

Podstawowe pomiary antropometryczne i pochodne wskaźniki w poradnictwie dietetycznym – część pierwsza

Basic anthropometric measurements and derived ratios in dietary counseling: Part one

Anna Brończyk-Puzon^{1,A,D}, Aneta Koszowska^{2,D-F}, Joanna Bieniek^{3,D-F}

¹ Śląskie Centrum Rehabilitacji i Prewencji w Ustroniu, Ustroń

² Wydział Ochrony Zdrowia, Śląska Wyższa Szkoła Medyczna w Katowicach, Katowice

³ Zakład Pielęgniarstwa Klinicznego, Wydział Nauki o Zdrowiu, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Warszawa

A – koncepcja i projekt badania, B – gromadzenie i/lub zestawianie danych, C – analiza i interpretacja danych, D – napisanie artykułu, E – krytyczne zrecenzowanie artykułu, F – zatwierdzenie ostatecznej wersji artykułu

Pielęgniarstwo i Zdrowie Publiczne, ISSN 2082-9876 (print), ISSN 2451-1870 (online)

Piel Zdr Publ. 2018;8(3):217–222

Adres do korespondencji

Anna Brończyk-Puzon
e-mail: anna.puzon@op.pl

Konflikt interesów

Nie występuje

Praca wpłynęła do Redakcji: 15.10.2017 r.

Po recenzji: 9.01.2018 r.

Zaakceptowano do druku: 18.06.2018 r.

Streszczenie

Poradnictwo dietetyczne jest coraz bardziej doceniane i stanowi część terapii chorób dietozależnych na całym świecie. Jest szczególnie ważne w zapobieganiu nadwadze i otyłości, ale również w łagodzeniu już istniejących zaburzeń metabolicznych u pacjentów z nadmierną masą ciała. Pomiary antropometryczne i oparte o nie wskaźniki antropometryczne mają nie tylko szerokie zastosowanie w poradnictwie dietetycznym, ale również w podstawowej i specjalistycznej opiece medycznej oraz badaniach klinicznych i epidemiologicznych. W pierwszej części artykułu autorzy przedstawiają szczegółową charakterystykę parametrów antropometrycznych oraz opracowanych na ich podstawie wskaźników antropometrycznych, takich jak: BMI, WHR, WHtR. Są one bardzo ważnym elementem oceny stanu odżywienia i związanego z nim ryzyka zdrowotnego. Na szczególną uwagę zasługuje omówienie zastosowania wskaźnika BMI u osób starszych. Pierwsza część pracy stanowi zbiór informacji na temat pomiarów antropometrycznych, co ułatwi korzystanie z nich oraz ich interpretację, co może być szczególnie ważne dla młodych naukowców rozpoczynających badania żywieniowe bądź kliniczne.

Słowa kluczowe: parametry antropometryczne, wskaźniki antropometryczne, BMI, WHR, WHtR

DOI

10.17219/pzp/92366

Copyright

© 2018 by Wrocław Medical University

This is an article distributed under the terms of the

Creative Commons Attribution Non-Commercial License

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Abstract

Dietary consulting is increasingly appreciated and is an integral part of diet-dependent diseases therapy worldwide. It is particularly important in preventing overweight and obesity, but also in alleviating existing metabolic disorders in patients with increased body mass. Anthropometric measurements and anthropometric indexes are not only widely used in dietary counseling, but also in basic and specialized medical care, as well as in clinical and epidemiological studies. In the first part of the article the authors present detailed characteristics of anthropometric parameters and the anthropometric indexes developed on the basis of those parameters, i.a., BMI, WHR and WHtR. They are a very important element in nutritional status assessment and estimation of associated health risks. Presentation of usefulness of BMI and its cut-off points among elderly people deserves special attention. The first part of this article is a collection of information about basic anthropometric measurements, which will facilitate their use and interpretation, which may be particularly important for young researchers, beginning a nutrition or clinical studies.

Key words: anthropometric parameters, anthropometric indicators, BMI, WHR, WHtR

Wprowadzenie

Poradnictwo dietetyczne jest bardzo ważną częścią zarówno światowych, jak i europejskich strategii zapobiegania nadwadze i otyłości oraz przewlekłym chorobom niezakaźnym.¹ W artykule scharakteryzowano najważniejsze pomiary antropometryczne i pochodne wskaźniki

Pomiary antropometryczne są elementem oceny stanu odżywienia, który odzwierciedla stan zdrowia wynikający ze zwyczajowego spożycia żywności, wchłaniania i wykorzystania składników pokarmowych oraz oddziaływania na te procesy czynników patologicznych.¹ Prawidłowo wykonane i zinterpretowane pomiary wysokości, masy ciała, obwodów i pochodne wskaźniki są źródłem wiarygodnych informacji na temat stanu odżywienia badanej osoby, szczególnie gdy występują znamiona braku równowagi pomiędzy ilością przyswajanej energii a jej wydatkowaniem.² Do najczęściej stosowanych należą pomiary wysokości i masy ciała oraz obwodu talii.³

Pomiar wysokości ciała

Wysokość ciała to odległość od podstawy do najwyższego punktu anatomicznego na głowie, zwanego *vertex*, mierzona za pomocą stadiometru lub przenośnego antropometru. Wzrost należy mierzyć bez butów, nakrycia głowy, skomplikowanych fryzur i ozdób do włosów. Osoba badana powinna stać wyprostowana, tyłem do wzrostomierza tak, aby głowa, ramiona, pośladki i pięty dotykały urządzenia. Ręce należy ułożyć luźno wzdłuż ciała. Kanał ucha powinien być w jednej linii z kością policzkową.^{4,5}

Pomiar masy ciała

Wartość masy ciała zmierzona za pomocą legalizowanej wagi, dostarcza ogólnej informacji o sumie białek, tłuszczów, wody oraz masy kostnej człowieka. Po zmianie składu ciała jej wartość może pozostać taka sama. Podczas badania należy stać w pozycji wyprostowanej na środku wagi, patrzeć przed siebie, rozkładając ciężar ciała równomiernie na obie nogi.⁵

Pomiar obwodu talii

Pomiar obwodu talii wg zaleceń Światowej Organizacji Zdrowia (World Health Organization – WHO) należy wykonać po kilku kolejnych naturalnych oddechach, w kierunku równoległym do poziomu podłogi, w połowie odległości między najwyższym punktem grzebienia kości biodrowej a najniższą częścią łuku żebrowego, w linii pachowej środkowej.⁶ W praktyce klinicznej sam pomiar obwodu talii służy odzwierciedleniu zawartości tkanki tłuszczowej wewnątrz jamy brzusznej.² Amerykański Narodowy Program Edukacji Cholesterolowej (National Cholesterol Education Program – NCEP) za otyłość typu brzuszego u osób dorosłych przyjął obwód talii większy niż 102 cm u mężczyzn i 88 cm u kobiet.⁷ Z kolei Międzynarodowa Federacja Cukrzycowa (International Diabetes Federation – IDF) obniżyła te wartości i zaproponowała stwierdzanie otyłości brzusznej przy wartościach obwodu talii powyżej 94 cm u mężczyzn i 80 cm u kobiet dla populacji europejskiej.⁸ Niedługo po publikacji powyższych rekomendacji WHO dodała własną interpretację wartości obwodu talii, wg których wartości większe niż 94 cm u mężczyzn i 80 cm u kobiet charakteryzują otyłość brzuszną ze znacznym ryzykiem powikłań metabolicznych, natomiast większe niż 102 cm u mężczyzn i 88 cm dla kobiet oznaczają otyłość brzuszną z bardzo znacznym ryzykiem powikłań metabolicznych.⁶ Według stanowiska Narodowego Instytutu Chorób Serca, Płuc i Krwi (National Heart, Lung, and Blood Institute – NHLBI) nie ma potrzeby pomiaru obwodu talii u osób ze wskaźnikiem masy ciała (ang. *body mass index* – BMI) ≥ 35 kg/m², ponieważ wnosi on niewiele do mocy prognostycznej klasyfikacji ryzyka powikłań otyłości.⁹

Pomiar obwodu bioder

Obwód bioder wg zaleceń WHO należy mierzyć przez największą wypukłość mięśni pośladkowych poniżej talerzy biodrowych w kierunku równoległym do poziomu podłogi.^{2,6}

Pomiar obwodu ramienia

Pomiar obwodu ramienia wykonuje się na lewym ramieniu. Kończyna górna powinna być rozluźniona, wyprostowana, lekko odchylona od tułowia. Linia mierzenia jest prostopadła do osi pionowej i powinna przechodzić przez punkty, w których dokonywano pomiarów grubości fałdów skórno-tłuszczowych nad mięśniem trójgłowym i dwugłowym ramienia. Wynik należy zapisać z dokładnością do 0,1 cm.¹⁰

Pomiar grubości fałdów skórno-tłuszczowych

Grubość fałdów skórno-tłuszczowych mierzy się po lewej stronie ciała. Pomiar obejmuje 3–9 miejsc anatomicznych ciała. Tester ujmując fałd skóry w odpowiednim miejscu, aby podnieść warstwę skóry i tkankę tłuszczową, ale nie mięsień. Fałdomierz (np. Harpenden, Slim Guide Lange) jest nakładany 1 cm pod kątem prostym do wyznaczonego punktu, a wynik podany w milimetrach ok. 2 s później. Należy wziąć pod uwagę średnio 2 pomiary. Jeśli są one bardzo zróżnicowane, należy wykonać 3. pomiar, a następnie obliczyć medianę. Wymagane jest częste kalibrowanie cyrkla pomiarowego. Badania Australijskiego Instytutu Sportu wykazały, że spadek ciśnienia zamknięcia szczęki o 1 g/mm spowoduje zwiększenie sumy fałdów skórnych o ok. 10%.^{10,11} Poniżej scharakteryzowano wybrane punkty pomiaru grubości fałdów skórno-tłuszczowych.

Pomiary nad mięśniem trójgłowym ramienia (tricepsem)

Miejsce pomiaru znajduje się nad mięśniem trójgłowym, tj. w połowie odległości między wyrostkiem barkowym łopatki a wyrostkiem łokciowym kości łokciowej, w tzw. punkcie środkowym ramienia. Aby wyznaczyć to miejsce, badana osoba musi zgiąć rękę w łokciu pod kątem 90° (przedramię jest prostopadłe, a ramię równoległe do pionu). Stosując elastyczną taśmę mierniczą, należy zaznaczyć flamastrem z dokładnością do 1 mm punkt środkowy ramienia. Pomiaru grubości dokonuje się poprzez ujęcie skóry w pionowy fałd kciukiem i palcem wskazującym w odległości ok. 1 cm w górę lub w dół od zaznaczonego na ramieniu miejsca. W fałdzie powinna znajdować się wyłącznie skóra i tkanka podskórna. Fałdomierz przykładana się w wyznaczonym miejscu i po ok. 3 s odczytuje się wynik z dokładnością do 0,2 mm. Kolejny pomiar z osobnym ujęciem fałdu nie powinien się różnić bardziej niż o 4 mm.¹⁰

Pomiar nad mięśniem dwugłowym ramienia (bicipsem)

Miejsce pomiaru grubości fałdu znajduje się po przeciwnej stronie ramienia nad bruzdą łokciową, w połowie odległości między wyrostkiem barkowym łopatki a wyrostkiem łokciowym kości łokciowej, w tzw. punkcie środkowym ramienia. Pomiaru grubości dokonuje się poprzez ujęcie skóry w pionowy fałd kciukiem i palcem wskazującym w odległości ok. 1 cm w górę lub w dół od zaznaczonego na ramieniu miejsca, przy opuszczonej kończynie.¹⁰

Pomiar pod dolnym kątem łopatki (Subscapula)

Pomiar wykonuje się poprzez ujęcie kciukiem i palcem wskazującym skóry pod lewą łopatką i oddzielenie fałdu skórno-tłuszczowego i tkanki podskórnej od tkanki mięśniowej. Fałdomierz przykładana się pionowo do fałdu tuż poniżej dolnego kąta łopatki i po 3 s odczytuje się wynik z dokładnością do 0,2 mm. Kolejny pomiar tej samej osoby z następnym ujęciem fałdu nie powinien się różnić bardziej niż o 4 mm.¹⁰

Pomiar nad grzebieniem kości biodrowej (Suprailiac)

Miejsce pomiaru znajduje się w linii pachowej przedniej. Aby go przeprowadzić, należy ująć kciukiem i palcem wskazującym skórę i oddzielić fałd skórno-tłuszczowy i tkankę podskórną od tkanki mięśniowej. Fałdomierz przykładana się skośnie w wyznaczonym miejscu.¹¹

Wskaźnik masy ciała (BMI)

Wskaźnik masy ciała został opracowany w XIX w. przez belgijskiego matematyka, astronoma i statystyka Adolphe'a Quételeta. Metoda pozwalająca na szybką diagnozę otyłości została początkowo nazwana wskaźnikiem Quételeta.¹² Jest to prosty parametr powszechnie używany do klasyfikacji masy ciała u osób dorosłych, którego wartość uzyskuje się poprzez iloczyn masy ciała do kwadratu wysokości w metrach (kg/m^2). Wynik $\geq 30 \text{ kg}/\text{m}^2$ u obu płci powszechnie uznawany jest za otyłość. Wskaźnik informuje o stanie odżywienia i związanym z tym zagrożeniu chorobami lub zgonem. Zwiększone ryzyko powikłań występuje przy wysokich wartościach BMI – wtedy związane jest głównie z otyłością i towarzyszącymi chorobami – ale także przy jego małych wartościach, $< 16 \text{ kg}/\text{m}^2$. Na ryzyko powikłań związanych z nadwagą i otyłością wpływa wiele czynników, m.in. dieta, aktywność fizyczna, pochodzenie i inne, o których należy pamiętać przy interpretowaniu BMI. W tabeli 1 przedstawiono ocenę stanu odżywienia u osób dorosłych na podstawie BMI (wg kryteriów WHO).^{13,14}

Tabela 1. Ocena ryzyka rozwoju chorób i zgonu u dorosłych kobiet i mężczyzn na podstawie wskaźnika BMI^{13,14}Table 1. Risk assessment of developing diseases and death based on BMI ratio among adult women and men^{13,14}

Wartość BMI w kg/m ²	Interpretacja
<16,00	III stopień szczupłości (poważnie zwiększone ryzyko rozwoju innych klinicznych schorzeń)
16,00–16,99	II stopień szczupłości (umiarkowanie zwiększone ryzyko)
17,00–18,49	I stopień szczupłości (niewiele zwiększone ryzyko)
18,50–24,99	zakres normy (najmniejsze ryzyko rozwoju chorób niezakaźnych)
25,00–29,99	nadwaga (stan przedotyłościowy, nieznacznie zwiększone ryzyko rozwoju chorób niezakaźnych)
30,00–34,99	I stopień otyłości (umiarkowanie zwiększone ryzyko)
35,00–39,99	II stopień otyłości (poważnie zwiększone ryzyko)
≥40,00	III stopień otyłości (bardzo poważnie zwiększone ryzyko)

Wskaźnik masy ciała nie dostarcza informacji na temat dystrybucji tkanki tłuszczowej oraz fizjologicznych wahań w proporcji masy tłuszczowej, mięśniowej i kostnej zależnych od typów budowy organizmu. Ponadto nie uwzględnia płci, wieku, typu budowy oraz wytrenowania. Brak rozróżnienia tkanki tłuszczowej od beztłuszczowej masy ciała powoduje, że wysokie wartości wskaźnika (>25 kg/m²) mogą oznaczać dużą zawartość tkanki tłuszczowej lub beztłuszczowej masy w stosunku do całkowitej masy ciała. Wskaźnik BMI jest również nieskuteczny w ocenie należytej masy ciała osób dializowanych ze względu na dużą zawartość wody w ich organizmach.¹⁵ Pomimo tego wskaźnik ten jest przydatną orientacyjną miarą do wstępnej oceny pacjentów.^{16–18} Stosowanie klasyfikacji BMI wg zaleceń WHO nie sprawdza się w pełni również u osób w podeszłym wieku. Zalecane są 2 interpretacje wskaźnika BMI dla osób starszych (tabela 2).

Tabela 2. Interpretacja BMI u osób starszych^{19,20}Table 2. The value of BMI for elderly people^{19,20}

Interpretacja	Według Committee on Diet and Health (1989) ²⁰ w kg/m ²	Według Queensland Government (2014) ¹⁹ w kg/m ²
Niedowaga	<24	<23
Prawidłowa masa ciała	24–29	24–30
Nadwaga	>29	>30

Prawidłowa masa ciała dla osób w wieku 55–65 lat: 23–28 kg/m².

Prawidłowa masa ciała dla osób w wieku >65 r.ż.: 24–29 kg/m².

Wskaźnik BMI <25 kg/m² może wskazywać na obecność zespołu słabości oraz wyższe ryzyko śmiertelności u osób starszych. Tym samym w ocenie stanu odżywiania seniorów powinno się uwzględniać wiek, historię zmiany masy ciała, choroby przewlekłe i inne pomiary antropometryczne, a nie wyłącznie BMI.²⁰ Ponadto osoby w podeszłym wieku często cierpią z powodu deformacji kręgosłupa, która uniemożliwia pomiar całkowitej wysokości ciała. W takich przypadkach wzrost szacuje się na podstawie innych pomiarów, np. wysokości kolan w pozycji

siedzącej lub rozpiętości ramion. Współczynnik wylicza się na podstawie pomiaru wysokości kolan w pozycji siedzącej z uwzględnieniem wieku i płci wg poniższych wzorów:¹⁰

– mężczyźni: wysokość [cm] = 2,02 × wysokość kolan w pozycji siedzącej [cm] – 0,04 × wiek [lata zaokrąglone do całego roku] + 64,19;

– kobiety: wysokość [cm] = 1,83 × wysokość kolan w pozycji siedzącej [cm] – 0,24 × wiek [lata zaokrąglone do całego roku] + 84,88.

U osób starszych można także obliczyć masę ciała na podstawie obwodu łydki, wysokości kolan w pozycji siedzącej, obwodu ramienia i grubości fałdu skórno-tłuszczowego pod łopatką wg poniższych wzorów:¹⁰

– mężczyźni: masa ciała [kg] = 0,98 × obwód łydki [cm] + 1,16 × wysokość kolan w pozycji siedzącej [cm] + 1,72 × obwód ramienia [cm] + 0,37 + grubość fałdu skórno-tłuszczowego pod łopatką [cm] – 81,69;

– kobiety: masa ciała [kg] = 1,27 × obwód łydki [cm] + 0,87 × wysokość kolan w pozycji siedzącej [cm] + 0,98 × obwód ramienia [cm] + 0,4 + grubość fałdu skórno-tłuszczowego pod łopatką [cm] – 62,35.

Stosunek obwodu talii do obwodu bioder (WHR)

Ilość brzusznej tkanki tłuszczowej może się znacząco różnić w wąskim przedziale BMI. W celu określenia ryzyka zdrowotnego nadmiernej masy ciała zaleca się ocenę klasyfikacji masy ciała za pomocą BMI oraz jej dystrybucji, używając do tego celu pomiaru obwodu talii lub wskaźnika WHR (ang. *waist to hip ratio*).¹³ Wskaźnik ten oblicza się, dzieląc obwód talii w centymetrach przez obwód bioder w centymetrach. U kobiet wartości równe lub większe niż 0,85 świadczą o otyłości brzusznej (trzewnej, centralnej), z kolei mniejsze niż 0,85 – o otyłości udowo-pośladkowej (gynoidalnej, obwodowej). U mężczyzn natomiast wartość punktu odcięcia dla tego wskaźnika wynosi 0,9.^{2,6} Otyłość brzuszna zwiększa ryzyko chorób sercowo-naczyniowych, zespołu metabolicznego i niektó-

rych nowotworów, a otyłość gynoidalna wiąże się z ryzykiem żylaków oraz choroby zwyrodnieniowej stawów.^{21,22} Na wynik pomiaru ma wpływ wypełnienie żołądka i jelit, ale mimo to wskaźnik ten jest dokładniejszy niż metoda kaliperowa, której dokładność zależy od indywidualnego rozkładu tkanki tłuszczowej oraz prawidłowego zastosowania złożonych wzorów.^{23,6} Według WHO pomiar obwodu talii jest bardziej praktyczny i dokładniejszy w ocenie zawartości tłuszczu brzuszego i ryzyka zdrowotnego związanego z otyłością brzuszną niż WHR.⁶ Zarówno NCEP, jak i IDF do rozpoznania otyłości brzusznej wykorzystują pomiar obwodu talii.^{7,8}

Wskaźnik masy ciała oraz narzędzia służące do określenia dystrybucji tkanki tłuszczowej – pomiar obwodu talii i stosunek obwodu talii do obwodu bioder – są przydatne do określania ryzyka zdrowotnego związanego z nadmierną masą ciała.²

Stosunek obwodu talii do wysokości ciała (WHtR)

Stosunek obwodu talii do wysokości ciała wykorzystywano się w celu rozpoznania i określenia ryzyka zdrowotnego otyłości brzusznej w połowie lat 90.^{24–26} Wskaźnik ten oblicza się, dzieląc obwód talii w centymetrach przez wysokość ciała wyrażoną w centymetrach. Wartości $\geq 0,5$ wskazują na zwiększone ryzyko chorób układu krążenia oraz cukrzycy. Wskaźnik WHtR, podobnie jak obwód talii, silnie koreluje z zawartością brzusznej tkanki tłuszczowej, mierzonej za pomocą metod obrazowych.²⁷ Jest tańszy w użyciu niż wskaźnik BMI, ponieważ nie wymaga posiadania wagi. Ponadto punkt odcięcia 0,5 dla WHtR jest taki sam dla obu płci, osób z różnych grup etnicznych, a także dzieci i dorosłych. Jest lepszym wskaźnikiem niż BMI w odniesieniu do oceny ryzyka związanego z otyłością i zespołem metabolicznym, a w badaniach podłużnych lepiej obrazuje także ryzyko zachorowalności i śmiertelności.²⁸ Stosunek obwodu talii do wysokości ciała może być użytecznym narzędziem do globalnej przesiewowej oceny stanu zdrowia oraz działań z zakresu zdrowia publicznego prowadzonych pod hasłem „*keep your waist circumference to less than half your height*” (zachowaj obwód talii mniejszy od połowy twojego wzrostu).²⁷

Podsumowanie

Dietetyk może na wiele sposobów ocenić stan odżywienia pacjenta, co ostatecznie pomaga mu dobrać odpowiednie zalecenia żywieniowe, które mogą wpłynąć na pozbycie się nadmiernej masy ciała i spowodować obniżenie ryzyka zachorowania na choroby cywilizacyjne. Wyżej omówione wskaźniki stanowią również bardzo ważną część badań zarówno klinicznych, jak i epidemiologicznych. Wiedza na temat pomiarów antropometrycznych

oraz pochodnych wskaźników ciągle ewoluuje, co jest spowodowane wzrostem zainteresowania naukowców samą tkanką tłuszczową oraz jej metabolizmem. W kolejnej części pracy autorzy zaprezentują nowe wskaźniki, w tym np. wskaźnik otłuszczenia ciała (ang. *body adiposity index* – BAI) oraz wskaźnik wisceralnej tkanki tłuszczowej (ang. *visceral adiposity index* – VAI), które w przyszłości mogą mieć ważne znaczenie w poradnictwie żywieniowym i praktyce klinicznej.

Piśmiennictwo

- Jarosz M, red. *Praktyczny podręcznik dietetyki*. Warszawa: Instytut Żywności i Żywienia; 2010.
- Jarosz M, red. *Zasady prawidłowego żywienia chorych w szpitalach*. Warszawa: Instytut Żywności i Żywienia; 2011.
- Wronka L, Sińska B, Wójcik Z. Przegląd metod oceny stanu odżywienia osób dorosłych – cz. I: metody antropometryczne. *Żyw Człow Metab*. 2010;37:268–280.
- Gibson RS. *Principles of Nutritional Assessment*. 2 wyd. Nowy Jork, NY: Oxford University Press; 2005. <https://global.oup.com/academic/product/principles-of-nutritional-assessment-9780195171693?cc=pl&lang=en&>. Dostęp 27.09.2018.
- Centers for Disease Control and Prevention. National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES): Anthropometry procedures manual. CDC: 2007;3–15. https://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/nhanes_07_08/manual_an.pdf. Dostęp 27.09.2018.
- WHO. Waist circumference and Waist-Hip Ratio: Report of a WHO Expert Consultation. Genewa, Szwajcaria: WHO; 2008. https://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/nhanes_07_08/manual_an.pdf. Dostęp 27.09.2018.
- International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of the Metabolic Syndrome. IDF; 2006. <https://www.idf.org/e-library/consensus-statements/60-idfconsensus-worldwide-definition-of-the-metabolic-syndrome.html>. Dostęp 27.09.2018.
- National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III): Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation*. 2002;106(25):3143–3421.
- NHLBI Obesity Education Initiative. The practical guide: Identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults. National Institutes of Health; 2000. https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/guidelines/prctgd_c.pdf. Dostęp 27.09.2018.
- Roszkowski W, Chmara-Pawlińska R. Somatometria osób starszych jako wskaźnik stanu odżywienia. *Roczn PZH*. 2003;54(4):399–408.
- International Society for the Advancement of Kinanthropometry. International Standards for Anthropometric Assessment. <http://www.ceap.br/material/MAT17032011184632.pdf>. Dostęp 1.08.2017.
- Eknoyan E. Adolphe Quetelet (1796–1874): The average man and indices of obesity. *Nephrol Dial Transplant*. 2008;23(1):47–51.
- WHO Obesity. Preventing and managing the global epidemic: Report of a WHO Consultation. Genewa, Szwajcaria: WHO; 2000.
- WHO. BMI classification. http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html Dostęp 1.08.2017.
- Dzygadło 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.
- WHO. Obesity: Preventing and managing the global epidemic: Report of a WHO consultation on obesity. WHO/NUT/NCD/981. WHO; Genewa, Szwajcaria; 1998.
- National Obesity Observatory. Body Mass Index as a measure of obesity. 2009; 2–5.
- Rothman KJ. BMI-related errors in the measurement of obesity. *Int J Obes (Lond)*. 2008;32(supl 3):S56–59.
- Queensland Government. A consensus document from Dietitian/Nutritionists from the Nutrition Education Materials Online: NEMO. 2014. www.health.qld.gov.au. Dostęp 1.08.2017.

20. Babiarczyk B, Turbiarz A. Body Mass Index in elderly people: Do the reference ranges matter? *Prog Health Sci.* 2012;2(1):58–67.
21. Vague J. A determinant factor of the forms of obesity. *Obesity.* 1996;4:201–203.
22. Bray GA. Medical consequences of obesity. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004;89(6): 2583–2589. <http://press.endocrine.org/doi/full/10.1210/jc.2004-0535>.
23. Nawarycz T, Jankowski J, Baszczyński J, Nawarycz-Ostrowska L, Kajdos Z. Analiza porównawcza niektórych metod oznaczania zawartości tkanki tłuszczowej. *Prz Antropol.* 1996;59:101–106.
24. Lee JS, Aoki K, Kawakubo K, Gunji A. A study on indices of body fat distribution for screening for obesity. *J Occup Health.* 1995;37:9–18.
25. Hsieh SD, Yoshinaga H. Abdominal fat distribution and coronary heart disease risk factors in men-waist/height ratio as a simple and useful predictor. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1995;19(8):585–589.
26. Ashwell M, Lejeune S, McPherson K. Ratio of waist circumference to height may be better indicator of need for weight management. *BMJ.* 1996;312(7027):377.
27. Browning LM, Hsieh SD, Ashwell M. A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0.5 could be a suitable global boundary value. *Nutr Res Rev.* 2010;23(2):247–269.
28. Ashwell M, Hsieh SD. Six reasons why the waist-to-height ratio is a rapid and effective global indicator for health risks of obesity and how its use could simplify the international public health message on obesity. *Int J Food Sci Nutr.* 2005;56(5):303–307.