

WOJCIECH ROSZKOWSKI¹, ROMANA CHMARA-PAWLIŃSKA²

SOMATOMETRIA OSÓB STARSZYCH JAKO WSKAŹNIK STANU ODŻYWIENIA

ANTHROPOMETRIC MEASUREMENTS AS INDICATORS OF NUTRITIONAL STATUS OF THE ELDERLY

¹ Katedra Żywienia Człowieka
Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji SGGW
02-776 Warszawa, ul. Nowoursynowska 159c
Kierownik: prof. dr hab. *A. Brzowska*

² Katedra Biologii Stosowanej i Eksperymentalnej
Wydział Przyrodniczo-Techniczny, Uniwersytet Opolski
45-052 Opole, ul. Oleska 48
Kierownik: prof. dr hab. *A. Latała*

Dokonano przeglądu piśmiennictwa z zakresu somatometrii stosowanej do pomiaru stanu odżywienia. Omówiono pomiary wysokości i masy ciała, grubości fałdów skórno-tłuszczowych, obwodów ramienia, talii i bioder, szczególnie osób starszych i niepełnosprawnych. Przedstawiono sposoby wyliczania najczęściej stosowanych wskaźników antropometrycznych oraz ich interpretację.

WSTĘP

Ocenę stanu odżywienia tj. reakcji organizmu na spożyte produkty i zawarte w nich składniki można dokonać różnymi metodami. Zalicza się tu metody biochemiczne, badania ogólnolekarskie, a także pomiary antropometryczne, które według francuskiego antropologa *Papillaut* „są przetłumaczeniem wymiarów i kształtów ciała ludzkiego na liczby i określone stosunki ilościowe”.

Pomiary antropometryczne są metodami nieinwazyjnymi i pośrednio, po odpowiednich przeliczeniach, dostarczają informacji o ilości tkanki zapasowej, mięśniowej lub o głównych składnikach całego ciała [4, 5, 19, 32]. Dane te mogą być pomocne między innymi przy określaniu niedowagi a także nadwagi lub otyłości, często spotykanych u ludzi starszych, u których obserwuje się ograniczenie aktywności fizycznej przy nie zmienionej wielkości spożycia pokarmów. Zarówno niedowaga jak i nadwaga lub otyłość są dodatnio skorelowane ze współczynnikami zachorowalności i śmiertelności [16, 22]. Również diagnozy lekarskie u osób starszych, narażonych na ryzyko osteoporozy, otyłość lub niedożywienie, mogą być bardziej trafne, jeżeli uwzględni się pomiary somatometryczne.

Oceniając stan odżywienia osób badanych najczęściej dokonuje się pomiarów następujących cech charakteryzujących ich budowę ciała – wysokość i masę ciała, obwód ramienia, talii i bioder oraz grubość fałdów skórno-tłuszczowych nad mięśniem trójgłowym i pod łopatką.

Najwyraźniej „zewnątrznie” dostrzegalnym przejawem starzenia jest ubytek wysokości ciała. Wg *Panka* [29] u kobiet między 20 a 75 rokiem życia następuje ubytek wynoszący 8,0 cm. Wg *Chumlea* i wsp. [7] wysokość ciała w drugiej połowie życia stopniowo zmniejsza się od 0,5 do 1,5 cm w przeliczeniu na dekady.

Masa ciała, która w okresie od 20 do 50 roku życia zwiększa się, po 65-tym roku życia zaczyna stopniowo spadać. Zmniejsza się beztłuszczowa masa ciała i w mniejszym stopniu również ilość tkanki tłuszczowej, stąd procent tłuszczu zwiększa się (około 15% do 30%), ale lokalizuje się on głównie wokół narządów wewnętrznych oraz w mięśniach. Obniża się również podstawowa przemiana materii (PPM) – średnio o 20% u mężczyzn i o 13% u kobiet, co częściowo wynika z nieznacznego obniżenia stężenia trójiodotyroniny oraz zmniejszenia siły mięśniowej. Najsilniejszy jednakże wpływ na PPM ma zmniejszenie podaży pokarmów. Szacuje się, że między 20 a 70–80 rokiem życia zapotrzebowanie kaloryczne zmniejsza się o 30% [21].

W miarę starzenia się zmniejsza się grubość tkanki podskórnej zapasowej na kończynach górnych i dolnych, natomiast wzrasta na tułowie [9]. Dlatego też u osób starszych grubości fałdów skórno-tłuszczowych i obwody kończyn maleją, a obwód talii rośnie. Takim zmianom towarzyszy pogorszenie sprawności kończyn i mięśni brzusznych. Zmiany związane z wiekiem w elastyczności, uwodnieniu i sprężystości tkanki podskórnej i łącznej mają wpływ na grubość fałdów skórno-tłuszczowych i skład ciała, jak również na wskaźniki rozkładu tkanki zapasowej [20, 23].

SOMATOMETRIA OSÓB STARSZYCH

Pomiary antropometryczne powinny być wykonywane przez osoby specjalnie przeszkolone. Kolejność pomiarów powinna być zgodna z zapisem w specjalnym formularzu. Wysokość i masę ciała najczęściej mierzy i zapisuje się jednorazowo, obwody kończyn, talii i bioder – dwukrotnie, a grubość fałdów skórno-tłuszczowych – trzykrotnie [18].

W badaniach antropometrycznych najczęściej wykonuje pomiary jedna osoba, ale dla zwiększenia pewności zaleca się wykonanie pomiarów przez dwie niezależne osoby [2]. Proponuje się też ustalenie maksymalnego zakresu zmienności wyników u mierzącego lub między dokonującymi pomiary i powtarzanie pomiaru, jeżeli ten zakres jest przekroczony [8]. Istotnym elementem jest podanie dokładnego opisu sposobu dokonywania pomiaru.

Wyniki pomiarów antropometrycznych dla populacji mężczyzn w wieku 65 – 90 lat w Stanach Zjednoczonych oraz kryteria służące do ich oceny z punktu widzenia odżywienia przedstawiają tabele I – II.

Wysokość ciała

Pomiar wysokości ciała wymaga sprzętu składającego się z płaskiej pionowej deski (listwy) z zaznaczoną skalą, zamocowaną na stałe do ściany i prostopadłej do niej przesuwanej poprzeczki [10]. Nie zaleca się stosowania specjalnych wyskalowanych prętów z ruchomą poprzeczką tzw. wysokościomierzy ze względu na trudności w utrzymaniu ich stałej pionowej pozycji.

Osoba starsza powinna stać prosto, bez pomocy, ubrana lekko, tak aby było widać postawę, z piętami dosuniętymi do siebie, luźno zwisającymi rękoma, rozluźnionymi ramionami i głową wyprostowaną tak, aby móc patrzeć prostopadle do tułowia. Jest to w tzw. pozycja frankfurcka – na jednym poziomie są górne krawędzie otworów usznych i dolna

Tabela I. Wyniki pomiarów antropometrycznych dla mężczyzn w wieku 65–90 lat w USA [cyt. za 10]
Anthropometric characteristics of men aged 65–90 years in USA

Wysokość (cm)				Grubość fałdu skórno-tłuszczowego nad mięśniem dwugłowym (mm)			
Wiek (lata)	Percentyle			Wiek (lata)	Percentyle		
	95%	50%	5%		95%	50%	5%
65	181,6	170,3	159,1	65	27,0	13,8	8,6
70	181,6	169,9	158,7	70	26,1	12,9	7,7
75	181,2	169,5	158,4	75	25,2	12,0	6,8
80	180,9	169,1	158,0	80	24,3	11,2	6,0
85	180,5	168,8	157,7	85	23,4	10,3	5,1
90	180,2	168,5	157,3	90	22,6	9,4	4,2
Masa ciała (kg)				Grubość fałdu skórno-tłuszczowego pod łopatką (mm)			
Wiek (lata)	Percentyle			Wiek (lata)	Percentyle		
	95%	50%	5%		95%	50%	5%
65	102,0	79,5	62,6	65	35,7	20,0	11,2
70	99,1	76,5	59,7	70	34,0	18,2	9,4
75	96,3	73,6	56,8	75	32,2	16,4	7,7
80	93,4	70,7	53,9	80	30,4	14,7	5,9
85	90,5	67,8	51,0	85	28,7	12,9	4,1
90	87,6	64,9	48,1	90	26,9	11,2	2,4
Obwód ramienia (cm)							
Wiek (lata)	Percentyle						
	95%	50%	5%				
65	37,8	31,9	26,7				
70	37,2	31,3	26,0				
75	36,6	30,7	25,4				
80	36,0	30,1	24,8				
85	35,3	29,4	24,2				
90	34,7	28,6	23,5				

krawędź oczodołu. Badany powinien być maksymalnie wyprostowany i wtedy przesuwają się ruchomą poprzeczkę urządzenia pomiarowego do wierzchołka głowy. Oczy osoby dokonującej pomiaru powinny być na wysokości odczytywanej na skali, co nieraz wymaga użycia małego stołka. Wysokość osoby badanej jest zapisywana od razu wg najbliższej podziałki z dokładnością do 0,1 cm. Jeżeli dokonuje się podwójnych pomiarów to nie powinny się różnić między sobą więcej niż o 1,0 cm. W przypadku badań terenowych i trudności z transportem urządzenia do pomiarów dopuszcza się odstępstwa od ww. zasad np. umieszczając stalową taśmę mierniczą na ścianie i używając prostej poprzeczki np. ekierki. Trzeba też pamiętać o częstej kalibracji taśmy mierniczej.

Tabela II. Wartości wybranych wskaźników antropometrycznych dla mężczyzn w wieku 60–90 lat w USA [cyt. za 10]
 BMI and midarm muscle area for men aged 60-90 years in USA

Wskaźnik wzrostowo-wagowy (BMI) (kg/m ²)				Wskaźnik powierzchni mięśni na ramieniu (cm ²)			
Wiek (lata)	Percentyle			Wiek (lata)	Percentyle		
	95%	50%	5%		95%	50%	5%
65	34,5	27,6	21,9	65	77,1	59,4	43,2
70	33,6	26,6	21,0	70	75,3	57,7	41,4
75	32,6	25,7	20,1	75	73,5	55,9	39,6
80	31,7	24,8	19,1	80	71,7	54,1	37,8
85	30,6	23,9	18,2	85	69,9	52,3	36,0
90	29,6	22,9	17,3	90	68,2	50,9	34,3

Masa ciała

Masa ciała powinna być mierzona przy użyciu wagi lekarskiej wypoziomowanej i wytarowanej. Trzeba też pamiętać o jej regularnej kalibracji. Nie zaleca się stosowania wag łazienkowych ze względu na ich małą dokładność. Pomiar wykonujemy rano. Należy zwrócić uwagę, aby badana osoba nie miała na sobie grubych ubrań ani obuwia. Wynik ważenia zapisujemy od razu z dokładnością do 0,1 lub 0,5 kg w zależności od przyjętej dokładności. Od wartości zmierzonej można odjąć orientacyjną masę ubrania przyjmując np. 0,1 kg dla bielizny [10] do 1,5 kg dla pełnego ubrania [15].

Fałdy skórno-tłuszczowe

Pomiary nad mięśniem trójgłowym

Grubość fałdów skórno-tłuszczowych mierzy się z lewej strony ciała. Miejsce pomiaru znajduje się nad mięśniem trójgłowym (na tej samej wysokości przy opuszczonej kończynie, na której mierzy się obwód ramienia). Aby wyznaczyć to miejsce badana osoba powinna zgiąć rękę w łokciu pod kątem 90° tak, aby przedramię było prostopadłe, a ramię równoległe do pionu. Stosując elastyczną taśmę mierniczą osoba dokonująca pomiarów zaznacza flamastrem z dokładnością do 1 mm, połowę odległości między końcem wyrostka barkowego a końcem wyrostka łokciowego tj. punkt środkowy ramienia. Dla dokonania pomiaru grubości należy delikatnie ująć skórę, tworząc kciukiem i palcem wskazującym pionową fałdę, w odległości ok. 1 cm w górę lub w dół od zaznaczonego na ramieniu miejsca. W fałdzie powinna znajdować się tylko skóra i tkanka podskórna, a nie mięśniowa. Następnie przykładą się w zaznaczonym miejscu fałdomierz ze stałą siłą nacisku oraz podziałką i po ok. 3 sekundach odczytuje wynik z dokładnością do 0,2 mm. Następny pomiar u tej samej badanej osoby łącznie z osobnym ujęciem fałdu nie powinien się różnić więcej niż o 4 mm. Wymagane jest częste kalibrowanie cyrkla pomiarowego.

Pomiar nad mięśniem dwugłowym

Miejsce pomiaru grubości fałdu znajduje się po przeciwnej stronie ramienia nad bruzdą łokciową, na tej samej wysokości (przy opuszczonej kończynie), na której mierzy się fałdę na mięśniem trójgłowym. Również sposób mierzenia jest podobny.

Pomiar pod łopatką

Miejsce pomiaru znajduje się na plecach poniżej dolnego kąta lewej łopatki. Dla dokonania pomiaru należy delikatnie ująć kciukiem i palcem wskazującym skórę pod lewą łopatką i przez łagodne ściskanie oddzielić fałd skórno-tłuszczowy i tkankę tłuszczową podskórną od tkanki mięśniowej. Fałdomierz przykłada się pionowo do fałdu tuż poniżej dolnego kąta łopatki i po 3 sekundach odczytuje się wynik z dokładnością do 0,2 mm. Następny pomiar u tej samej osoby z osobnym ujęciem fałdu nie powinien się różnić więcej niż o 4 mm.

Obwody ramienia, talii i bioder

Obwód ramienia

Pomiaru dokonuje się elastyczną taśmą mierniczą na lewym ramieniu przy opuszczonej i rozluźnionej kończynie lekko odchylonej 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. Taśma miernicza ma przylegać do ramienia, ale go nie ścisnąć. Wynik zapisuje się z dokładnością do 0,1 cm, a przy kolejnym pomiarze u tej samej osoby wartość powinna być zgodna w granicach 0,5 cm.

Obwód talii

Miejsce pomiaru znajduje się między dolnym brzegiem żebra a wyrostkiem biodrowym. Pomiar powinien być wykonany prostopadłe do linii pionowej tułowia przy końcu łagodnego wydechu. W przypadku dużej otyłości i braku możliwości określenia brzegu żebra i wyrostka biodrowego obwód mierzy się na wysokości pępka. Jeżeli osoba badana była całkowicie ubrana to od wielkości obwodu odejmuje się 2 cm, jako poprawkę na ubranie [15].

Obwód bioder

Miejsce pomiaru znajduje się nad pośladkami w punkcie maksymalnego obwodu, na poziomie krętarza, ale nie niżej niż spojenie łonowe. Należy zwracać uwagę na linię pomiaru, która powinna być prostopadła do osi tułowia. Przy osobach całkowicie ubranych można skorygować pomiar podobnie jak przy obwodzie talii.

Pomiary osób niepełnosprawnych (unieruchomionych)

Większość metod pomiarów antropometrycznych dostosowanych jest do osób pełnosprawnych. Natomiast trudności powstają, jeżeli badana osoba na stałe leży w łóżku lub może się poruszać tylko na wózku inwalidzkim. Między innymi z tych powodów u osób starszych błąd przy pomiarach np. obwodu talii i grubości fałdów skórno-tłuszczowych tułowia jest większy [9]. Dlatego też do pomiarów osób niepełnosprawnych zaadaptowano szereg technik pomiarowych [2]. Stosując je otrzymuje się satysfakcjonujące wyniki, potwierdzone w równoległych badaniach tradycyjnymi metodami [6, 11, 12].

Tego rodzaju pomiary trudno jest wykonać w mieszkaniu osoby badanej, ale są stosunkowo łatwe do wykonania w warunkach klinicznych.

W czasie pomiaru osoba badana znajduje się w łóżku lub leży na stoliku lekarskim z odpowiednimi podporami pod ręce i nogi. Tak jak poprzednio zaleca się wykonywać pomiary z lewej strony ciała, choć osoba mierząca powinna mieć dostęp z obu stron.

U osób niepełnosprawnych najczęściej dokonuje się następujących pomiarów: wysokości kolan w pozycji siedzącej, obwód łydki i ramienia oraz grubość fałdów skórno-tłuszczowych nad mięśniem trójgłowym i pod łopatką. Wykonanie takich pomiarów wymaga odpowiednich przyrządów i postępowania, które są podane w materiałach z konferencji w Arline w USA [25].

Wyniki otrzymane powyższymi metodami mogą służyć za podstawę do wyliczeń rozmiarów ciała, które ze względu na unieruchomienie osoby badanej nie byłyby możliwe do zmierzenia. Wzory tych wyliczeń są podane w dalszej części opracowania.

WYLICZENIA WYBRANYCH WSKAŹNIKÓW ANTROPOMETRYCZNYCH

Masa ciała, wysokość jak i inne wyniki pomiarów są podstawą do wyliczeń wskaźników antropometrycznych służących ocenie stanu odżywienia. Poniżej przedstawiono wskaźniki najczęściej spotykane. Tabela II zestawia wskaźniki antropometryczne dla mężczyzn w wieku 60 – 90 lat ze Stanów Zjednoczonych.

Wskaźnik wagowo-wzrostowy

Ocenę względnej masy w stosunku do wysokości najczęściej dokonuje się za pomocą wskaźnika masy ciała (BMI – *body mass index*) będący ilorazem masy ciała i kwadratu jego wysokości (kg/m^2). Wskaźnik ten wykazuje silną korelację z całkowitą zawartością tłuszczu w organizmie [3, 31]. Zaletą BMI jest to, że jego wartość jest znacznie mniejszym stopniu obciążona błędem pomiarowym niż pomiary grubości fałdów skórno-tłuszczowych. Ze względu na prostotę pomiaru BMI jest on powszechnie używany w badaniach epidemiologicznych, a WHO zaleca używanie BMI jako miary stanu odżywienia [30] (Tab. IV).

Dequer i wsp. [19] kwestionują zastosowanie tego wskaźnika u ludzi starszych ze względu na częste występowanie w tym wieku deformacji kręgosłupa i brak możliwości zmierzenia całkowitej wysokości ciała. W takich przypadkach jest możliwość wyliczenia pełnej wysokości na podstawie innych pomiarów, o których wspomniano w dalszej części pracy, ale końcowa wartość współczynnika może być obciążona większym błędem niż przy zastosowaniu bezpośrednich pomiarów.

Wskaźnik dystrybucji tkanki tłuszczowej

Do oceny dystrybucji tkanki tłuszczowej wykorzystuje się wskaźniki ilorazowe: WHR (*waist hip ratio*) – obwód talii/obwód bioder oraz WHeR (*waist height ratio*) – obwód talii/wysokość ciała. Wskaźniki te cechuje nie tylko dostępność ale i łatwość interpretacji [15, 28]. Stąd są one powszechnie stosowane w badaniach epidemiologicznych. WHR, najpowszechniej używany wskaźnik, stanowi dobrą miarę dystrybucji tkanki tłuszczowej u dorosłych, szczególnie kobiet [27]. Wskaźnik ten różnicuje dwa typy nadwagi i otyłości. Wartość wskaźnika wyższa niż 1,0 u mężczyzn i 0,8 u kobiet wskazuje na otyłość brzuszna (androidalną), niższe wartości są charakterystyczne dla otyłości pośladkowo – udowej (obwodowej, gynoidalnej). Sylwetka typu androidalnego często współlistnieje z cukrzycą typu 2, nadciśnieniem tętniczym i podwyższonym poziomem cholesterolu ogółem [14]. Natomiast typ otyłości gynoidalnej, częściej występujący u kobiet, koreluje dodatnio z powikłaniami ciąży i porodu, nowotworami sutka, macicy oraz z żylakami.

Wskaźnik obwodu mięśni ramienia

Dla przybliżonego określenia masy mięśni szkieletowych jest możliwe wyliczenie obwodu mięśni ramienia na podstawie obwodu ramienia i grubości fałdu skórno-tłuszczowego nad mięśniami trójgłowym wg wzoru: obwód mięśni ramienia (cm) = obwód ramienia (cm) – 0,3142 × grubość fałdu nad mięśniami trójgłowym (mm) [1, 15].

Wskaźnik wielkości powierzchni mięśni na ramieniu

Wskaźnik w anglojęzycznym piśmiennictwie nosi nazwę MAMA (*midarm muscle area*) (Tab. II). Służy on do określenia ilości mięśni lub beztłuszczowej masy ciała w organizmie i jest stosowany do wyliczania dawkowania leków i podstawowej przemiany materii [10]. Wylicza się go na podstawie obwodu ramienia i grubości fałdu skórno-tłuszczowego na mięśniu trójgłowym wg wzoru: wskaźnik powierzchni mięśni na ramieniu (cm²) = (obwód ramienia (cm) – π × grubość fałdu skórno-tłuszczowego nad mięśniami trójgłowym (mm)) / 10²/4π.

Wyliczenie wysokości na podstawie wysokości kolan w pozycji siedzącej lub rozpiętości ramion

Wskaźnik ten jest stosowany w sytuacji, gdy osoba badana nie może samodzielnie stać lub ma tak dużą deformację kręgosłupa, że nie można bezpośrednio zmierzyć wysokości ciała. Współczynnik wylicza się na podstawie pomiaru wysokości kolan w pozycji siedzącej przy uwzględnieniu wieku i płci badanych wg wzorów [10]:

dla mężczyzn: wysokość (cm) = 2,02 × wysokość kolan w pozycji siedzącej (cm) – 0,04 × wiek (w latach zaokrąglonych do całego roku) + 64,19

dla kobiet: wysokość (cm) = 1,83 × wysokość kolan w pozycji siedzącej (cm) – 0,24 × wiek (w latach zaokrąglonych do całego roku) + 84,88

Do określenia wzrostu może też być bezpośrednio użyta wartość rozpiętości ramion [17]. Jednak u osób unieruchomionych lub z deformacjami w klatce piersiowej i kręgosłupie występują duże trudności z prawidłowym zmierzeniem tego parametru. Natomiast zaletą pomiaru rozpiętości ramion (u osób, u których to jest możliwe) jest to, że dobrze skoreluje z wysokością ciała i stosunkowo mało zmienia się wraz z wiekiem. Niektórzy autorzy [26, 33] wskazują jednak na większe zalety wyliczania wysokości na podstawie wysokości kolan w pozycji siedzącej ze względu na to, że parametr ten jest elementem wysokości ciała i jest lepiej z nią skorelowany niż rozpiętość ramion.

Wyliczanie masy ciała na podstawie innych pomiarów antropometrycznych

U osób starszych, u których powodu unieruchomienia z nie można bezpośrednio określić masy ciała wylicza się ją na podstawie obwodu łydki, wysokości kolan w pozycji siedzącej, obwodu ramienia i grubości fałdu skórno-tłuszczowego pod łopatką wg wzoru [10]:

dla mężczyzn: 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

dla kobiet: 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.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wyniki pomiarów antropometrycznych oraz opartych na nich wskaźników mogą ułatwić ocenę stanu odżywienia ludzi starszych wskazując osoby z niedowagą, nadwagą lub otyłością.

Ocena stanu odżywienia na podstawie pomiarów antropometrycznych jest dużo łatwiejsza, jeżeli dysponuje się aktualnymi wartościami referencyjnymi [24]. Obecnie w Polsce brak jest danych dla reprezentatywnej próby osób starszych lub są wrywkowe albo nieaktualne. Jako przykłady danych referencyjnych w tabeli I i II podano wartości dla starszych mężczyzn ze Stanów Zjednoczonych [cyt. za 10].

Wartości pomiarów antropometrycznych otrzymane dla populacji osób starszych mają rozkład normalny. Zaliczanie badanej osoby do grup skrajnych może wynikać zarówno z wielkości spożycia jak i składu ciała, stopnia aktywności fizycznej lub stanu zdrowia. U osób znajdujących się poniżej 5 percentyla lub powyżej 95 percentyla z większym prawdopodobieństwem można spodziewać się nieprawidłowego żywienia lub stanu chorobowego niż u osób, których wyniki leżą blisko 50 percentyla. Wartości pomiarów antropometrycznych znajdujące się powyżej 95 percentyla są najczęściej spowodowane otyłością. Wartości poniżej 5 percentyla mogą wskazywać na niedożywienie lub zaburzenia stanu zdrowia powodujące wyniszczenie. Dlatego osoby znajdujące się w skrajnych przedziałach rozkładu powinny być objęte szczególną opieką.

Do interpretacji wyników pomiarów antropometrycznych pomocne są też wartości progowe wskazujące na nadwagę, otyłość lub niedożywienie białkowo-energetyczne. Takie wartości opracowane są przez specjalistów na podstawie wcześniejszych pomiarów antropometrycznych połączonych z innymi uzupełniającymi badaniami. Przykłady wartości progowych są podane w tabelach III i IV.

Tabela III. Wielkość pomiarów antropometrycznych wskazujących na niedożywienie białkowo-energetyczne u ludzi starszych [13]

Anthropometric indices of protein-calorie malnutrition in elderly [13]

Masa ciała i wysokość	< 85% standardu
Obniżenie masy ciała	> 10% zwykłej masy w czasie <6 mies.
Grubość fałdu skórno-tłuszczowego nad mięśniem trójgłowym	< 50% standardu
Obwód ramienia	< 85% standardu

Tabela IV. Klasyfikacja otyłości w zależności od BMI wg WHO i ryzyko chorób związanych z otyłością [31]

Classification of BMI and health implications of overweight and obesity [31]

Klasyfikacja masy ciała	BMI (kg/m ²)	Ryzyko chorób towarzyszących otyłości
Niedowaga	< 18,5	Niskie (ale zwiększone ryzyko innych problemów zdrowotnych)
Norma	18,5 – 24,9	Niskie
Nadwaga	25 – 29,9	Podwyższone
I° otyłości	30,0 – 34,9	Umiarkowanie podwyższone
II° otyłości	35,0 – 39,9	Wysokie
III° otyłości	>= 40,0	Bardzo wysokie

WNIOSKI

1. Do badań stanu odżywienia osób starszych można szczególnie polecać pomiary: masy ciała, wysokości, grubości fałdów skórno-tłuszczowych nad mięśniem trójgłowym, dwugłowym, pod łopatką oraz obwody ramienia, talii i bioder.

2. Wyniki pomiarów antropometrycznych mogą być użyte do wyliczeń innych wskaźników, które dodatkowo charakteryzują stan odżywienia.

3. Dla prawidłowej interpretacji wyników pomiarów antropometrycznych konieczne są odpowiednie dane referencyjne oparte na badaniach podobnych grup wzorcowych. W Polsce brak jest tego typu danych lub są niekompletne albo nieaktualne.

W. Roszkowski, R. Chmara-Pawlińska

ANTHROPOMETRIC MEASUREMENTS AS INDICATORS OF NUTRITIONAL STATUS OF THE ELDERLY

Summary

This review contains details on anthropometric measurements required for assessment of nutritional status in the elderly. These measurements provide indicators of fat tissue content or body composition and evaluate trends in nutritional status. Anthropometric measurements in the elderly are similar to these in other groups of population but they have to be adopted according to changes in constitution and posture of elderly and disabled people. The following measurements are presented: stature, weight, skinfold thickness and mid upper-arm, waist and hip circumferences. Derived measurements and indices of nutritional status are also discussed.

PIŚMIENNICTWO

1. *Bishop W.C., Bowen P.E., Ritchey S.J.*: Norms for nutritional assessment of American adults by upper arm anthropometry. *Am. J. Clin. Nutr.* 1981, 34, 2530.
2. *Cameron N.*: The methods of auxological anthropology w: *Human Growth*, vol. 2, *Postnatal Growth*. Falkner F., Tanner J. M. (ed) Plenum Press, New York, 1978, 35.
3. *Chan Y.L., Leung S.S., Lam W.W.*, et al.: Body fat estimation in children by magnetic resonance imaging, bioelectrical impedance, skin fold, and body mass index: a pilot study. *J. Pediatr. Child. Health* 1998, 34, 1, 22.
4. *Charzewska J.*: Ocena stanu odżywienia w: *Gawęcki J., Hryniewiecki L.* (red.): *Żywnie Człowieka – Podstawy nauki o żywieniu*. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2000.
5. *Charzewska J., Chabros E.*: Badania antropometryczne – wybrane zagadnienia metodyczne i interpretacyjne. Materiały z Konferencji Naukowej pt. „Żywnie ludzi starszych w gospodarce rynkowej”. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 1995, 48.
6. *Chumlea W.C., Guo S., Roche A.F.*: Prediction of body weight for the nonambulatory elderly. *J. Am. Diet. Assoc.* 1998, 88, 564.
7. *Chumlea W.C., Guo S.S., Vellas B.*: Anthropometry and body composition in the elderly. *Facts and Research in Gerontology (Suppl.: Nutrition)*, 1994.
8. *Chumlea W.C., Roche A.F., Rogers E.*: Replicability for anthropometry in the elderly. *Hum Biol.* 1984, 56, 329.
9. *Chumlea W.C., Roche A.F., Webb P.*: Body size, subcutaneous fatness total body fat in the elderly. *Inter. J. Obesity* 1984, 8, 311.
10. *Chumlea W.C., Roche A.F., Steinbaugh M.L.*: Anthropometric approaches to the nutritional assessment of the elderly. W: *Munro H.N., Danford D.E.* (ed): *Nutrition, aging, and the elderly*. Plenum Press, New York, 1989, 335.

11. *Chumlea W.C., Roche A.F., Steibaugh M.L.* et al: Errors of measurement for methods of recumbent nutritional anthropometry in the elderly. *J. Nutr. Elderly* 1985, 5, 3.
12. *Chumlea W.C., Roche A.F., Steibaugh M.L.*, et al: Nutritional anthropometric assessment in the elderly 65–90 years of age. *J. Nutr. Elderly* 1985, 4, 39.
13. *Clark N., Bistrain B.R.*: Recognition of protein-calorie malnutrition in the hospitalized elderly. *Geriatr. Med. Today*, 1984, 3, 45.
14. *Czyżyk A.*: Patofizjologia i klinika cukrzycy, PWN, Warszawa, 1997.
15. *De Groot C.P.G.M., Sette S., Zajkas G.*, et al: Nutritional status: anthropometry. *Eur. J. Clin. Nutr.* 1991, 45, (suppl. 3), 31.
16. *Deeg D.J.H., Miles T.P., Zonneveld R.J.*, et al: Weight change, survival time and cause of death in Dutch elderly. *Arch. Gerontol. Geriatr.* 1990, 10, 97.
17. *Dequer J.V., Baeyers J.B., Claeseis J.*: The significance of stature as a clinical measurement of aging. *J. Am. Geriatr. Soc.* 1969, 17, 169.
18. *Deurenberg P.*: Anthropometry (Instructions for fieldworker). W: *de Groot C.P.G.M., van Staveren W.* (ed): Nutrition and the elderly. Manual of operation. 1988. EURO-NUT Report 11, Wageningen, The Netherlands.
19. *Deurenberg P., van der Kooy K., Hulshof T.*, et al: Body mass index as a measure of body fatness in the elderly. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 1989, 43, 231.
20. *Grahame R.*: A method for measuring human skin elasticity in vivo with observations on the effects of age, sex and pregnancy. *Clin. Sci.*, 1970, 223.
21. *Gryglewska B., Adamkiewicz-Piejko A.*: Specyficzne problemy geriatryczne w: *Zarys gerontologii klinicznej* (red). *Kocemby J. i Grodzockiego T.*: *Zarys gerontologii klinicznej*. Wydawnictwo MCKPUJ Kraków 2000.
22. *Ham R.J.*: Indicators of poor nutritional status in older American. Report of Nutrition Screening 1: Towards a Common View a Consensus Conference Sponsored by the Nutrition Screening Initiative, Nutrition Screening Initiative, 1991, Washington, D. C.
23. *Himes J.H., Roche A.F., Siervogel R.M.*: Compressibility of skinfolds and the measurement of subcutaneous fatness. *Am. J. Clin. Nutr.* 1979, 32, 1734.
24. *Kuczmarski R.J.*: Need for body compositions informations in elderly subjects. *Am. J. Clin. Nutr.*, 1989, 50, 1150.
25. *Lochman T., Martorell R., Roche A.F.* (eds): Anthropometric Standardization Reference Manual, Human Kinetics, Champaign, IL. 1988.
26. *Mitchell C.O., Lipschitz D.A.*: Arm length measurement as an alternative to height in nutritional assessments of the elderly. *J. Parent. Ent. Nutr.* 1982, 6, 226.
27. *Mueller W.H., Malina R.M.*: Relative reliability of circumferences and skinfolds as measure of body fat distribution. *Am. J. Phys. Anthropol.* 1991, 72, 437.
28. *Mueller W.H., Meininger J.C., Liehr P.*, et al: Conicity: a new index of body fat distribution – what does it tell us? *Am. J. Human Biol.* 1996, 8, 489.
29. *Panek*: Zmiany sekularne a procesy inwolucyjne wysokości ciała (na przykładzie ludności wsi Lutcza w woj. rzeszowskim). *Materiały i Prace Antropologiczne* 1978, 95, 23.
30. Report of WHO – Consultation on Obesity, Genewa, 1997.
31. *Roche A.F., Rogers E., Cronk C.E.*: Serial analysis of fat – related variables, w: *Human Growth and Development*, (ed.) *Borns J., Hauspie R., Sand C., Hebbelnick M.* Plenum Press, New York and London 1984, 597.
32. *Wolański N.*: Antropometria inżynierska. Książka i Wiedza, Warszawa. 1995.
33. *Zoreb P.A., Harrison A., Harison F.J.*: Estimation of height from tibial length. *Lancet* 1963, 1, 195.