

Karol PILIS^{*}, Michał ZYCH^{**}, Krzysztof STEC^{**}, Anna PILIS^{**},
Witold JARMOŁOWICZ^{**}, Wiesław PILIS^{***}, Cezary MICHALSKI^{*},
Katarzyna KACZMARZYK^{****}

Masa ciała a wskaźniki wagowo-wzrostowe otyłych mężczyzn

Streszczenie

W prezentowanych badaniach postanowiono zbadać różnice somatyczne u mężczyzn z nadwagą i różnymi stopniami otyłości oraz określić zależności pomiędzy masą ciała (Mc) a wiekiem i wysokością ciała (Wc) oraz wskaźnikami Queteleta, BMI, Rohrera i smukłości.

Badaniu poddano 131 mężczyzn z nadwagą i otyłością. U badanych rejestrowano wiek, Mc i Wc oraz wyliczono cztery wskaźniki wagowo-wzrostowe. Badanych podzielono na cztery grupy – w zależności od wskaźnika BMI, oraz pięć grup w zależności od wieku.

Wyniki: W grupach zależnych od BMI odnotowano istotne różnice w zakresie wszystkich analizowanych zmiennych. Natomiast grupy wiekowe różniły się wiekiem i wskaźnikami wagowo-wzrostowymi. Mc mężczyzn niepodzielonych na grupy korelowała z wiekiem i wszystkimi zmiennymi somatycznymi. Ponadto stwierdzono, że podział badanych według wskaźnika BMI ujawnił największą wartość prognostyczną Wc, wskaźnika Queteleta i BMI względem Mc mężczyzn. Podział na grupy wiekowe ujawnił wysoką wartość prognostyczną wskaźnika Queteleta i BMI u mężczyzn w wieku od 19 do 62 lat, a wskaźnika Rohrera i Smukłości u mężczyzn w wieku poniżej 59 lat, w stosunku do Mc.

Wnioski: Uzyskane wyniki wykazały istotną przydatność wskaźników wagowo-wzrostowych w odniesieniu do Mc mężczyzn z nadwagą i otyłością niezależnie od ich wieku, jak i po dokonaniu podziału wiekowego badanych.

Słowa kluczowe: otyłość, mężczyźni, zmienne somatyczne, masa ciała, wskaźniki wagowo-wzrostowe.

* Dr, Instytut Wychowania Fizycznego, Turystyki i Fizjoterapii Akademii im. J. Długosza w Częstochowie.

** Mgr, Instytut Wychowania Fizycznego, Turystyki i Fizjoterapii Akademii im. J. Długosza w Częstochowie.

*** Prof. dr hab., Instytut Wychowania Fizycznego, Turystyki i Fizjoterapii Akademii im. J. Długosza w Częstochowie, Instytut Fizjoterapii Państwowej Medycznej Wyższej Szkoły Zawodowej w Opolu.

**** Lek. med., Klinika i Katedra Klatki Piersiowej, Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny nr 1 im. prof. Stanisława Szyszko Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach.

Wstęp

Współcześnie otyłość i nadwaga stanowią jeden z najważniejszych problemów zdrowotnych w skali światowej. Wraz ze wzrostem masy tkanki tłuszczowej ciała nie tylko pogarsza się jakość życia, ale również zwiększa się ryzyko wystąpienia wielu chorób [12]. Ponadto u osób otyłych ze względu na zwiększoną masę ciała obserwuje się ograniczenie ruchomości stawowej, czego skutkiem jest obniżenie zdolności motorycznych, tj.: szybkości, gibkości i wytrzymałości. Ograniczona akceptacja społeczna względem ludzi otyłych dodatkowo zwiększa bezczynność ruchową oraz jej negatywne następstwa, a wśród nich zmniejszenie wydolności fizycznej, prowadzące w konsekwencji do eliminacji ze sportu wyczynowego oraz ograniczonego udziału w rekreacji ruchowej [9].

W zależności od wieku i płci, w stanie otyłości modyfikacji ulegają parametry fizjologiczne ludzkiego ciała, tj.: masa ciała, masa tkanki tłuszczowej, beztłuszczowa masa ciała, zawartość wody w organizmie, utrata względnej masy mięśniowej. Zmiany te mogą być skutkiem m.in. endokrynnego działania komórek tłuszczowych [5], [8]. Obecnie tkanka tłuszczowa nie jest już postrzegana wyłącznie jako magazyn energii, ale również jako organ dokrewny będący źródłem adipokin wpływających na homeostazę organizmu [14]. Udowodniono, że zmiany sekrecji hormonów spowodowane dojrzewaniem, reprodukcją i starzeniem się organizmu mają wpływ na masę ciała [2]. Najprostszymi i najczęściej stosowanymi metodami diagnostycznymi otyłości są pomiary antropometryczne, a wśród nich masa ciała (M_c) i wysokość ciała (W_c) [10].

Celem prezentowanej pracy było zbadanie różnic somatycznych występujących u mężczyzn z nadwagą i różnymi stopniami otyłości, oraz zależności pomiędzy ich M_c a wiekiem i zmiennymi somatycznymi takimi, jak W_c oraz wskaźniki: Queteleta, BMI, Rohrera i smukłości.

Material i metody

W badaniu wzięło udział 131 mężczyzn z nadwagą i otyłością. Rejestrowano u nich: wiek, M_c i W_c . W oparciu o otrzymane dane wyliczono wskaźniki Queteleta (M_c/W_c), BMI (M_c/W_c^2), Rohrera (M_c/W_c^3) i smukłości ($W_c/\sqrt[3]{M_c}$). Na podstawie wskaźnika masy ciała BMI wykazano, że 23 mężczyzn miało nadwagę (BMI 25–29,9 kg/m²), 60 – otyłość I° (BMI 30–34,9 kg/m²), 33 – otyłość II° (BMI 35–39,9 kg/m²), 15 – otyłość III° (BMI > 40 kg/m²). Badani mężczyźni zostali również podzieleni względem wieku na pięć grup (I grupa 19–28,9 lat, n=30; II grupa 29–38,9 lat, n=58; III grupa 39–48,9 lat, n=22; IV grupa 49–58,9 lat, n=14; V grupa > 59 lat, n=7). Otrzymane wartości poddano analizie statystycznej przy użyciu programu SPSS Statistics 20. Poza wyliczeniem średnich arytmetycznych (\bar{x}) i odchyłeń standardowych ($\pm SD$) poszczególnych

zmiennych, porównań międzygrupowych dokonywano za pomocą jednoczynnikowej analizy wariancji (ANOVA), stosując test post hoc Tuckeya. Ponadto wyliczono współczynniki korelacji liniowej „r” Pearsona, współczynniki determinacji R^2 , opisano równania regresji oraz wykreślono proste regresji pomiędzy Mc, a wiekiem i zmiennymi somatycznymi u wszystkich mężczyzn łącznie. Współczynniki korelacji liniowej „r” Pearsona zostały wyliczone także w obrębie poszczególnych grup. Za istotne statystycznie przyjmowano wartości przy $p < 0,05$.

Wyniki

Charakterystykę badanych mężczyzn, podzielonych na grupy według wskaźnika BMI, zawarto w tabeli 1. Analiza wariancji wykazała istotny efekt główny różnic w zakresie wieku ($p < 0,01$), Wc ($p < 0,05$), Mc oraz wskaźników: Queteleta, Rohrera, BMI i smukłości ($p < 0,001$). Dodatkowo analiza post hoc wykazała istotne statystycznie różnice pomiędzy wszystkimi grupami ($p < 0,001$) w zakresie Mc oraz wskaźników Queteleta, BMI i Rohrera. Ponadto istotne różnice występowały pomiędzy grupą 1 i 3 ($p < 0,05$) w zakresie wieku, pomiędzy grupą 1 i 4 oraz 2 i 4 ($p < 0,05$) w zakresie Wc, jak również pomiędzy grupami: 1 i 2 ($p < 0,05$), 1 i 3 ($p < 0,001$), 1 i 4 ($p < 0,001$), 2 i 3 ($p < 0,05$), 2 i 4 ($p < 0,001$) oraz 3 i 4 ($p < 0,05$) w odniesieniu do wskaźnika smukłości.

Tabela 1. Charakterystyka badanych grup mężczyzn podzielonych według wskaźnika BMI

Grupa	wiek [l]		Mc [kg]		Wc [m]		Wskaźnik Queteleta [g/cm]		Wskaźnik BMI [kg/m ²]		Wskaźnik Rohrera [g/cm ³]		Wskaźnik smukłości [cm/ ³ √kg]	
	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD	X	SD	x	SD
1 n=23	29,78	9,50	90,00	9,01	1,79	0,06	502,40	35,86	28,11	1,53	1,57	0,09	39,92	0,82
2 n=60	36,35	10,45	104,80	8,36	1,80	0,07	581,74	30,52	32,34	1,53	1,80	0,12	38,19	0,88
3 n=33	39,76	11,23	118,14	9,44	1,77	0,06	665,55	35,63	37,53	1,52	2,12	0,11	36,16	0,62
4 n=15	37,93	9,14	126,81	13,60	1,75	0,07	722,96	46,58	41,28	1,25	2,36	0,08	34,86	0,39
F	4,379		62,828		2,686		165,819		321,191		209,457		183,633	
p <	0,006		0,001		0,049		0,001		0,001		0,001		0,001	

1. Mc – masa ciała (*body mass*), 2. Wc– wysokość ciała (*height*), 3. Wskaźnik Queteleta (*Quetelet index*), 4. Wskaźnik BMI (*Body Mass Index*), 5. Wskaźnik Rohrera (*Rohrer index*), 6. Wskaźnik smukłości (*slim index*).

Jednoczynnikowa analiza wariancji w grupach wiekowych badanych mężczyzn, wykazała także istnienie efektu głównego różnic odnośnie: wieku,

wskaźnika Rohrera i smukłości ($p < 0,001$) oraz wskaźnika Queteleta ($p < 0,05$) i wskaźnika BMI ($p < 0,01$). W porównaniach międzygrupowych przy użyciu testu post hoc odnotowano istotne różnice pomiędzy wszystkimi grupami ($p < 0,001$) w zakresie wieku oraz grupami I i III, I i IV, I i V ($p < 0,05$) w zakresie wskaźników: BMI, Rohrera i smukłości (tab. 2).

Tabela 2. Charakterystyka grup wiekowych badanych mężczyzn

Grupa	wiek [l]		Mc [kg]		Wc [m]		Wskaźnik Queteleta [g/cm]		Wskaźnik BMI [kg/m ²]		Wskaźnik Rohrera [g/cm ³]		Wskaźnik smukłości [cm/ ³ √kg]	
	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD
I n=30	23,93	3,09	101,35	15,20	1,79	0,07	564,54	78,85	31,49	4,40	1,76	0,26	38,63	1,85
II n=58	33,26	3,06	109,70	15,01	1,80	0,07	609,26	74,95	33,89	4,20	1,89	0,26	37,70	1,68
III n=22	42,50	3,00	109,99	13,31	1,76	0,06	625,31	66,16	35,59	3,57	2,03	0,22	36,76	1,31
IV n=14	52,93	2,52	112,40	13,56	1,77	0,04	635,82	77,75	35,99	4,62	2,04	0,28	36,76	1,72
V n=7	60,57	0,79	108,61	10,54	1,75	0,05	619,36	47,51	35,35	2,22	2,02	0,12	36,75	0,74
F	404,628		2,216		2,357		3,404		4,592		5,186		5,840	
p <	0,001		0,071		0,057		0,011		0,002		0,001		0,001	

1. Mc – masa ciała (*body mass*), 2. Wc – wysokość ciała (*height*), 3. Wskaźnik Queteleta (*Quetelet index*), 4. Wskaźnik BMI (*Body Mass Index*), 5. Wskaźnik Rohrera (*Rohrer index*), 6. Wskaźnik smukłości (*slim index*).

Wykazano istotną statystycznie dodatnią korelację pomiędzy Mc a wiekiem ($p < 0,05$), Wc, wskaźnikiem Queteleta, Rohrera, BMI, oraz ujemną korelację względem wskaźnika smukłości ($p < 0,001$) wszystkich mężczyzn badanych łącznie (tab. 3 i tab. 4). Ponadto stwierdzono znamienne korelację pomiędzy Mc mężczyzn z nadwagą i wszystkimi stopniami otyłości a Wc oraz wskaźnikiem Queteleta ($p < 0,001$). U mężczyzn z nadwagą i III⁰ otyłości stwierdzono dodatnią korelację pomiędzy Mc a wskaźnikiem BMI ($p < 0,001$). Korelacja pomiędzy Mc a wskaźnikiem BMI u badanych z otyłością I⁰ utrzymywała się na poziomie istotności $p < 0,05$, a u badanych z otyłością II⁰ na poziomie $p < 0,01$. Dodatkowo u mężczyzn z III⁰ otyłości wykazano dodatnią korelację Mc ze wskaźnikiem smukłości ($p < 0,05$).

Analiza statystyczna grup wiekowych badanych mężczyzn wykazała wysoką współzależność pomiędzy wskaźnikami Queteleta i BMI u mężczyzn we wszystkich grupach wiekowych oraz wskaźnikami Rohrera i smukłości u mężczyzn w wieku poniżej 59 lat a Mc. Ponadto stwierdzono istotną współzależność Wc i Mc u mężczyzn we wszystkich grupach wiekowych, za wyjątkiem tych pomiędzy 49 a 58,9 rokiem życia (tab. 4). Także masa ciała badanych mężczyzn powyżej 59 lat pozostawał w istotnej dodatniej korelacji z ich wiekiem.

Tabela 3. Wartości współczynnika korelacji liniowej „r” Pearsona pomiędzy Mc a wiekiem i innymi wskaźnikami somatycznymi wszystkich mężczyzn łącznie i poszczególnych grup podzielonych według wskaźnika BMI

Zmienne somatyczne	wiek [l]	Wc [m]	Wskaźnik Queteleta [g/cm]	Wskaźnik BMI [kg/m ²]	Wskaźnik Rohrera [g/cm ³]	Wskaźnik smukłości [cm/ ³ √kg]
Całość (n=131)	0,186*	0,388***	0,958***	0,827***	0,649***	-0,650***
BMI 25,0–29,9 (n=23)	0,223	0,836***	0,960***	0,689***	0,122	-0,130
BMI 30,0–34,9 (n=60)	-0,124	0,820***	0,903***	0,320*	-0,242	0,244
BMI 35,0–39,9 (n=33)	-0,121	0,865***	0,947***	0,538**	-0,135	0,138
BMI > 40,0 (n=15)	0,083	0,972***	0,986***	0,741***	-0,474	0,494*

* p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001

1. Mc – masa ciała (*body mass*), 2. Wc– wysokość ciała (*height*), 3. Wskaźnik Queteleta (*Quetelet index*), 4. Wskaźnik BMI (*Body Mass Index*), 5. Wskaźnik Rohrera (*Rohrer index*), 6. Wskaźnik smukłości (*slim index*).

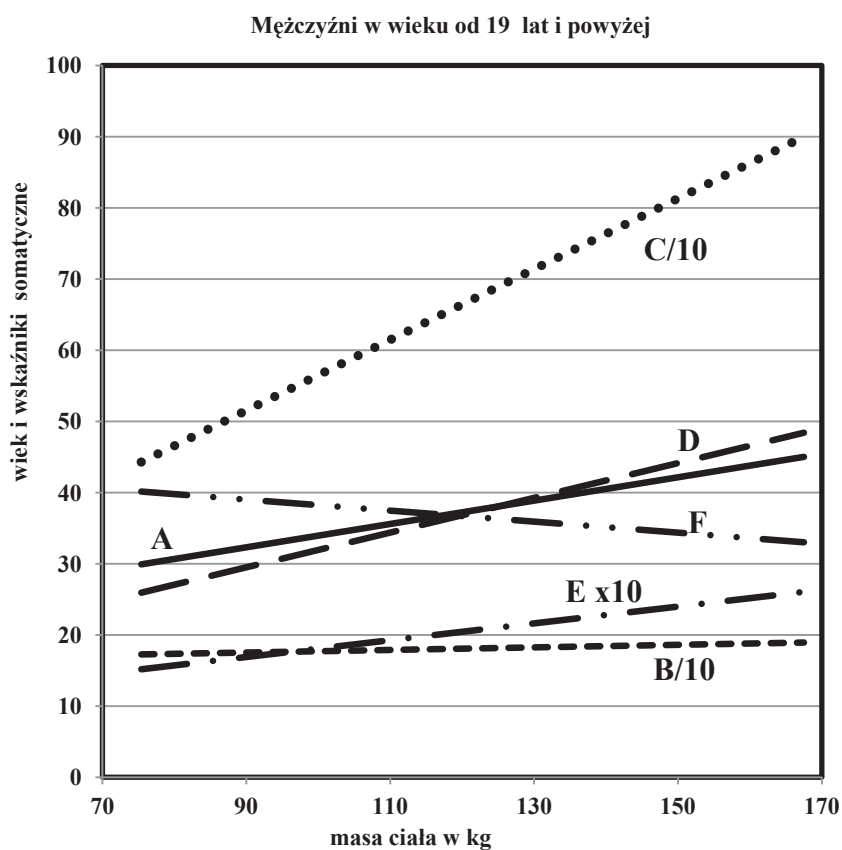
Tabela 4. Wartości współczynnika korelacji liniowej Pearson’a pomiędzy Mc a wiekiem i zmiennymi somatycznymi dla wszystkich mężczyzn łącznie i poszczególnych grup wiekowych

Zmienne somatyczne	wiek [l]	Wc [m]	Wskaźnik Queteleta [g/cm]	Wskaźnik BMI [kg/m ²]	Wskaźnik Rohrera [g/cm ³]	Wskaźnik smukłości [cm/ ³ √kg]
Całość (n=131)	0,186*	0,388***	0,958***	0,827***	0,649***	-0,650***
19–28,9 lat (n=30)	0,228	0,425*	0,966***	0,860***	0,707***	-0,708***
29–38,9 lat (n=58)	0,012	0,453***	0,950***	0,788***	0,570***	-0,575***
39–48,9 lat (n=22)	0,118	0,530**	0,964***	0,824***	0,594***	-0,588***
49–58,9 lat (n=14)	-0,468	0,045	0,980***	0,926***	0,855***	-0,852***
> 59 lat (n=7)	0,702*	0,787*	0,971***	0,929***	0,437	-0,419

* p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001

1. Mc – masa ciała (*body mass*), 2. Wc– wysokość ciała (*height*), 3. Wskaźnik Queteleta (*Quetelet index*), 4. Wskaźnik BMI (*Body Mass Index*), 5. Wskaźnik Rohrera (*Rohrer index*), 6. Wskaźnik smukłości (*slim index*).

Na rycinie 1 przedstawiono proste regresji pomiędzy Mc a wiekiem i zmiennymi somatycznymi dla wszystkich mężczyzn łącznie. Współczynniki determinacji R^2 wykazują, że wielkość Mc najlepiej odwzorowuje wskaźnik Queteleta ($R^2=0,9177$). Oznacza to, że wielkość Mc warunkowana jest owym wskaźnikiem w 91,77%. Dalsze wartości współczynników determinacji R^2 wykazują, że wielkość Mc warunkowana była wskaźnikiem BMI w 68,45%, wskaźnikiem smukłości w 42,23%, wskaźnikiem Rohrera w 42,08%, Wz w 15,28%, a wiekiem w 4,37%.



- A. masa ciała/wiek $y = 0,1639x + 17,555$ $R^2 = 0,0437$
 B. masa ciała/wysokość ciała $y = 0,182x + 158,9$ $R^2 = 0,1528$
 C. masa ciała/wsk. Queteleta $y = 4,965x + 68,413$ $R^2 = 0,9177$
 D. masa ciała/BMI $y = 0,2438x + 7,5654$ $R^2 = 0,6845$
 E. masa ciała/wsk. Rohrera $y = 0,0118x + 0,6284$ $R^2 = 0,4208$
 F. masa ciała/ wsk. smukłości $y = -0,0774x + 45,969$ $R^2 = 0,4223$

Ryc. 1. Wykresy prostych regresji ilustrujące zależności pomiędzy Mc i wiekiem, Wc, wskaźnikami Queteleta, BMI, Rohrera i smukłości badanych mężczyzn

Dyskusja

Wraz z wiekiem zmianom ulega skład ciała organizmu człowieka. Pomiędzy 20–70 rokiem życia masa tkanki mięśniowej stopniowo zmniejsza się, a tkanki tłuszczowej rośnie [8]. Potwierdzeniem tego są wyniki uzyskane przez Jacksona i wsp. [6]. Autorzy ci przeprowadzili badania w grupie 7265 nieotyłych mężczyzn, u których zaobserwowano wzrost wartości wskaźnika BMI, masy tkanki tłuszczowej, jak i procentowej zawartości tkanki tłuszczowej w organizmie osób w wieku od 20 do 80 lat. Stwierdzono także zmniejszenie masy tkanki beztłuszczowej ciała u mężczyzn po 47 roku życia. Wysoce istotną statystycznie dodatnią korelację pomiędzy M_c a wiekiem wszystkich badanych mężczyzn, zaobserwowano także w przeprowadzonych przez nas badaniach (tab. 3). Świadczyć to może o postępującym z wiekiem stopniowym zwiększaniu masy tkanki tłuszczowej. Przyczyną takiego stanu może być dodatni bilans energetyczny, spowodowany ograniczeniem aktywności fizycznej albo nadmiarem spożywanych pokarmów, lub zachodzące z wiekiem zmiany w gospodarce hormonalnej organizmu, tj.: niskie stężenia testosteronu w osoczu i obniżone stężenie globulin, wiążących hormony płciowe (sex hormone binding globulin – SHBG). Towarzyszące otyłości zmniejszenie stężenia testosteronu w osoczu przedstawili Camacho i wsp. [1]. U objętych badaniem 2736 mężczyzn (40–79 lat), wykazali oni zwiększenie stężenia hormonów płciowych po redukcji masy ciała o około 14%. Ponadto według Kelly i Jones [7] suplementacja testosteronu znalazła zastosowanie w leczeniu otyłych mężczyzn, powodując zmniejszenie ilości tkanki tłuszczowej szczególnie w otyłości aneroidalnej, kiedy to obserwowano poprawę wrażliwości na insulinę i polepszenie tolerancji glukozy. Powstałe na skutek wieku i otyłości zmiany składu ciała ujemnie wpływają na jakość życia i wydolność fizyczną. Według Hoppsa i Caimia [4] aktywność fizyczna skutecznie zapobiega rozwojowi otyłości. Autorzy ci twierdzą, iż trening aerobowy poprawia profil lipidowy i wrażliwość na insulinę, natomiast trening oporowy zwiększa beztłuszczową masę ciała, korzystnie wpływa też na przemianę materii, tolerancję glukozy i gęstość kości.

Analiza wyników wykazała, że M_c całej grupy badanych mężczyzn łącznie wysoce dodatnio koreluje ($p < 0,001$) ze W_c i wskaźnikami Queteleta, Rohrera, BMI, a ujemnie ze wskaźnikiem smukłości (tab. 3). Zależność tę zaobserwowano także w grupie nieotyłych mężczyzn badanych przez Rysiewskiego i Książyka [13]. Autorzy ci wskazali, że siła związku korelacyjnego M_c i wskaźników wagowo-wzrostowych maleje wraz ze wzrostem potęgi, do której podnoszona jest W_c . Wyniki te zdają się również pokrywać z otrzymanymi przez nas współczynnikami determinacji R^2 , wykazującymi, że wielkość M_c najsilniej warunkowana była wskaźnikiem Queteleta, następnie BMI i Rohrera (ryc. 1). Wysoką wartość prognostyczną w określeniu M_c za pomocą wskaźników Queteleta przy $p < 0,001$, oraz BMI przy $p < 0,05 - p < 0,001$, wykazano w grupach mężczyzn

z nadwagą i różnymi stopniami otyłości (tab. 3). Dodatkowo stwierdzono przydatność w ocenie M_c wskaźników: Queteleta i BMI we wszystkich grupach wiekowych, a wskaźnika Rohrera i smukłości u mężczyzn w wieku 19–58,9 lat (tab. 4). Ścisła korelacja M_c ze wskaźnikami wagowo-wzrostowymi została potwierdzona wcześniej w badaniach własnych w grupie kobiet i mężczyzn z nadwagą i otyłością [11]. Analiza wyników wykazała użyteczność W_c do oceny M_c zarówno w grupach mężczyzn z nadwagą i różnymi stopniami otyłości (tab. 3, $p < 0,001$), jak również w grupach mężczyzn w wieku od 19 do 48,9 lat oraz powyżej 59 lat (tab. 4). Wraz z wiekiem siła korelacji M_c i W_c malała. Zależność tę potwierdzili Freedman i wsp. [3], wykazując, że najsilniejszą korelację pomiędzy tymi zmiennymi można zaobserwować u osób w wieku poniżej 12 lat. Otrzymane wyniki wykazały także dodatnią korelację pomiędzy M_c a wartością wskaźnika smukłości u mężczyzn z III⁰ otyłości. Omawiana korelacja wykazuje odwrotny przebieg, niż odnotowano dla wszystkich badanych łącznie. Podobne nietypowe współzależności omawianych zmiennych uzyskano w przeprowadzonych wcześniej badaniach własnych w grupie kobiet i mężczyzn [11]. Wynika stąd, że istotny wzrost masy ciała może znacząco zniekształcać wartości zmiennych somatycznych i ich wzajemne relacje.

Wnioski

- Celem dokładnego śledzenia zmian masy ciała mężczyzn z nadwagą i różnymi stopniami otyłości zasadnymi wydają się być analizy somatyczne dokonywane w grupach zależnych od wielkości BMI i wieku, bowiem badani przy tak dokonanych podziałach nie byli jednorodni i znacząco różnili się.
- Zgodnie z ogólnie przyjętym dogmatem, mówiącym o postępującym wraz z wiekiem wzroście M_c i ilości tkanki tłuszczowej, stwierdzono, że M_c zależna jest od wieku mężczyzn z nadwagą i różnymi stopniami otyłości. Szczegółowe analizy pokazują natomiast, że wielkość nadwagi i otyłości mężczyzn jest niezależna od ich wieku.
- Wielkość M_c u wszystkich mężczyzn analizowanych łącznie istotnie koreluje z wiekiem, W_c oraz ze wskaźnikami wagowo-wzrostowymi, tj.: Queteleta, BMI, Rohrera i smukłości. Przy różnych stopniach otyłości najściślej z M_c koreluje W_c , wskaźnik Queteleta i BMI. Zależności te sugerują przydatność stosowania omawianych zmiennych somatycznych w ocenie masy ciała otyłych mężczyzn.
- M_c u mężczyzn w wieku od 19 do 62 lat określają dobrze wskaźniki: Queteleta i BMI, natomiast u mężczyzn poniżej 59 lat wskaźniki Rohrera i smukłości.
- Najwyższą wartość prognostyczną w ocenie masy ciała przy nadwadze i różnych stopniach otyłości mężczyzn będących w różnym wieku wykazuje wskaźnik Queteleta.

Piśmiennictwo

- [1] Camacho E., Huhtaniemi I., O'Neil T. (2013): *Age-associated changes in hypothalamic-pituitary-testicular function in middle-aged and older men are modified by weight change and lifestyle factors: longitudinal results from the European Male Ageing Study*. Eur. J. Endocrinol., 168 (3), 445–455, <http://dx.doi.org/10.1530/EJE-12-0890>.
- [2] Demissie M., Milewicz A. (2003): *Zaburzenia hormonalne w otyłości*. Diabetologia Praktyczna, 4 (3), 207–209.
- [3] Freedman D., Thornton J.C., Mei Z., Wang J., Dietz W.H., Pierson R.N., Horlick M. (2004): *Height and Adiposity among Children*. Obesity Research, 12 (5), 846–853, <http://dx.doi.org/10.1038/oby.2004.102>.
- [4] Hopps E., Caimi G. (2011): *Exercise in obesity management*. J. Sports Med. Physical Fitness, 51 (2), 275–282.
- [5] Hu F. (2008): *Measurements of Adiposity and Body Composition*. [w:] *Obesity. Epidemiology*, red. F. Hu, Oxford University Press, New York, 64–69.
- [6] Jackson A., Janssen I., Sui X. (2012): *Longitudinal changes in body composition associated with healthy ageing: men, aged 20–96 years*. Br. J. Nutr., 107 (7), 1085–1091, <http://dx.doi.org/10.1017/S0007114511003886>.
- [7] Kelly D., Jones T. (2013): *Testosterone: a metabolic hormone in health and disease*. J. Endocrinol., 217, 25–45, <http://dx.doi.org/10.1530/JOE-12-0455>.
- [8] Kotwas M., Mazurek A., Wrońska A., Kmieć Z. (2008): *Patogeneza i leczenie otyłości u osób w podeszłym wieku*. Forum Medycyny Rodzinnej, 2 (6), 435–444.
- [9] Mizera K., Pilis W., Pilis K. (2012): *Otyłość, jej leczenie i zapobieganie*. Zeszyty Naukowe, Almamer, Szkoła Wyższa, 1, 113–136.
- [10] Must A., Anderson S. (2010): *Childhood Obesity: Definition, Classification and Assessment*. [w:] *Clinical Obesity in Adults and Children. 3rd ed.* red. P. Kopelman, Wiley-Blackwell, London, 15–25, 375–392.
- [11] Pilis A., Zych M., Nagalewska Ż., Pilis K., Jarmołowicz W., Stec K., Michalski C., Pilis W. (2013): *Somatyczne uwarunkowania otyłości kobiet i mężczyzn*. Streszczenia IV Zjazd Polskiego Towarzystwa Badań nad Otyłością Zawiercie, 12–14 września 2013 roku. Endokrynologia, Otyłość i Zaburzenia Przemiany Materii, 9 (3), 136.
- [12] Rybicka I., Szuliński M. (2012): *Wymierne korzyści z redukcji masy ciała w terapii otyłości – badania własne*. Forum Zaburzeń Metabolicznych, 3(4), 140–146.
- [13] Rysiewski H., Książek J. (2009): *Wskaźniki wagowo-wzrostowe: próba konfrontacji oczekiwań auksologicznych z rzeczywistością formalno-matematyczną*. Pediaatria współczesna. Gastroenterologia, Hepatologia i Żywnienie Dziecka, 11 (1), 13–17.

- [14] Skowrońska B., Fichna M., Fichna P. (2005): *Rola tkanki tłuszczowej w układzie dokrewnym*. Endokrynologia, Otyłość i Zaburzenia Przemiany Materii, 1 (3), 21–29.

Abstract

Body Mass and Mass-Height Indexes in Obese Men

Introduction: In the present study it was investigated the somatic differences in men with various degrees of overweight and obesity, and determine the relationship between body weight (Bw) and age, body height (Bh), such indices as Quetelet, BMI, Rohrer and slim.

Material and Methods: In the group of 131 overweight and obese men age, Bw and Bh were recorded and the four weight-height indices were calculated. The subjects were also divided into four groups depending on their BMI index and into five groups depending on their age.

Results: Significant differences in all analyzed variables were found in the group dependent on the BMI. In contrast, the age groups differed in age and weight-height indices. Men Bw not divided into the groups correlated with age and all somatic variables. Moreover, in BMI depended groups were observed the highest prognostic value of Bh, Quetelet and BMI indices in relation to Bw of men. Breakdown by the age revealed a high prognostic value of Quetelet and BMI indices in men aged 19 to 62 years, and Rohrer and slim indices in men aged less than 59 years in relation to Bw.

Conclusions: The results showed significant usefulness of the weight-height indices in relation to the Bw of overweight and obese men, regardless of their age, and also according to the age distribution of the respondents.

Keywords: obesity, men, somatic variables, body weight, weight-height indices.