. Kirkendall, Lippincott Williams & Wilkins, USA.
13. Nazar K., Kaciuba-Uściłko H. (2001): *Znaczenie aktywności ruchowej w zapobieganiu chorobom cywilizacyjnym*, w: red. j. Górski, *Fizjologiczne podstawy wysiłku fizycznego*. PZWL, Warszawa.
14. Gutin, B., Barbeau, P. (2000): *Physical Activity and Body Composition in Children and Adolescents*, w: red. C. Bouchard, *Physical Activity and Obesity*, Champaign IL, Human Kinetics, s. 213–245
15. Meleski, B.W., Malina, R.M. (1985): *Changes in body composition and physique of elite university-level female swimmers during a competitive season.* „Journal of Sports Sciences”, nr 3, s. 33–40.

16. Dietz W.H. (1998): *Childhood weight affects adult morbidity and mortalities*, „Journal of Nutrition”, nr 128 (2 suppl), s. 411–414.
17. Yao X., Shan S., Zhang Y. et al. (2011): *Recent progress in the study of brown adipose tissue*. „Cell & Bioscience”, nr 1.35, DOI:10.1186/2045–3701–1–35.
18. Egan, E., Reilly, T., Giacomoni, M., Redmond, L., Turner, C. (2006) *Bone mineral density among female sports participants*, „Bone”, nr 38, s. 227–33.
19. Andreoli, A., Monteleone, M., Van Loan, M., Promenzio, L., Tarantino, U., De Lorenzo, A. (2001): *Effects of different sports on bone density and muscle mass in highly trained athletes*, „Medicine & Science in Sports & Exercise”, nr 33, s. 507–11.
20. Pettersson, U., Nordstrom, P., Alfredson, H., Henriksson-Larsen, K., Lorentzon, R. (2000): *Effect of high impact activity on bone mass and size in adolescent females: A comparative study between two different types of sports*, „Calcified Tissue International”, nr 67, s. 207–14.
21. Vijgen G.j, Bouvy N.D., Teule G.J.J. et al. (2011): *Brown adipose tissue in morbidly obese subjects*. „PLoS ONE” nr 6, e17247, DOI:10.1371/journal.pone.0017247.
22. Claessens-van Ooijen A.M., Westerterp K.R., Wouters L. et al.(2006): *Heat production and body temperature during cooling and rewarming in overweight and lean men*, „Obesity” nr 14, s. 1914–1920.
23. Casa, D. J., Armstrong, L. E., Hillman, S. K., et al. (2000) *National Athletic Trainers’ Association Position Statement: Fluid Replacement for Athletes*, „Journal of Athletic Training”, nr 35, s. 212–224.
24. Quiterio, A.L., Silva, A.M., Minderico, C S., Carnero, E.A., Fields, D.A., Sardinha, L.B. (2009) *Total body water measurements in athletes: a comparison of methods*, „Journal of Strength and Conditioning Research”, nr 23, s. 1225–37.
25. Silva A.M., Fields D.A., Heymsfield S.B., Sardinha L.B. (2010): *Body Composition and Power Changes in Elite Judo Athletes*, „International Journal of Sports Medicine”; nr 31(10), s. 737–741, DOI: 10.1055/s-0030–1255115.
26. Coris, E.E., Ramirez, A.M., Van Durme, D.J. (2004): *Heat illness in athletes: the dangerous combination of heat, humidity and exercise*, „Sports Medicine”, nr 34, s. 9–16.
27. Kozłowski S., Nazar K. (1999): *Masa i skład ciała*, w: red. S. Kozłowski, K. Nazar *Wprowadzenie do fizjologii klinicznej*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.

## ASSESSMENT OF BODY COMPOSITION IN PEOPLE PRACTICING SWIMMING AND ICE HOCKEY

### *Summary*

**Keywords:** *physical activity, body composition, obesity, bioelectrical impedance method.*

The aim of this research was to assess body composition of young people at the aged of 17–19, who are practicing ice hockey and swimming by bioelectrical impedance method. The study involved 27 people who are practicing ice hockey, 21 swimmers, and 19 physi-

cally inactive people. Rated primary somatic parameters: height [cm], weight [kg], BMI [kg/m<sup>2</sup>], fat-free mass FFM [kg], FAT [kg,%], total body water TBW [kg%] Rohrer's index. To assess the significance of differences in the tested parameters between the groups was used the non-parametric Kruskal – Wallis test.

In the study there were statistically significant differences in specific parameters between tested groups.

*Translated by D. Nowosielska-Swadźba*