

Ocena sposobu żywienia i stanu odżywienia wybranej grupy osób w średnim wieku w aspekcie ryzyka zespołu metabolicznego

Assessment of nutritional status and nutritional habits in a selected group of middle-aged people as related to metabolic syndrome risk

ALEKSANDRA KOŁOTA, PATRYCJA GÓRCZYŃSKA

Katedra Dietetyki, Wydział Żywienia Człowieka, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Wprowadzenie. Zespół metaboliczny (ZM) jest definiowany jako stan patofizjologiczny charakteryzujący się współwystępowaniem otyłości, nadciśnienia tętniczego (NT), insulinooporności, nieprawidłowej tolerancji glukozy i dyslipidemii, co zwiększa ryzyko rozwoju cukrzycy typu 2 oraz chorób układu sercowo-naczyniowego.

Cel. Określenie występowania najważniejszych czynników ryzyka ZM oraz jego składowych w wybranej grupie osób w średnim wieku, na podstawie oceny sposobu żywienia, stanu odżywienia oraz danych dotyczących aktywności fizycznej.

Materiały i metody. W badaniu wzięło udział 35 osób w wieku 41-57 lat bez rozpoznanego ZM. U uczestników wykonano pomiary antropometryczne oraz przeprowadzono badanie ankietowe z użyciem kwestionariusza zawierającego pytania dotyczące występowania poszczególnych składowych ZM, a także poziomu aktywności fizycznej oraz 3-dniowego bieżącego notowania spożycia żywności.

Wyniki. Najczęściej występującymi elementami ZM była nadmierna masa ciała oraz NT, ale nie stwierdzono, aby występowanie składowych ZM zależało istotnie od masy ciała uczestników. Nie miała ona również istotnego związku z występowaniem większości nieprawidłowości w podaży składników.

Wnioski. Duże rozpowszechnienie składowych ZM – nadmiernej masy ciała oraz NT, a także liczne nieprawidłowości w sposobie żywienia oraz niski poziom aktywności fizycznej mogą zwiększać ryzyko ZM. Wydaje się zatem zasadne prowadzenie u uczestników badania edukacji żywieniowej.

Słowa kluczowe: zespół metaboliczny, otyłość, nadciśnienie tętnicze, dyslipidemia, sposób żywienia

Introduction. Metabolic syndrome (MS) is defined as a pathologic condition characterized by obesity, hypertension, insulin resistance, impaired glucose tolerance and lipid profile abnormalities, which increase the risk of type 2 diabetes and cardiovascular disease.

Aim. The aim of the presented study was to identify the most common elements of MS and its risk factors in a selected group of middle-aged people based on the nutritional habits, nutritional status and level of physical activity.

Material and method. 35 subjects, aged 41-57, without a diagnosis of MS, participated in the study. Anthropometric measurements were conducted. The participants answered questions about the occurrence of components of MS and the level of physical activity, and they also completed the 3-day dietary records.

Results. The most frequent elements of MS were excessive body mass and hypertension, moreover it was noted that body weight had no significant impact on the presence of components of MS. Body mass was not associated with the inadequate intake of nutrients.

Conclusion. The high prevalence of components of MS, namely excessive body weight and hypertension, as well as numerous abnormalities in the diet and low levels of physical activity may increase the risk of MS in the analysed group. Therefore, it seems reasonable to conduct nutritional education among the participants of the study.

Key words: metabolic syndrome, obesity, hypertension, dyslipidemia, nutrition habits

© Hygeia Public Health 2020, 55(2): 63-70

www.h-ph.pl

Nadesłano: 20.04.2020

Zakwalifikowano do druku: 23.06.2020

Adres do korespondencji / Address for correspondence

dr Aleksandra Kołota

Katedra Dietetyki

Wydział Żywienia Człowieka

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

ul. Nowoursynowska 159c, 02-766 Warszawa

tel. 22 593 71 2, e-mail: aleksandra_kolota@sggw.edu.pl

Wprowadzenie

Zespół metaboliczny (ZM; *metabolic syndrome* – MS) nie jest pojedynczą chorobą, lecz jest stanem patofizjologicznym charakteryzującym się współw-

stępowaniem otyłości, nadciśnienia tętniczego (NT), insulinooporności, nieprawidłowej tolerancji glukozy i dyslipidemii [1]. Jednoczesne występowanie tych zaburzeń zwiększa ryzyko rozwoju cukrzycy typu 2 oraz

chorób układu sercowo-naczyniowego [2]. Istnieje wiele kryteriów diagnozowania ZM, jednak ogólnie można przyjąć, że do jego rozpoznania wystarczy stwierdzenie występowania trzech lub więcej z następujących elementów: otyłość brzuszna, podwyższone stężenie triglicerydów (TG), niski poziom lipoprotein HDL, podwyższone ciśnienie krwi i podwyższone stężenie glukozy we krwi [3]. Wśród tych czynników otyłość i insulinooporność wskazuje się jako główne przyczyny rozwoju ZM, choć wymienia się także inne czynniki sprzyjające ZM, a mianowicie zwiększone stężenie kwasu moczowego we krwi oraz zaburzenie równowagi oksydo-redukcyjnej prowadzące do zjawiska tzw. stresu oksydacyjnego [4]. Tkanka tłuszczowa wykazuje aktywność metaboliczną, a do substancji przez nią wydzielanych należą adipokiny, cytokiny prozapalne, czynniki prozakrzepowe, czynniki regulujące ciśnienie krwi oraz regulatory metabolizmu węglowodanów i tłuszczów, jak również wiele innych, którym przypisuje się duże znaczenie w rozwoju insulinooporności, stanu zapalnego i dyslipidemii [2, 5]. Wyniki licznych badań wskazują na znaczne rozpowszechnienie, a co ważniejsze, na wzrastającą częstość występowania ZM [6-11]. Według niektórych autorów częstość występowania ZM jest aktualnie wyższa u mieszkańców aglomeracji miejskich krajów rozwijających się niż w krajach rozwiniętych [12]. W Europie średni odsetek osób z rozpoznaniem ZM wynosi ok. 24% [11], w Polsce szacuje się, że jest to ok. 20% [7]. Saklayen [12] podkreśla, że do rozwoju ZM przyczynia się przede wszystkim nieprawidłowy styl życia – niewłaściwy sposób żywienia polegający głównie na zwiększonym spożyciu żywności wysokokalorycznej oraz produktów o małej zawartości błonnika pokarmowego, a także niski poziom aktywności fizycznej wynikający z siedzącej formy spędzania wolnego czasu, jak również przemieszczania się samochodami lub środkami komunikacji.

Cel

Wskazanie żywieniowych czynników ryzyka ZM oraz najczęściej występujących elementów ZM w wybranej grupie osób w średnim wieku na podstawie oceny realizacji zapotrzebowania na składniki odżywcze i stanu odżywienia, a także danych dotyczących stanu zdrowia, stylu życia i aktywności fizycznej.

Materiały i metody

Badanie przeprowadzono w grupie mężczyzn i kobiet w wieku 41-57 lat mieszkających w Warszawie. Kryterium wyłączenia był rozpoznany ZM, w przypadku kobiet również ciąża i laktacja. Na przeprowadzenie badania uzyskano zgodę Komisji Etyki Badań Naukowych z Udziałem Ludzi przy Wydziale Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji SGGW

(Nr Uchwały 42_1/2017). W badaniu wzięło udział 35 osób, które zostały poddane pomiarowi wysokości ciała, masy ciała oraz obwodu talii i bioder, na ich podstawie obliczono wartość wskaźnika BMI i wskaźnika wskaźnik talia-biodra (*Waist-to-Hip Ratio* – WHR), które posłużyły do oceny stanu odżywienia badanych. Otyłość brzuszną określano na podstawie wartości BMI powyżej 30 kg/m² u obu płci oraz obwodu talii wynoszącego 80 cm lub więcej u kobiet i 94 cm lub więcej u mężczyzn. Osoby uczestniczące w badaniu wypełniły także autorski kwestionariusz, który zawierał pytania dotyczące stanu zdrowia, w tym występowania poszczególnych czynników ryzyka ZM (NT, cukrzyca typu 2, podwyższone stężenie cholesterolu ogółem, zbyt wysokie stężenie TG lub zbyt niskie stężenie lipoprotein frakcji HDL), a także stylu życia i poziomu aktywności fizycznej. Do oceny sposobu żywienia posłużyły wypełnione przez uczestników dzienniczki 3-dniowego bieżącego notowania spożycia żywności, których wartość energetyczną i odżywczą obliczono za pomocą programu Energia v.4.1. wykorzystując bazy danych oparte o tabele składu i wartości odżywczej produktów spożywczych [13] oraz z uwzględnieniem strat technologicznych i talerzowych. Otrzymane wyniki odniesiono do norm dla populacji polskiej, przy czym zastosowano normy na poziomie średniego zapotrzebowania w grupie (*Estimate Average Requirement* – EAR), a dla sodu, potasu, wit. E i błonnika pokarmowego normy na poziomie wystarczającego spożycia (*Adequate Intake* – AI) [14]. Uczestnicy badania nie uwzględniali w 3-dniowym bieżącym notowaniu dosalania potraw. Wartość energetyczną diety każdej osoby odniesiono do całkowitego zapotrzebowania energetycznego, które zostało obliczone indywidualnie na podstawie wzoru Harris-Benedicta i oszacowanego współczynnika aktywności fizycznej [15].

Rozkład danych sprawdzono stosując test W Shapiro-Wilka. Dla parametrów wykazujących rozkład normalny wyniki przedstawiono jako średnie z odchyleniem standardowym ($M \pm SD$), a dla parametrów, których rozkład odbiegał od normalnego wyniki podano jako medianę (Me) z minimum i maksimum ($min-max$). Ponadto do określenia istotności różnic dla zmiennych jakościowych wykorzystano test χ^2 . Wyniki uznawano za istotne statystycznie dla wartości $p \leq 0,05$. Analiza statystyczna została przeprowadzona z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego programu Microsoft Excel oraz programu Statistica v.13.1.

Wyniki

Do udziału w badaniu zgłosiło się 26 kobiet oraz 10 mężczyzn. U jednej kobiety, po wykonaniu pomiarów antropometrycznych oraz wypełnieniu kwestionariusza, został rozpoznany ZM, w związku z czym ta osoba została wyłączona z badania. Ostatecznie

w badaniu wzięło udział 35 osób w wieku $47,9 \pm 4,5$ lat. Wyniki danych antropometrycznych oraz wartości wskaźników BMI i WHR przedstawiono w tabeli I.

W badanej grupie 11 osób (31%) charakteryzowało się prawidłową masą ciała. 13 kobiet (50%) i 2 mężczyzn (22%) miało nadwagę, natomiast otyłość I stopnia stwierdzono u 5 mężczyzn (56%) i jednej kobiety (3%), a otyłość II stopnia u 3 kobiet (12%).

Nadmierna masa ciała była najczęściej występującym elementem ZM, dotyczyła 24 osób (69%). Drugim było NT, które występowało u 7 osób (20%). Podwyższone stężenie we krwi cholesterolu całkowitego deklarowały 4 osoby (11%), natomiast jedna kobieta (3%) zadeklarowała, że choruje na cukrzycę typu 2, a jeden mężczyzna (3%) zadeklarował występowanie dyslipidemii (zbyt wysokie stężenie TG lub zbyt niskie stężenie lipoprotein frakcji HDL). Badani nie deklarowali występowania podwyższonego stężenia lipoprotein frakcji LDL we krwi.

Analiza statystyczna nie wykazała różnic istotnych statystycznie między liczbą osób z lub bez składowej ZM w zależności od masy ciała. Zaobserwowano, że u 6 kobiet (24%) i 4 mężczyzn (44%) z nadmierną masą ciała występowała jedna składowa ZM, natomiast u jednego mężczyzny (3%) z nadwagą występowały dwie składowe ZM. Żaden z mężczyzn z prawidłową masą ciała nie miał innych zaburzeń związanych z ZM, w przypadku kobiet były to 2 osoby (6%). Występowanie w najbliższej rodzinie składowych ZM zadeklarowało 18 osób (51%), przy czym występowanie jednej składowej deklarowało 11 osób (31%), dwóch składowych 6 osób (17%), a trzech składowych jedna osoba (3%). Najczęściej występującą składową ZM w rodzinie była: nadmierna masa ciała u 23 osób (66%), w tym 18 kobiet (69%) i 6 mężczyzn (66%); NT u 11 osób (31%), w tym 8 kobiet (31%) i 3 mężczyzn (33%); cukrzyca typu 2 u 10 osób (28%), w tym 8 kobiet (31%) i 2 mężczyzn (22%); dyslipidemia u 2 osób (6%) i podwyższone stężenie cholesterolu całkowitego u 2 osób (6%), podwyższone stężenie lipoprotein frakcji LDL u jednej osoby (3%).

Żadna z osób uczestniczących w badaniu nie spełniała kryteriów rozpoznania ZM według *International Diabetes Federation* [16]. Warunek konieczny, ale niewystarczający do rozpoznania ZM, czyli nadmierna masa ciała na podstawie wartości BMI lub obwodu talii spełniły 22 osoby (62%), w tym 16 kobiet (61%) oraz 6 mężczyzn (67%).

Niską aktywność fizyczną zadeklarowało 16 osób (46%), w tym 15 kobiet (58%) i 2 mężczyzn (22%), natomiast 10 kobiet (38%) i 5 mężczyzn (56%) oszacowało poziom aktywności fizycznej jako umiarkowany, a jedna kobieta (4%) i 3 mężczyzn (33%) jako wysoki.

W tabeli II przedstawiono wyniki dotyczące indywidualnej realizacji zapotrzebowania energetycznego oraz zapotrzebowania na poszczególne składniki odżywcze.

Średnia wartość energetyczna 3-dniowego bieżącego notowania spożycia u 31 badanych osób (89%) była zbyt niska w odniesieniu do indywidualnie wyliczonego całkowitego zapotrzebowania energetycznego. Udział w wartości energetycznej diety białka był prawidłowy u 28 osób (80%), tłuszczu u 16 osób (46%), a węglowodanów u 17 osób (49%). Ponadto odnotowano zbyt wysoki udział białka w wartości energetycznej diety u 7 osób (20%) oraz tłuszczu u 19 osób (54%) oraz zbyt niski w stosunku do wartości referencyjnych udział węglowodanów u 17 osób (49%). Udział sacharozy w wartości energetycznej diety nie przekraczał 10% u 23 osób (66%), pozostałe osoby dostarczały z dietą zbyt wysokich ilości sacharozy. 30 badanych osób (86%) dostarczało z dietą niewystarczającej ilości błonnika pokarmowego, a dieta 24 osób (69%) dostarczała zbyt wysokich ilości cholesterolu.

W tabeli III przedstawiono wyniki dotyczące indywidualnej realizacji zapotrzebowania na składniki mineralne i witaminy.

Wartość energetyczna diety u większości badanych była zbyt niska w odniesieniu do indywidualnie wyliczonego całkowitego zapotrzebowania

Tabela I. Charakterystyka danych antropometrycznych oraz stanu odżywienia badanej grupy
Table I. Physical characteristics and nutritional status of subjects

Wskaźnik /Indicator	Ogółem /Total (n=35)		Kobiety /Female (n=25)		Mężczyźni /Male (n=10)	
	X±SD	Me (min-max)	X ± SD	Me (min-max)	X ± SD	Me (min-max)
wysokość ciała /height (cm)*	168±6,5	167 (158-182)	165±3,7	165 (158-171)	175,7±5,6	176 (165-182)
masa ciała /weight (kg)*	76,6±15,1	73 (55-112)	72±12,5	70 (55-112)	88,3±15,4	91,5 (60-105)
BMI (kg/m ²)	27,1±4,8	26,7 (19,7-39,7)	26,5±4,8	25,5 (19,7-39,7)	28,5±4,6	30,1 (20,8-34,3)
obwód talii /waist circumference (cm)*	87,9±12,7	85 (69-115)	83,7±10	80 (69-115)	98,6±11,7	104 (78-111)
obwód bioder /hip circumference (cm)	105,2±9,5	105 (83-130)	105,5±8,9	105 (90-130)	104,5±11,4	105 (83-120)
WHR	0,83±0,09	0,81 (0,67-1,09)	0,79±0,06	0,78 (0,67-0,96)	0,94±0,08	0,93 (0,84-1,09)

*rozkład danych odbiegający od normalnego /non-parametric distributions

Tabela II. Przyjęte zalecenia żywieniowe lub normy oraz odsetek osób realizujących przyjęte zalecenia
Table II. Dietary recommendations and the percentage of subjects being in accordance with dietary recommendations for them

Składnik /Nutrients	Zalecenia/Norma /Recommendations	Liczba (Odsetek osób) /Number (Percentage of subjects)								
		↓			realizujących normę /being in accordance with dietary recommendations			↑		
		K /F	M /M	Ogółem /Total (%)	K /F (%)	M /M (%)	Ogółem /Total (%)	K /F (%)	M /M (%)	Ogółem /Total (%)
Wartość energetyczna /Energy [kcal]*		25 (96)	6 (67)	31 (89)				1 (4)	3 (33)	4 (11)
Białko /Protein [%E]	10-20				21 (80)	7 (78)	28 (80)	5 (19)	2 (22)	7 (20)
Tłuszcz /Fat [%E]	20-35				12 (46)	4 (45)	16 (46)	14 (54)	5 (55)	19 (54)
Węglowodany /Carbohydrate [% E]	45-65	14 (54)	4 (45)	19 (54)	12 (46)	5 (55)	17 (49)			
Sacharoza /Sucrose [%E]	<10				16 (61)	7 (78)	23 (66)	10 (39)	2 (22)	12 (34)
Błonnik pokarmowy /Fiber [g]	25**	23 (88)	7 (78)	30 (86)				3 (12)	2 (22)	5 (14)
Cholesterol /Cholesterol [mg]	<300***				9 (35)	2 (22)	11 (31)	17 (65)	7 (78)	24 (69)

↓ (↑) poniżej (powyżej) zaleceń/norm /lower (higher) than the dietary recommendations

* wartość energetyczna diety obliczona dla każdej osoby indywidualnie /energy value calculated for each subject

** norma na poziomie wystarczającego spożycia (*Adequate Intake – AI*) [14]

*** zalecenia /dietary recommendations [14]

Tabela III. Przyjęte normy na składniki mineralne i witaminy oraz odsetek osób realizujących przyjęte normy
Table III. Dietary recommendations and the percentage of subjects being in accordance with dietary recommendations for them

Składnik /Nutrients	Zalecenia/Norma /Recommendations	Liczba (Odsetek osób) /Number (Percentage of subjects)								
		↓			↑					
		K /F	M /M	Ogółem /Total (%)	K /F (%)	M /M (%)	Ogółem /Total (%)			
Na [mg] ^a	1500/1400?	11 (42)	1 (11)	12 (34)	15 (58)	8 (89)	23 (66)			
K [mg] ^a	4700	26 (100)	7 (78)	33 (94)		2 (22)	2 (6)			
Ca [mg] ^b	800/1000?	800	24 (92)	8 (89)	32 (91)	2 (8)	1 (11)	3 (9)		
P [mg] ^b	580		1 (4)		1 (3)	25 (96)	9 (100)	34 (97)		
Mg [mg] ^b	265	350	19 (73)	3 (33)	22 (63)	7 (27)	6 (67)	13 (37)		
Fe [mg] ^b	8/6?	6	3 (12)	1 (11)	4 (11)	23 (88)	8 (89)	31 (89)		
Zn [mg] ^b	6,8	9,4	2 (8)	3 (33)	5 (14)	24 (92)	6 (67)	30 (86)		
Vitamin A [μg] ^b	500	630	3 (12)		3 (9)	23 (88)	9 (100)	32 (91)		
Vitamin D [μg] ^a	15		25 (96)	9 (100)	34 (97)	1 (4)		1 (3)		
Vitamin E [mg] ^a	8	10	10 (39)	5 (55)	15 (43)	16 (61)	4 (45)	20 (57)		
Vitamin B ₁ [mg] ^b	0,9	1,1	5 (20)	2 (22)	7 (20)	21 (80)	7 (78)	28 (80)		
Vitamin B ₂ [mg] ^b	0,9	1,1	1 (4)		1 (3)	25 (96)	9 (100)	34 (97)		
Vitamin B ₆ [mg] ^b	1,1/1,3?	1,1/1,4?	1 (4)	2 (22)	3 (9)	25 (96)	7 (78)	32 (91)		
Foliiany/Folate [μg] ^b	320		18 (69)	5 (55)	23 (66)	8 (31)	4 (45)	12 (34)		
Vitamin B ₁₂ [μg] ^b	2,0		3 (12)	1 (11)	4 (11)	23 (88)	8 (89)	31 (89)		
Vitamin C [mg] ^b	60	75	4 (16)	3 (33)	7 (20)	22 (84)	6 (67)	28 (80)		

↓ (↑) poniżej (powyżej) norm /lower (higher) than the dietary recommendations

? – norma dla osób w wieku 31-50/51-65 lat /dietary recommendations for adults aged 31-50/51-65 years [14]

^a – norma na poziomie wystarczającego spożycia (*Adequate Intake – AI*) [14]

^b – norma na poziomie średniego spożycia w grupie (*Estimate Average Requirement – EAR*) [14]

* – bez doliczenia soli kuchennej/without adding salt

energetycznego. U większości badanych wykazano zbyt wysoką, w odniesieniu do zaleceń, podaż sodu, fosforu, cynku i żelaza oraz wit. A i C oraz B₁, B₂, B₆ i B₁₂, a zbyt niską podaż potasu, wapnia, magnezu oraz wit. D i kwasu foliowego.

Analiza statystyczna, wykonana z zastosowaniem testu Chi², wykazała, że zbyt wysoka w stosunku do indywidualnego zapotrzebowania wartość energetyczna diety dotyczyła istotnie większej liczby osób

z prawidłową masą ciała i nadwagą (p=0,0094). Ponadto, w grupie kobiet nadmierny udział tłuszczu w wartości energetycznej diety dotyczył osób z nadwagą (p=0,0241), a zbyt mała podaż wit. D dotyczyła istotnie większej liczby kobiet zarówno z prawidłową masą ciała, jak i nadwagą (p=0,0219). Natomiast nadmierna w stosunku do zaleceń podaż cholesterolu z dietą dotyczyła istotnie większej liczby kobiet z otyłością (p=0,0204), a w grupie wszystkich uczestników

osób z prawidłową masą ciała ($p=0,0395$). W grupie mężczyzn nie odnotowano istotnego statystycznie związku między masą ciała a realizacją zapotrzebowania na składniki.

Dyskusja

Występowanie składowych ZM

W niniejszym badaniu zaobserwowano u większości uczestników występowanie nadmiernej masy ciała, co koresponduje z wynikami badań prowadzonych w grupie osób w podobnym wieku bez zdiagnozowanego ZM w Polsce [17, 18], czy zagranicą, np. w Hiszpanii [19], Bośni i Hercegowinie [20]. W badaniu polskich autorów występowanie otyłości odnotowano u 18% osób w wieku 40-50 lat [17], natomiast otyłością typu brzuszno charakteryzowały się mieszkanki Szczecina w wieku powyżej 50 lat [18]. W grupie badanej w niniejszej pracy może być to zatem istotny czynnik ryzyka, bowiem większość badanych osób z otyłością także charakteryzowała się otyłością typu brzuszno. Ponadto występowanie nadmiernej masy ciała w rodzinie deklarowało prawie 70% badanych osób, podobny odsetek osób, ale ze zdiagnozowanym ZM deklarował występowanie w rodzinie nadmiernej masy ciała w badaniu przeprowadzonym przez Brzuskiwicz i wsp. [21].

Według Jankowskiego [22] najbardziej rozpowszechnionym w Polsce modyfikowalnym czynnikiem ryzyka chorób układu krążenia jest hipercholesterolemia, która występuje u nieco ponad 60% Polaków [23], tymczasem w niniejszej pracy występowanie tego elementu ZM deklarowały tylko 4 osoby. Również inne nieprawidłowości w profilu lipidowym były rzadziej występującymi elementami ZM i te wyniki są spójne z wynikami Szczepaniaka i wsp. [24]. Należy jednak wspomnieć, że wyniki badań mogą być odmienne ze względu na to, że w badaniu własnym uczestnicy wypełniali kwestionariusz, w którym deklarowali zbyt wysokie stężenie cholesterolu we krwi, co nie było weryfikowane poprzez wykonanie u nich analiz pomiaru laboratoryjnego stężenia cholesterolu we krwi.

Saklayen [12] podkreśla, że na wzrost częstości występowania ZM wpływ ma sposób żywienia związany m.in. ze zbyt dużą wartością energetyczną diety. Co ciekawe, w badaniu własnym zaobserwowano, że wartość energetyczna jadłospisów nie pokrywała zapotrzebowania większości badanych osób, czego przyczyną mogło być nieuwzględnienie w 3-dniowym bieżącym, notowaniu całej spożywanej żywności. Zwłaszcza, że jak wykazały badania osoby z nadmierną masą ciała mają tendencję do zaniżania ilości spożytej żywności [25], co według niektórych autorów wynika z nieuwzględniania przekąsek spożywanych pomiędzy posiłkami [26]. Ponadto badana w ramach niniejszej

pracy grupa charakteryzowała się niskim poziomem aktywności fizycznej, który również jest znaczącymi czynnikiem ryzyka ZM. Jak wskazuje Turi i wsp. [27] mała aktywność fizyczna jest związana z powstawaniem składowych ZM: NT, cukrzycy typu 2, hipercholesterolemii i otyłości. W badaniu własnym drugim najczęściej występującym elementem ZM było NT, które deklarowało 20% grupy. Inni autorzy wskazują na znacznie wyższy, bo 36% [28], 39% [29], czy 44% [20] odsetek osób dorosłych, u których występuje NT. Warto podkreślić częste równoczesne występowanie nadmiernej masy ciała i NT u osób palących papierosy [30], jak również częstsze występowanie NT, hipercholesterolemii i wyższego stężenia glukozy we krwi u osób palących niż u niepalących [31]. W badaniu własnym odsetek kobiet i mężczyzn deklarujących palenie papierosów wyniósł 20%, podobny odsetek palących kobiet odnotowali Polakowska i wsp. [32] oraz Kaleta i wsp. [33], natomiast odsetek palących mężczyzn był 2-krotnie wyższy niż w badaniu własnym. Ponadto, w niniejszym badaniu odnotowano, że 3 osoby paliły papierosy i jednocześnie miały NT.

Czynniki żywieniowe sprzyjające występowaniu ZM

W niniejszym badaniu wykazano nieprawidłowe proporcje makroskładników w diecie osób badanych, a mianowicie zbyt mały udział w wartości energetycznej diety węglowodanów, a zbyt duży tłuszczu. Zbliżone wyniki uzyskano w badaniu Ilow i wsp. [34], bowiem w grupie 50-letnich mieszkańców Wrocławia także odnotowano zbyt wysoki udział tłuszczu w wartości energetycznej diety. Dodatkowo, w badaniu własnym, w grupie kobiet nadmierny udział tłuszczu w wartości energetycznej diety dotyczył istotnie większej liczby kobiet z nadwagą.

Udział sacharozy w wartości energetycznej diety 1/3 uczestników niniejszego badania przekraczał wartości referencyjne, może to prowadzić do kumulacji lipidów w wątrobie, dyslipidemii, zmniejszonej wrażliwości na insulinę i zwiększonego poziomu kwasu moczowego, a w konsekwencji sprzyjać rozwojowi m.in. chorób układu sercowo-naczyniowego i cukrzycy typu 2 [35]. Ponadto, w niniejszej pracy stwierdzono, iż większość badanych dostarczała z dietą zbyt małych ilości błonnika pokarmowego, którego odpowiednia podaż w diecie ma udowodniony korzystny wpływ na profil lipidowy, zapobieganie hiperglikemii oraz redukcję masy ciała [36]. Również wyniki metaanalizy przeprowadzonej przez Chen i wsp. [37] wskazują odwrotny związek między spożyciem błonnika pokarmowego a ryzykiem wystąpienia ZM. Co ciekawe, wyniki doświadczenia Hallikainen i wsp. [38] dowodzą, że spożywanie pieczywa żytniego w przeciwieństwie do pieczywa pszennego jest bardziej korzystne ze względu na zmniejszanie wchłaniania cholesterolu

w organizmie. W badaniu własnym wykazano, że nadmierne spożycie cholesterolu dotyczyło głównie kobiet z otyłością, a w grupie wszystkich uczestników osób z prawidłową masą ciała. Trudno wyjaśnić różnice odnotowane w podgrupach, być może jest to związane z małą liczebnością badanej grupy i tym samym również wydzielonych w zależności od masy ciała podgrup.

W niniejszym badaniu stwierdzono zarówno u kobiet, jak i mężczyzn, zbyt niską podaż potasu, i wapnia, a zbyt wysoką sodu, fosforu, żelaza i cynku. W badaniu Ilow i wsp. [34] także w grupie kobiet i mężczyzn podaż potasu, wapnia oraz magnezu była zbyt mała w stosunku do norm, a spożycie fosforu i żelaza wyższe niż wartości referencyjne, co koresponduje z wynikami uzyskanymi w badaniu własnym. Ważnym czynnikiem w powstawaniu ZM, a szczególnie NT jest nieodpowiednia podaż sodu i potasu w diecie. W badaniu własnym uczestnicy nie określali ilości dodawanej soli podczas przygotowywania posiłków, co oznacza, że ilość sodu w diecie niemal wszystkich badanych mogła znacznie przekraczać wartości referencyjne. Filippini i wsp. [39] zaznaczają, że suplementacja potasem wpływa na obniżenie wartości ciśnienia tętniczego u pacjentów z NT, zwłaszcza u osób charakteryzujących się wysokim poziomem spożycia sodu, czy osób o bardzo niskim poziomie spożycia potasu. Dodatkowo, nieprawidłowy stosunek sodu do potasu może skutkować wzrostem napięcia w obwodowym i ośrodkowym układzie nerwowym, co powoduje wzrost oporu obwodowego naczyń krwionośnych i tym samym indukuje wzrost ciśnienia tętniczego [40]. Innymi składnikami, które mogą uczestniczyć w regulacji ciśnienia tętniczego i powstawaniu NT jest cynk i żelazo. Wyniki badania Kim [41] wskazują na odwrotnie proporcjonalną zależność między podażą cynku a wartościami skurczowego ciśnienia tętniczego, co oznacza, że obserwowane w badaniu własnym większe spożycie cynku może być korzystne. Natomiast Okuno i wsp. [42] postulują ograniczanie podaży żelaza jako niefarmakologicznego sposobu leczenia NT u pacjentów z NT, w swoich badaniach wykazali, że dieta z mniejszą ilością żelaza zapobiega występowaniu NT. W niniejszym badaniu odnotowano u większości uczestników wyższą w odniesieniu do norm podaż żelaza, jednak należy zaznaczyć, że większe ilości żelaza dostarczane z pożywieniem nie mają działania toksycznego [14].

Ponad połowa uczestników w niniejszego badania charakteryzowała się niewystarczającym spożyciem magnezu, który wykazuje działanie wazodylatacyjne, zmniejsza opór obwodowy i tym samym powoduje obniżenie wartości ciśnienia tętniczego, jednak najlepszy efekt hipotensyjny ma odpowiednio większa podaż magnezu i potasu, przy jednoczesnym obniżeniu

podażą sodu [43]. U osób, które dostarczają z dietą odpowiednich ilości magnezu stężenie glukozy i insuliny we krwi jest niższe, co oznacza, że ten składnik może zapobiegać występowaniu insulinooporności [44]. Natomiast Moore-Schiltz i wsp. [45] wskazują, że u kobiet spożycie wapnia i magnezu zgodne z normą na poziomie RDA znacząco zmniejsza ryzyko wystąpienia ZM, jednak w przypadku mężczyzn autorzy sugerują, że spożycie wapnia powinno być wyższe niż norma na poziomie zalecanego spożycia. To oznacza, że większość uczestników niniejszego badania była narażona na zwiększanie wartości ciśnienia tętniczego oraz wystąpienie insulinooporności ze względu na niewystarczającą podaż wapnia, a część również magnezu, choć należy podkreślić, że spożycie porównywano do norm na poziomie średniego spożycia w grupie. Warto dodać, że biodostępność wapnia zwiększa prawidłowa podaż wit. D oraz jej synteza w skórze pod wpływem światła słonecznego. W badaniu własnym zaobserwowano współwystępujące zbyt małe spożycie zarówno wapnia, jak i wit. D, co przy dodatkowo zbyt wysokim spożyciu fosforu może zaburzać gospodarkę wapniowo-fosforanową u osób badanych i tym samym zwiększać ryzyko osteoporozy, ale także NT. Warto podkreślić, że zbyt mała podaż wit. D dotyczyła istotnie większej liczby kobiet zarówno z nadwagą, jak i prawidłową masą ciała. Oprócz wit. D odnotowano zbyt niskie spożycie kwasu foliowego, a zbyt wysokie wit. A, C oraz B₁, B₂, B₆ i B₁₂. We wspomnianym wcześniej badaniu Ilow i wsp. [34] zarówno w grupie kobiet, jak i mężczyzn, również stwierdzono zbyt wysoką podaż wit. A, E i C, ale zbyt niską wit. B₁, B₂ i B₆, co odbiega od wyników uzyskanych w badaniu własnym. Witaminy A, E i C należą do substancji antyoksydacyjnych o charakterze nieenzymatycznym, które przeciwdziałają zjawisku stresu oksydacyjnego powstającego u osób z otyłością czy cukrzycą [46]. Należy podkreślić, że zbyt wysoka podaż wit. A z dietą może mieć działanie toksyczne [14]. Z kolei niedobory kwasu foliowego mogą zwiększać ryzyko miażdżycy [47], bowiem uczestnicy on wspólnie z wit. B₁₂ i B₆ w przemianach homocysteiny. Jeżeli stężenie kwasu foliowego w osoczu krwi jest zbyt niskie, zwiększa się stężenie homocysteiny, co z kolei powoduje uszkodzenia śródbłonna naczyń krwionośnych i działa prooksydacyjnie w efekcie zwiększając ryzyko rozwoju zmian miażdżycowych [48]. W niniejszym badaniu odnotowano nieprawidłową podaż witamin z grupy B, bowiem spożycie kwasu foliowego było zbyt niskie, ale jednocześnie podaż innych witamin z tej grupy była wyższa niż wartości referencyjne. Według Bian i wsp. [49] im większa podaż witamin z grupy B, zwłaszcza B₁, B₂ i niacyny, tym mniejsze ryzyko rozwoju ZM, zatem w badanej grupie nadmierna podaż tych witamin może mieć działanie ochronne.

Podsumowując, w niniejszym badaniu wykazano nieprawidłowości w sposobie żywienia wybranej grupy osób w średnim wieku, które mogą sprzyjać rozwojowi składowych ZM i tym samym zwiększać także ryzyko ZM. Należy podkreślić, że istotnym ograniczeniem tego badania była niewielka liczebność badanej grupy. Konieczne jest zatem prowadzenie dalszych badań z udziałem znacznie większej liczby uczestników, również osób ze zdiagnozowanym ZM.

Wnioski

1. Występowanie składowych ZM nie zależało istotnie od masy ciała uczestników badania. Najczęściej występującymi składowymi ZM była nadmierna masa ciała oraz NT.
2. Masa ciała nie miała istotnego związku z występowaniem nieprawidłowości w podaży większości składników, choć należy zaznaczyć, że te, które

odnotowano mogą wpływać na zaburzenia gospodarki węglowodanowej oraz przyczyniać się do powstawania otyłości i NT, a tym samym sprzyjać występowaniu ZM w badanej grupie.

3. Wydaje się zasadne prowadzenie u osób ze składowymi ZM edukacji żywieniowej dotyczącej zasad zdrowego żywienia oraz znaczenia aktywności fizycznej, co mogłoby przyczynić się do zmniejszenia ryzyka rozwoju składowych ZM.

Praca finansowana przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach środków na utrzymanie potencjału badawczego Wydziału Żywienia Człowieka SGGW w Warszawie.

Konflikt interesów: Autorzy deklarują brak konfliktu interesów.

Piśmiennictwo / References

1. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, et al. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation* 2009, 120(16): 1640-1645.
2. Reddy P, Lent-Schochet D, Ramakrishnan N, et al. Metabolic syndrome is an inflammatory disorder: a conspiracy between adipose tissue and phagocytes. *Clin Chim Acta* 2019, 496: 35-44.
3. Nolan PB, Carrick-Ranson G, Stinear JW, et al. Prevalence of metabolic syndrome and metabolic syndrome components in young adults: A pooled analysis. *Prev Med Rep* 2017, 7: 211-215.
4. Dichi I, Simão AN, Vannucchi H, et al. Metabolic syndrome: epidemiology, pathophysiology, and nutrition intervention. *J Nutr Metab* 2012, 2012: 584541.
5. Pawłowska J, Witkowski JM, Bryl E. Zespół metaboliczny – aktualny stan wiedzy o przyczynach i patomechanizmach. *Forum Med Rodz* 2009, 3(4): 278-291.
6. Balkau B, Charles MA, Drivsholm T, et al. Frequency of the WHO metabolic syndrome in European cohorts, and an alternative definition of an insulin resistance syndrome. *Diabetes Metab* 2002, 28(5): 364-376.
7. Krawczyk M, Ziółkowska A. Zespół metaboliczny. Cz. 2. Częstość występowania. Znaczenie palenia tytoniu i aktywności fizycznej. *Żyw Człow Metab* 2011, 38(5): 373-378.
8. van Vliet-Ostaptchouk JV, Nuotio ML, Slagter SN, et al. The prevalence of metabolic syndrome and metabolically healthy obesity in Europe: a collaborative analysis of ten large cohort studies. *BMC Endocr Disord* 2014, 14: 9.
9. Vishram JK, Borglykke A, Andreasen AH, et al. Impact of age and gender on the prevalence and prognostic importance of the metabolic syndrome and its components in Europeans. The MORGAM Prospective Cohort Project. *PLoS One* 2014, 9(9): e107294.
10. Aguilar M, Bhuket T, Torres S, et al. Prevalence of the metabolic syndrome in the United States, 2003-2012. *JAMA* 2015, 313(19): 1973-1974.
11. Scuteri A, Laurent S, Cucca F, et al. Metabolic syndrome across Europe: different clusters of risk factors. *Eur J Prev Cardiol* 2015, 22(4): 486-491.
12. Saklayen MG. The global epidemic of the metabolic syndrome. *Curr Hypertens Rep* 2018, 20(2): 12.
13. Kunachowicz H, Nadolna I, Przygoda B, Iwanow K. Tabele wartości odżywczej produktów spożywczych. IŻŻ, Warszawa 1998.
14. Jarosz M. Normy żywienia dla populacji Polski. IŻŻ, Warszawa 2017.
15. Gerrior S, Juan WY, Peter B. An easy approach to calculating estimated energy requirements. *Prev Chronic Dis* 2006, 3(4): A129.
16. International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. IDF Communications, Brussels (Belgium) 2006.
17. Adamska E, Ostrowska L, Adamska E i wsp. Różnice w nawykach i preferencjach żywieniowych osób dorosłych w zależności od wieku. *Rocz PZH* 2012, 63(1): 73-81.
18. Rębacz E. Wskaźniki BMI i WHR u mieszkańców Szczecina w wieku powyżej 50 lat. *Gerontol Pol* 2008, 16(1): 47-50.
19. Ubeda N, Basagoiti M, Alonso-Aperte E, Varela-Moreiras G. Dietary food habits, nutritional status and lifestyle in menopausal women in Spain. *Nutr Hosp* 2007, 22(3): 313-321.
20. Tursunović S, Jašić M, Beganlić A, Hot N. Nutritional status and dietary habits of menopausal women. *Food Health Disease Scie-Prof J Nutr Diet* 2014, 3(2): 116-125.
21. Brzuskiwicz P, Grzymisławski M, Swora-Cwynar E, Bogdański P. Ocena stanu odżywienia i sposobu żywienia w zespole metabolicznym. *Forum Zaburzeń Metabolicznych* 2014, 5(3): 100-107.
22. Jankowski P. Leczenie hipercholesterolemii w 2013 roku. *Chor Serca i Naczyń* 2013, 10(3): 141-150.

23. Zdrojewski T, Rutkowski M, Bandosz P i wsp. Prevalence and control of cardiovascular risk factors in Poland. Assumptions and objectives of the NATPOL 2011 Survey. *Kardiol Pol* 2013, 71(4): 381-392.
24. Szczepaniak A, Czekalska B, Glura M i wsp. Rozpowszechnienie zespołu metabolicznego oraz poszczególnych jego składowych w województwie lubuskim u osób w wieku 30-65 lat. *Now Lek* 2009, 78(1): 3-7.
25. Heitmann BL, Lissner L. Obese individuals underestimate their food intake--which food groups are under-reported? *Ugeskr Laeger* 1996, 158(48): 6902-6906.
26. Poppitt SD, Swann D, Black AE, Prentice AM. Assessment of selective under-reporting of food intake by both obese and non-obese women in a metabolic facility. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1998, 22(4): 303-311.
27. Turi BC, Codogno JS, Fernandes RA, Monteiro HL. Low levels of physical activity and metabolic syndrome: cross-sectional study in the Brazilian public health system. *Cien Saude Colet* 2016, 21(4): 1043-1050.
28. Tykarski A, Posadzy-Mańczyńska A, Wyrzykowski B i wsp. Rozpowszechnienie nadciśnienia tętniczego oraz skuteczność jego leczenia u dorosłych mieszkańców naszego kraju. Wyniki programu WOBASZ. *Kardiol Pol* 2005, 63: 6 (Supl 4).
29. Maciak A, Maniecka-Bryła I, Bryła M. Rozpowszechnienie nadciśnienia tętniczego wśród uczestników Programu Profilaktyki Wczesnego Wykrywania Chorób Układu Krążenia w mieście średniej wielkości. *Probl Hig Epidemiol* 2009, 90(3): 325-331.
30. Rajca A, Kasprzyk P, Zieleniewicz P, et al. Prevalence of hypertension among chronic smokers: findings from the early lung cancer detection programme MOLTEST BIS. *Arterial Hypertens* 2018, 22(2): 74-80.
31. Maniecka-Bryła I, Maciak A, Kowalska A, Bryła M. Częstość palenia tytoniu wśród uczestników programu profilaktyki wczesnego wykrywania chorób układu krążenia. *Med Pr* 2009, 60(2): 109-115.
32. Polakowska M, Piotrowski W, Tykarski A i wsp. Nałóg palenia tytoniu w populacji polskiej. Wyniki programu WOBASZ. *Kardiol Pol* 2005, 63: 6(supl 4).
33. Kaleta D, Polańska K, Kwaśniewska M i wsp. Czynniki warunkujące palenie tytoniu wśród osób dorosłych – wyniki badania WOBASZ w województwie łódzkim. *Med Pr* 2009, 59(2): 143-148.
34. Iłow R, Regulska-Iłow B, Biernat J, Kowalisko A. Ocena sposobu żywienia wybranych grup populacji dolnośląskiej – 50-latkowie. *Bromat Chem Toksykol* 2007, 40(3): 293-298.
35. Stanhope KL. Sugar consumption, metabolic disease and obesity: the state of the controversy. *Crit Rev Clin Lab Sci* 2016, 53(1): 52-67.
36. Kaline K, Bornstein SR, Bergmann A, et al. The importance and effect of dietary fiber in diabetes prevention with particular consideration of whole grain products. *Horm Metab Res* 2007, 39(9): 687-693.
37. Chen JP, Chen GC, Wang XP, et al. Dietary fiber and metabolic syndrome: a meta-analysis and review of related mechanisms. *Nutrients* 2017, 10(1): 24.
38. Hallikainen M, Toppinen L, Mykkänen H, et al. Interaction between cholesterol and glucose metabolism during dietary carbohydrate modification in subjects with the metabolic syndrome. *Am J Clin Nutr* 2006, 84(6): 1385-1392.
39. Filippini T, Violi F, D'Amico R, Vinceti M. The effect of potassium supplementation on blood pressure in hypertensive subjects: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol* 2017, 230: 127-135.
40. Krasieńska B, Uruski P, Miazga A i wsp. Potas a nadciśnienie tętnicze – patofizjologia, implikacje terapeutyczne. *Nadciśn Tętn* 2013, 17(5): 393-404.
41. Kim J. Dietary zinc intake is inversely associated with systolic blood pressure in young obese women. *Nutr Res Pract* 2013, 7(5): 380-384.
42. Okuno K, Naito Y, Yasumura S, et al. Influence of dietary iron intake restriction on the development of hypertension in weanling prehypertensive rats. *Heart Vessels* 2018, 33(7): 820-825.
43. Houston M. The role of magnesium in hypertension and cardiovascular disease. *J Clin Hypertens (Greenwich)* 2011, 13(11): 843-847.
44. Wang J, Pursuitte G, Olendzki BC, et al. Dietary magnesium intake improves insulin resistance among non-diabetic individuals with metabolic syndrome participating in a dietary trial. *Nutrients* 2013, 5(10): 3910-3919.
45. Moore-Schiltz L, Albert JM, Singer ME, et al. Dietary intake of calcium and magnesium and the metabolic syndrome in the National Health and Nutrition Examination (NHANES) 2001-2010 data. *Br J Nutr* 2015, 114(6): 924-935.
46. Beydoun MA, Shroff MR, Chen X, et al. Serum antioxidant status is associated with metabolic syndrome among US adults in recent national surveys. *J Nutr* 2011, 141(5): 903-913.
47. Wang ZM, Zhou B, Nie ZL, et al. Folate and risk of coronary heart disease: a meta-analysis of prospective studies. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2012, 22(10): 890-899.
48. Jacobsen DW. Homocysteine and vitamins in cardiovascular disease. *Clin Chem* 1998, 44(8 Pt 2): 1833-1843.
49. Bian S, Gao Y, Zhang M, et al. Dietary nutrient intake and metabolic syndrome risk in Chinese adults: a case-control study. *Nutr J* 2013, 12: 106.