

Ocena wybranych czynników ryzyka chorób układu krążenia osób o zróżnicowanym stanie odżywienia na przykładzie studentów Wydziału Wychowania Fizycznego i Sportu AWF w Białej Podlaskiej*

Jan Czezelewski¹, Ewa Czezelewska², Barbara Długołęcka³, Agnieszka Wasiluk⁴, Jerzy Saczuk⁴

¹ Zakład Biologii i Anatomii, Wydział Wychowania Fizycznego i Sportu AWF w Białej Podlaskiej

² Wydział Nauk o Zdrowiu, Collegium Mazovia Innowacyjna Szkoła Wyższa w Siedlcach

³ Zakład Fizjologii i Biochemii, Wydział Wychowania Fizycznego i Sportu AWF w Białej Podlaskiej

⁴ Zakład Antropologii i Antropomotoryki, Wydział Wychowania Fizycznego i Sportu AWF w Białej Podlaskiej

Czezelewski J, Czezelewska E, Długołęcka B, Wasiluk A, Saczuk J. Ocena wybranych czynników ryzyka chorób układu krążenia osób o zróżnicowanym stanie odżywienia na przykładzie studentów Wydziału Wychowania Fizycznego i Sportu AWF w Białej Podlaskiej. Med. Og. Nauk Zdr. 2014; 20(1): 57–63.

Streszczenie

Wprowadzenie. Nieprawidłowe żywienie, nadciśnienie tętnicze, nadmierna masa ciała oraz zaburzenia wskaźników biochemicznych krwi u młodych osób mogą mieć znaczący wpływ na rozwój chorób układu krążenia w wieku dorosłym. Wczesne wykrywanie i przeciwdziałanie występowaniu czynników ryzyka może radykalnie zmniejszyć zachorowalność w przyszłości.

Cel pracy. Celem pracy było zbadanie, czy występują różnice w zwyczajowo spożywanej diecie, profilu lipidowym i ciśnieniu tętniczym krwi, oraz wykazanie, czy analizowane czynniki stanowią ryzyko zagrożenia rozwoju chorób układu krążenia u studentów Wydziału Wychowania Fizycznego i Sportu AWF w Białej Podlaskiej różniących się wskaźnikiem względnej masy ciała (BMI).

Materiał i metody. Badaniami objęto 340 studentów. Wielkość cech somatycznych i żywieniowych oceniono ogólnie przyjętymi metodami. Wykonano standardowe pomiary ciśnienia tętniczego oraz oznaczono stężenie cholesterolu (TC) i triglicerydów (TG) w surowicy krwi. Analizie poddano parametry antropometryczne, biochemiczne, żywieniowe, oraz ciśnienie tętnicze krwi w grupach osób różniących się wskaźnikiem względnej masy ciała.

Wyniki. Wykazano, że wraz ze wzrostem BMI nastąpił spadek spożycia energii, białka oraz tłuszczu, którego pobranie z diety było istotnie niższe ($p \leq 0,05$) u mężczyzn z nadwagą aniżeli z masą ciała w normie ($80,1 \pm 36,3$ kcal·d⁻¹ vs. $94,7 \pm 35,9$ kcal·d⁻¹). Wzrost masy ciała nie powodował natomiast istotnych zmian odsetka osób, u których średnie wartości stężenia TC i TG w surowicy krwi przekraczały wartości graniczne (TC > 190 mg/dl i TG > 150 mg/dl), jednakże miał wpływ na istotne zwiększenie odsetka kobiet ($G = 6,04$; $p \leq 0,05$) z ciśnieniem prawidłowym wysokim.

Wnioski. Przeprowadzone badania przyczyniły się do pogłębienia wiedzy na temat zależności pomiędzy BMI a czynnikami ryzyka chorób układu krążenia. Wykazano, że masa ciała miała znaczący wpływ na zmiany niektórych czynników ryzyka chorób układu krążenia.

Słowa kluczowe

czynniki ryzyka, choroby układu krążenia, studenci, sposób żywienia, stan odżywienia, profil lipidowy, ciśnienie tętnicze krwi

WPROWADZENIE

Dane epidemiologiczne wskazują na niekorzystną sytuację zdrowotną ludności Polski związaną z wysoką częstością występowania chorób przewlekłych. Sytuacja ta argumentuje konieczność wprowadzenia szybkich działań mających na celu rozpoznawanie czynników wpływających na wzrost zachorowalności. Uzasadnione jest zdiagnozowanie tego zjawiska, a zwłaszcza określenia odsetka młodzieży akademickiej, obciążonej czynnikami ryzyka takimi jak: nadciśnienie tętnicze, dyslipidemia, upośledzona tolerancja glukozy,

nieprawidłowe żywienie, otyłość, mała aktywność fizyczna. Podejmowanie badań identyfikujących czynniki ryzyka ukazuje bardzo często niezauważalne stany patologiczne u osób z poczuciem „subiektywnego” zdrowia. Prawdopodobieństwo wystąpienia niezakaźnych chorób przewlekłych jest tym większe, im dłuższe będzie oddziaływanie negatywnych czynników je wywołujących. W zapobieganiu niezakaźnych chorób przewlekłych szczególnie znaczenie ma wczesne rozpoznanie zagrożenia.

Dostępne piśmiennictwo [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7] pozwala wprowadzić na stworzenie ogólnego obrazu charakteryzującego styl życia studentów oraz umożliwić opisanie ich stanu zdrowia,

Adres do korespondencji: Jan Czezelewski, Zakład Biologii i Anatomii, Wydział Wychowania Fizycznego i Sportu, AWF w Białej Podlaskiej, ul. Akademicka 2, 21-500 Biała Podlaska
e-mail: jan.czezelewski@awf-bp.edu.pl

Nadesłano: 24 czerwca 2013 roku; zaakceptowano do druku: 25 września 2013 roku

*Pracę wykonano w ramach projektu badawczego DS-172 Wydziału Wychowania Fizycznego i Sportu w Białej Podlaskiej AWF J. Piłsudskiego w Warszawie finansowanego przez MNSzW

lecz większość prac dotyczy wybranych zagadnień, a badaniami są obejmowani studenci w różnym wieku. Określenie, w jaki sposób zmienia się stan zdrowia młodzieży akademickiej podczas studiów oraz jakie są jego uwarunkowania żywieniowe i środowiskowe, może ułatwić opisanie rzeczywistego stanu zdrowia osób studiujących w aspekcie rozwoju chorób przewlekłych oraz prognozowanie zagrożeń zdrowotnych osób z wyższym wykształceniem w wieku dorosłym.

Głównym problemem zdrowotnym ludności naszego kraju są choroby układu krążenia (ChUK) [8], wśród których czołowe miejsce zajmuje choroba niedokrwienna serca (ChNS). Podłożem objawów klinicznych ChNS jest miażdżycza. Rozwój choroby zależy od wielu czynników, z których większość jest podatnych na interwencje zapobiegawcze. Czynniki te są: podwyższone stężenie lipidów i lipoprotein we krwi oraz obniżone stężenie frakcji HDL cholesterolu. Do czynników, które można ograniczyć lub całkowicie wyeliminować należy również otyłość (głównie brzuszna), nadciśnienie tętnicze, nieprawidłowe żywienie i mała aktywność fizyczna, zaś do czynników, które nie podlegają modyfikacji zalicza się wiek (powyżej 40 roku życia), płeć męską oraz uwarunkowania genetyczne (predyspozycja do występowania miażdżycy i jej powikłań w rodzinie) [9]. Zdaniem McGilla i NcMahana [10], czynniki ryzyka wzajemnie wzmacniają efekty swojego działania, stąd nawet nieduże ograniczenie jednego, bądź kilku z nich we wczesnym okresie rozwoju choroby obniża ryzyko rozwoju miażdżycy i jej powikłań.

CEL PRACY

Celem pracy było zbadanie, czy występują różnice w zwyczajowo spożywanej diecie, profilu lipidowym i ciśnieniu tętniczym krwi oraz wykazanie, czy analizowane czynniki stanowią ryzyko zagrożenia rozwoju chorób układu krążenia u studentów Wydziału Wychowania Fizycznego i Sportu AWF w Białej Podlaskiej różniących się wskaźnikiem względnej masy ciała (BMI).

MATERIAŁ I METODY

Badaniami objęto młodzież akademicką (165 kobiet i 175 mężczyzn), studentów Wydziału Wychowania Fizycznego i Sportu AWF w Białej Podlaskiej w wieku od 18 do 29 lat. Badania przeprowadzono w 2012 roku.

Wielkość cech somatycznych oceniano na podstawie pomiarów wysokości i masy ciała oraz grubości fałdów skórno-tłuszczowych na mięśni trójgłowym ramienia (TST), pod łopatką (SCTS) i na brzuchu (AST). Na podstawie dokonanych pomiarów obliczono BMI oraz sumę TST, SCTS, AST. Charakterystykę populacji podano w tabeli 1. Spośród badanych, po uwzględnieniu płci, w oparciu o zalecenia WHO wyodrębniono cztery grupy: osoby szczupłe ($BMI \leq 18,49$), w zakresie normy ($18,5 \leq BMI < 24,99$), z nadwagą ($25,0 \leq BMI < 29,99$) oraz otyłe ($BMI \geq 30$). Procentowy udział badanych w poszczególnych grupach przedstawiono w tabeli 2.

Dane dotyczące sposobu żywienia zbierano na podstawie trzykrotnych wywiadów kwestionariuszowych dotyczących spożycia z ostatnich 24 godzin poprzedzających badania. Z otrzymanych danych przy użyciu programu komputerowego opartego na krajowych tabelach składu i wartości odżyw-

Tabela 1. Charakterystyka populacji

Parametry	Kobiety (n=165)		Mężczyźni (n=175)	
	Średnia±SD	Zakres Min–Max	Średnia±SD	Zakres Min–Max
Wiek (lata)	20,6±0,9	18,1–25,7	21,0±1,2	19,7–29,4
Wysokość ciała (cm)	166,7±5,9	152,1–181,8	180,7±7,1	163,1–201,9
Masa ciała (kg)	59,7±9,5	41,5–90,5	77,7±10,5	57,7–119,4
BMI (kg/m ²)	21,5±2,8	15,6–29,6	23,8±2,7	18,4–35,3
Triceps (TST) (mm)	15,6±4,5	5,9–30,8	9,7±4,0	3,2–27,4
Subscapular (SCST) (mm)	13,4±5,3	5,7–34,2	11,3±4,9	5,0–43,0
Abdominal (AST) (mm)	17,0±5,5	5,6–35,4	13,0±7,0	3,7–50,2
Σ TST, SCTS, AST (mm)	46,0±13,0	18,7–90,3	34,0±14,4	12,3–111,7

Tabela 2. Procentowy udział badanych w grupach wyłonionych na podstawie BMI

Zakresy BMI	Kobiety (n=165)		Mężczyźni (n=175)	
	n	%	n	%
$BMI \leq 18,49$	20	12,1	–	–
$18,5 \leq BMI < 24,99$	121	73,3	131	74,9
$25,0 \leq BMI < 29,99$	24	14,5	39	22,2
$BMI \geq 30,0$	–	–	5	2,9

czej żywności [11] wyliczono średnie dzienne spożycie energii i podstawowych składników odżywczych, procentowy udział białka, tłuszczów i węglowodanów w dostarczaniu energii, zawartość kwasów tłuszczowych nasyconych, jednonienasyconych i wielonienasyconych oraz cholesterolu. Oznaczenia energii, białka i węglowodanów porównano z normami na poziomie średniego zapotrzebowania grupy (EAR), uwzględniając wiek, masę ciała i aktywność fizyczną badanych [12]. Dla tłuszczu przyjęto zalecany dzienny poziom spożycia w wysokości 25–30% dziennego pobrania energii, dla nasyconych kwasów tłuszczowych (NKT) zalecany dzienny poziom spożycia w wysokości do 10%, natomiast w przypadku kwasów tłuszczowych jednonienasyconych (JNKT) i wielonienasyconych (WNKT) – odpowiednio poziom 15% i 8% dziennego spożycia energii. Pobranie cholesterolu z diety porównano do zalecanego poziomu spożycia tego składnika, tj. 300 mg na dobę [12].

W celu oszacowania niedostatecznego spożycia, w przypadku energii, białka i węglowodanów, obliczono odsetek osób (%), których racje pokarmowe nie pokrywały norm średniego zapotrzebowania grupy (EAR). Ponadto wyliczono odsetek (%) osób, u których spożycie tłuszczu ogółem przekraczało wartość 30% dziennego spożycia energii [12].

Do oceny aterosogenności diety zastosowano dwa współczynniki: P/S oraz Keysa. Pierwszy z nich przedstawia stosunek wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (WNKT) do nasyconych kwasów tłuszczowych (NKT), natomiast drugi określa zależność między zawartością nasyconych (NKT) i wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (WNKT) w pożywieniu, a zawartością cholesterolu w surowicy krwi [13]. Zgodnie z przyjętymi zaleceniami dotyczącymi wartości energetycznej diety, udziału w całodziennej racji pokarmowej kwasów tłuszczowych nasyconych (10%) i wielonienasyconych (8%) oraz zawartości cholesterolu w diecie (300 mg) oszacowano prawidłową wartość współczynnika Keysa dla kobiet i mężczyzn wynoszącą odpowiednio: 33 i 31.

Standardowe pomiary ciśnienia tętniczego krwi (BP) wykonano przy użyciu elektronicznego sfigmomanometru M10-IT japońskiej firmy OMRON, zgodnie z aktualnymi zaleceniami Polskiego Towarzystwa Nadciśnienia Tętniczego (PTNT) [14]. Klasyfikację ciśnienia tętniczego przeprowadzono na podstawie średnich wartości ciśnienia skurczowego (*systolic blood pressure* – SPB) i rozkurczowego (*diastolic blood pressure* – DBP), przyjmując następujące zakresy: ciśnienie tętnicze prawidłowe optymalne (SBP<120 mmHg i DBP<80 mmHg), prawidłowe (SBP 120–129 mmHg i/lub DBP 80–84 mmHg), prawidłowe wysokie (SBP 130–139 mmHg i/lub DBP 85–89 mmHg), nadciśnienie tętnicze 1. stopnia (SBP 140–159 mmHg i DBP 90–99 mmHg), nadciśnienie tętnicze 2. stopnia (SBP 160–179 mmHg i DBP 100–109 mmHg) oraz nadciśnienie tętnicze 3. stopnia (SBP≥180 mmHg i/lub DBP≥110 mmHg). Na podstawie uzyskanych wartości SBP i DBP obliczono odsetek badanych z ciśnieniem prawidłowym wysokim oraz nadciśnieniem tętniczym przyjmując wartość graniczną SBP≥140 mmHg lub DBP≥90 mmHg.

Do oznaczenia stężenia cholesterolu całkowitego (TC) oraz triglicerydów (TG) wykorzystano analizator CardioChek firmy Polymer Technology Systems Inc. (USA). W celu oszacowania ryzyka rozwoju zmian miażdżycowych, obliczono odsetek badanych (%), u których średnie wartości TC i TG były odpowiednio wyższe od 190mg/dl i 150 mg/dl.

Rozkłady cech żywieniowych, somatycznych, biochemicznych oraz ciśnienia tętniczego krwi analizowano graficznie, porównując dystrybuanty poszczególnych zmiennych (wartości surowe i transformowane) z dystrybuantą rozkładu normalnego. Zmienne, dla których dystrybuanta wartości transformowanych była bardziej zbliżona do rozkładu normalnego niż wartości surowych poddano transformacji logarytmicznej, uzyskując rozkłady bliskie rozkładowi normalnemu. Różnice między grupami dotyczące średnich wartości spożycia energii, procentowego udziału białka, tłuszczów i węglowodanów w dostarczeniu energii oraz zawartość kwasów tłuszczowych i cholesterolu, parametrów biochemicz-

nych krwi i ciśnienia tętniczego krwi oceniono za pomocą jednokierunkowej analizy wariancji (ANOVA) i *post hoc* testem Newmana-Keulsa. Analizę częstości występowania nieprawidłowych wartości cholesterolu całkowitego, triglicerydów oraz ciśnienia tętniczego krwi przeprowadzono za pomocą testu Chi² w postaci funkcji G [15]. Istotność testów przyjęto na poziomie $p \leq 0,05$.

WYNIKI BADAŃ

Charakterystykę populacji przedstawiono w tabeli 1. Średnia wysokość i masa ciała kobiet wynosiła 166,7±5,9 cm oraz 59,7±9,5 kg, natomiast mężczyzn odpowiednio: 180,7±7,1 cm i 77,7±10,5 kg. Otłuszczenie wyrażone sumą fałdów skórno-tłuszczowych kształtowało się na poziomie 46,0±13,0 mm u kobiet oraz 34,0±14,5 mm u mężczyzn. Wyliczona na podstawie indywidualnych pomiarów wysokości i masy ciała średnia wartość BMI kobiet i mężczyzn była w normie i wynosiła odpowiednio: 21,5±2,8 kg/m² oraz 23,8±2,7 kg/m².

Na podstawie BMI (tabela 2) w grupie kobiet (n=165) wyłoniono 20 osób szczupłych (12,1%) z BMI≤18,49 kg/m², natomiast w grupie mężczyzn (n=175) pięć osób otyłych (2,9%) z BMI≥30 kg/m². Nadwagę stwierdzono u 63 osób, tj. 24 kobiet (14,5%) i 39 mężczyzn (22,2%), a masę ciała w normie (18,5≤BMI≤24,99) u 121 kobiet (73,3%) i 131 mężczyzn (74,9%).

Wraz ze wzrostem BMI w grupie kobiet i mężczyzn (tabela 3) nastąpił spadek spożycia energii od wartości 1861±600 kcal·d⁻¹ u kobiet szczupłych i 2692±684 kcal·d⁻¹ u mężczyzn z masą ciała w normie do wartości odpowiednio 1704±632 kcal·d⁻¹ u kobiet z nadwagą i 2449±443 kcal·d⁻¹ u mężczyzn otyłych. Podobne tendencje dotyczyły spożycia białka ogółem oraz tłuszczu, którego pobranie z diety było istotnie wyższe ($p \leq 0,05$) u mężczyzn z masą ciała w normie aniżeli mężczyzn z nadwagą (94,7±35,9 kcal·d⁻¹ vs. 80,1±36,3 kcal·d⁻¹). Dane zawarte w tabeli 3 wskazują również, że wraz ze wzrostem BMI, zarówno w grupie kobiet, jak i mężczyzn, zwiększał

Tabela 3. Dzielne spożycie energii, składników energetycznych oraz cholesterolu i sodu przez badane osoby

Parametr	Kobiety			Mężczyźni		
	szczupłe (BMI≤18,49) (n=20)	w normie (18,5≤BMI≤24,99) (n=121)	z nadwagą (25,0≤BMI≤29,99) (n=24)	w normie (18,5≤BMI≤24,99) (n=131)	z nadwagą (25,0≤BMI≤29,99) (n=39)	otyli (BMI≥30) (n=5)
Energia (kcal·d ⁻¹)	1861±600 (80%)*	1851±620 (80,1%)	1704±632 (83,3%)	2692±684 (69,5%)	2457±657 (87,2%)	2449±443 (0%)
Białko ogółem (g·d ⁻¹)	77,2±31,3 (5%)	73,4±24,3 (6,6%)	70,3±30,8 (20,8%)	106,8±33,2 (2,3%)	115,1±36,6 (12,8%)	115,1±25,4 (0%)
Tłuszcz ogółem (g·d ⁻¹)	59,8±25,1 (45%)	57,3±29,3 (34,7%)	54,2±33,3 (20,8%)	94,7±35,9 (55,7%)	80,1±36,3* (43,6%)	63,6±8,6 (0%)
Węglowodany przyswajalne (g·d ⁻¹)	235±90 (0%)	259±98 (0%)	296±105 (0%)	278±101 (0%)	323±92 (0%)	366±83 (0%)
NKT (g·d ⁻¹) (S)	26,3±11,5 (12,9%)	24,0±13,6 (11,5%)	21,6±14,9 (11,9%)	42,6±20,2 (14,0%)	32,6±15,9* (11,8%)	26,0±6,5 (12,5%)
JNKT (g·d ⁻¹) (M)	21,8±10,1 (10,6%)	21,7±12,4 (10,3%)	21,1±14,6 (10,8%)	35,9±13,9 (11,9%)	32,0±16,6 (11,3%)	24,1±2,4 (9,0%)
WNKT (g·d ⁻¹) (P)	7,62±4,43 (3,6%)	7,55±4,10 (3,7%)	6,68±3,65 (3,7%)	9,53±3,92 (3,2%)	9,31±4,81 (3,3%)	8,55±2,51 (3,3%)
Cholesterol (mg·d ⁻¹)	263±126 (30%)	208±109 (19,8%)	267±207 (37,5%)	402±237 (60,3%)	386±221 (51,3%)	397±179 (60%)
Energia z białek (cal%)	16,8±3,8	16,7±4,3	16,8±4,8	17,6±3,6	18,2±5,9	17,9±1,2
Energia z tłuszczów (cal%)	30,5±8,7	27,9±9,9	26,8±11,3	30,8±7,9	28,3±9,8	24,6±2,6
Energia z węglowodanów (cal%)	52,4±9,9	54,9±9,4	56,6±12,8	51,8±8,0	53,5±9,0	56,4±3,4
Współczynnik Keysa	47,7±16,7	41,7±15,5	42,2±15,9	51,3±15,8	45,7±14,4*	40,0±7,1
Współczynnik P/S	0,33±0,19	0,39±0,24	0,40±0,25	0,27±0,17	0,32±0,17	0,35±0,16

Objaśnienia: *w nawiasach dla energii, białka i węglowodanów podano odsetek badanych, których racje pokarmowe nie pokrywały norm średniego zapotrzebowania grupy (EAR); w przypadku tłuszczu ogółem liczby w nawiasach dotyczą odsetka osób, u których zalecane dziennie spożycie przekraczało wartość 30%; w przypadku kwasów tłuszczowych nasyconych (NKT), jednonienasyconych (JNKT) i wielonienasyconych (WNKT) liczby w nawiasach dotyczą odsetka dziennego spożycia energii; w przypadku cholesterolu liczby w nawiasach dotyczą odsetka osób, u których pobranie przekroczyło zalecany poziom spożycia (300mg/dobę); * $p \leq 0,05$ różnice istotne statystycznie pomiędzy mężczyznami z masą ciała w normie i z nadwagą.

się odsetek osób, których racje pokarmowe nie pokrywały norm średniego zapotrzebowania grupy na energię i białko. Takich zależności nie zaobserwowano w przypadku węglowodanów przyswajalnych. Analizując spożycie tłuszczu ogółem wykazano, że wzrost BMI miał wpływ również na obniżenie odsetka kobiet i mężczyzn, u których zalecane dzienne spożycie przekraczało wartość 30%.

Tabela 3 zawiera również dane dotyczące spożycia cholesterolu. Średnie spożycie cholesterolu wynosiło u kobiet $223 \pm 131 \text{ mg} \cdot \text{d}^{-1}$ natomiast u mężczyzn $298 \pm 231 \text{ mg} \cdot \text{d}^{-1}$. Po uwzględnieniu BMI, 30% kobiet szczupłych i 37,5% z nadwagą spożywało cholesterol powyżej zalecanej wartości $300 \text{ mg} \cdot \text{d}^{-1}$. Odsetek mężczyzn pobierających cholesterol z diety powyżej zalecanej normy był znacznie wyższy i wynosił u osób z nadwagą oraz masą ciała w normie i otyłych odpowiednio 51% i 60%.

W przypadku kobiet ilość energii pochodzącej z węglowodanów (tabela 3) zwiększała się nieznacznie w kolejnych przedziałach BMI, co, przy niezmiennym się odsetku energii pochodzącym z białek, prowadziło do spadku ilości energii pochodzącej z tłuszczów. Podobne tendencje w dostarczaniu energii z podstawowych składników odżywczych zaobserwowano w przypadku mężczyzn. Udział poszczególnych kwasów tłuszczowych w dostarczaniu energii w dziennej racji pokarmowej był nieprawidłowy wśród kobiet i mężczyzn niezależnie od masy ciała (tabela 3). Zaobserwowano zbyt wysoki udział kwasów tłuszczowych nasyconych (>10%) i zbyt niski kwasów tłuszczowych jednonienasyconych (<15%) i wielonienasyconych (<6%).

Średnia wartość współczynnika Keysa wyniosła w grupie kobiet 42,5, natomiast w grupie mężczyzn – 49,7. Wraz ze wzrostem BMI zaznaczyły się tendencje spadkowe wartości współczynnika aterosogenności diety (tabela 3), które w grupie mężczyzn z masą ciała w normie i z nadwagą okazały się istotne statystycznie ($51,3 \pm 15,8$ vs. $45,7 \pm 14,4$; $p \leq 0,05$). Nie zaobserwowano, aby wraz ze wzrostem masy ciała, wśród kobiet i mężczyzn, istotnie zmieniała się wartość współczynnika P/S.

W tabeli 4 podano średnie wartości stężenia TC i TG w surowicy krwi. Wykazano, że wzrost masy ciała nie powodował istotnych zmiany stężenia TC i TG pomiędzy wyodrębnionymi grupami badanych osób. Tendencje spadkowe średnich wartości TC zaobserwowano jedynie w grupie kobiet szczupłych w porównaniu do kobiet z masą ciała w normie i kobiet z nadwagą ($135,5 \pm 25,1$ vs. $130,7 \pm 23,6$ vs. $124,4 \pm 19,5$ mg/dl). Wzrost masy ciała nie powodował również istotnego wzrostu odsetka badanych, zarówno kobiet, jak i mężczyzn, u których średnie wartości stężenia TC i TG w surowicy krwi przekraczały wartości graniczne (TC > 190 mg/dl i TG > 150 mg/dl) (tabela 5).

Nieco inaczej kształtowały się średnie wartości ciśnienia skurczowego krwi (SPB), które zarówno wśród kobiet, jak i mężczyzn (tabela 4) wykazywały tendencję wzrostową. W przypadku ciśnienia rozkurczowego (DBP) tendencje wzrostowe zaznaczyły się tylko u mężczyzn. Ponadto wraz ze wzrostem masy ciała w grupie kobiet zaobserwowano istotne zwiększenie odsetka badanych ($G=6,04$; $p \leq 0,05$) z ciśnieniem

Tabela 4. Średnie wartości cholesterolu, triglicerydów i ciśnienia tętniczego krwi

Parametr	Kobiety			Mężczyźni		
	szczupłe (BMI ≤ 18,49) (n=20)	w normie (18,5 ≤ BMI ≤ 24,99) (n=121)	z nadwagą (25,0 ≤ BMI ≤ 29,99) (n=24)	w normie (18,5 ≤ BMI ≤ 24,99) (n=131)	z nadwagą (25,0 ≤ BMI ≤ 29,99) (n=39)	otyli (BMI ≥ 30) (n=5)
Cholesterol (TC) (mg/dl)	135,5 ± 25,1 (102-188) [#]	130,7 ± 23,6 (100-228)	124,4 ± 19,5 (100-155)	114,0 ± 18,7 (100-189)	112,5 ± 16,6 (100-158)	116,2 ± 14,7 (100-133)
Triglicerydy (TG) (mg/dl)	99,5 ± 36,4 (60-176)	93,1 ± 44,1 (49-282)	96,9 ± 47,3 (54-240)	76,1 ± 34,0 (50-205)	84,6 ± 37,0 (50-200)	80,6 ± 25,4 (52-115)
Ciśnienie skurczowe (SPB) (mmHg)	120,2 ± 11,5 (102-143)	121,6 ± 11,6 (100-166)	124,1 ± 8,8 (106-148)	130,8 ± 11,2 (103-157)	134,3 ± 13,4 (109-166)	142,6 ± 9,6 (131-154)
Ciśnienie rozkurczowe (DBP) (mmHg)	75,7 ± 8,4 (67-100)	73,6 ± 8,9 (54-102)	73,5 ± 6,5 (63-84)	71,3 ± 9,0 (48-105)	72,8 ± 10,1 (57-93)	76,8 ± 5,1 (70-82)

[#]W nawiasach podano zakres obserwowanych wartości.

Tabela 5. Nieprawidłowe wartości cholesterolu całkowitego, triglicerydów i ciśnienia tętniczego krwi (w procentach)

Parametr	Kobiety						Mężczyźni					
	szczupłe (BMI ≤ 18,49) (n=20)		w normie (18,5 ≤ BMI ≤ 24,99) (n=121)		z nadwagą (25,0 ≤ BMI ≤ 29,99) (n=24)		w normie (18,5 ≤ BMI ≤ 24,99) (n=131)		z nadwagą (25,0 ≤ BMI ≤ 29,99) (n=39)		otyli (BMI ≥ 30) (n=5)	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Cholesterol >190 mg/dl	0	0	3	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0
	G=1,88						-					
Trójglicerydy >150 mg/dl	3	15	13	10,7	3	12,5	8	6,1	3	7,7	0	0
	G=0,31						G=0,78					
Ciśnienie wysokie prawidłowe	9	45	70	57,8	19	79,2	87	66,4	22	56,4	3	60
	G=6,04*						G=1,32					
Nadciśnienie tętnicze	2	10	10	8,3	1	4,2	31	23,7	14	35,9	0	0
	G=0,68						G=5,24					

* $p \leq 0,05$ (test χ^2 w postaci funkcji G)

prawidłowym wysokim (tabela 5), natomiast w grupie mężczyzn tendencję wzrostową odsetka osób z nadciśnieniem tętniczym ($G=5,24$).

DYSKUSJA

Zgodnie z zaleceniami WHO [16], za pożądaną uważa się wartość BMI, która zawiera się między 18,5 a 24,9 kg/m^2 . BMI w granicach: 25,0–29,9 kg/m^2 jest oznaką nadwagi, a poziom wskaźnika 30 kg/m^2 i wyższy oznacza otyłość u kobiet i mężczyzn. Otrzymane wyniki wskazują (tabela 2), że w przeprowadzonych badaniach odsetek kobiet i mężczyzn z nadwagą wynosił odpowiednio 14,5 i 22,2% i był zbliżony do danych z innych ośrodków akademickich [2, 17]. Otyłość stwierdzono jedynie w grupie mężczyzn i ich liczba (2,9%) była porównywalna do badań przeprowadzonych wśród studentów z Wrocławia [17] i Poznania [18] oraz niższa w odniesieniu do wyników uzyskanych przez studentów uczelni wyższych w Lublinie [2].

Z badań epidemiologicznych wynika, że ryzyko zgonu rośnie wraz ze wzrostem masy ciała [19]. Główną przyczyną przedwczesnej umieralności wśród osób z nadwagą i otyłych są choroby układu krążenia (ChUK) [8], wśród których czołowe miejsce zajmuje choroba niedokrwienna serca (ChNS). Stwierdzono, że podwyższone ciśnienie tętnicze jest jednym z najważniejszych czynników ryzyka ChNS [20]. Nadciśnienie tętnicze (NT) należy do najbardziej rozpowszechnionych schorzeń związanych z uszkodzeniem i dysfunkcją nabłonka naczyniowego, nadaktywnością układu współczulnego oraz wydzielaniem hormonalnych czynników presyjnych. Ważny udział w jego etiologii mają również czynniki genetyczne i środowiskowe. Wykazano, że NT obok hiperinsulinemii i dyslipidemii, występujące u młodych osób, często utrzymuje się w dorosłym życiu, zwłaszcza u osób otyłych. Potwierdzają to badania Krzyscha i wsp. [21], z których wynika, że wśród 532 studentów, osoby ze stwierdzonym NT częściej aniżeli zdrowi respondenci byli z nadwagą (32% vs. 11%), częściej również dotyczyły ich zaburzenia lipidowe (18% vs. 6%), a w ich diecie dominowały produkty wysoko solone (40% vs. 29%) i bogatotłuszczowe (78% vs. 59%). Wyniki przytoczone w niniejszej pracy potwierdzają tylko częściowo cytowane powyżej zależności. Stwierdzono bowiem, że wraz ze wzrostem masy ciała tylko w grupie kobiet wystąpiło istotne zwiększenie odsetka badanych ($G=6,04$; $p \leq 0,05$) z ciśnieniem prawidłowym wysokim. Wzrost masy ciała nie powodował również istotnych zmiany stężenia TC i TG pomiędzy wyodrębnionymi grupami kobiet i mężczyzn (tabela 4). Nie zaobserwowano także istotnego wzrostu odsetka badanych, zarówno kobiet, jak i mężczyzn, u których średnie wartości stężenia TC i TG w surowicy krwi przekraczały wartości graniczne ($\text{TC} > 190 \text{ mg/dl}$ i $\text{TG} > 150 \text{ mg/dl}$) predestynujące do wystąpienia dyslipidemii (tabela 5).

Rozpatrując skład diety studentów w wyodrębnionych grupach, a szczególnie zawartość węglowodanów oraz tłuszczu i jego składowych w dziennych racjach pokarmowych, wykazano, że dieta osób z nadwagą i otyłych zawierała więcej węglowodanów, a mniej tłuszczu, w porównaniu do diety osób szczupłych i o masie ciała w normie. Różnice te były bardziej widoczne w przypadku diety mężczyzn niż kobiet (tabela 3). Zgodnie z obowiązującymi zaleceniami żywieniowymi, tłuszcze w diecie nie powinny dostarczać więcej niż 30%, a nasycone kwasy tłuszczowe więcej niż 10% całkowitej

energii diety [12]. Z przeprowadzonych badań wynika natomiast, że dieta osób szczupłych i w normie przekraczała dość znacznie obie te wartości, przy jednocześnie niedostatecznej ilości energii pochodzącej z kwasów tłuszczowych jednonienasyconych i wielonienasyconych. Stan taki może sprzyjać powstawaniu zmian miażdżycowych, co znajduje potwierdzenie w zbyt niskiej wartości współczynnika P/S, którego wartość prawidłowa powinna wynosić 1,0 (tabela 3). Jak wynika z badań Lifshitz i Terima [22], zbyt drastyczne ograniczenie spożycia tłuszczów, w tym również kwasów tłuszczowych nasyconych, może wywołać negatywne skutki, objawiające się m.in. niedoborami energetycznymi. Z drugiej strony, z badań Hegsteda i wsp. [cyt. za 23] wynika, że obniżenie spożycia tych kwasów o 1% całkowitej energii diety redukuje stężenie cholesterolu we krwi o około 2,2 mg/dL , a tym samym zmniejsza ryzyko powstawania niedokrwiennej choroby serca [24].

Również z punktu widzenia powstawania chorób miażdżycowych ważne jest, aby zawartość cholesterolu w diecie osób dorosłych nie przekraczała granicy 300 mg dziennie. Wysokie spożycie cholesterolu może zmiennie przyczynić się do wzrostu jego poziomu w surowicy. Z danych zawartych w tabeli 3 wynika, że u około 60% mężczyzn pobranie cholesterolu z diety przekraczało zalecany poziom spożycia (300 mg/dzień). Wśród kobiet odsetek dotyczył 20–38% badanych. Dla porównania, średnia zawartość cholesterolu w dietach studentów Akademii Medycznej z Warszawy wynosiła 414 mg/dzień , a 70% badanych spożywało więcej aniżeli 300 mg/dzień tego składnika [25]. Równie wysokie było średnie dzienne spożycie cholesterolu wśród studentów Wydziału Farmaceutycznego AM we Wrocławiu [17]. Wynosiło 282,6 oraz 475,7 mg/dzień – odpowiednio u kobiet i mężczyzn, a 39–79% tej populacji pobierało cholesterol z diety powyżej zalecanego poziomu. Przysiężna i Banachowicz [26], oceniając całodienne racje pokarmowe (CRP) studentek i studentów II roku Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, uzyskały wyniki bardzo zbliżone do cytowanych powyżej. Zawartość cholesterolu w CRP wynosiła średnio od 215 do 612 mg , w zależności od pory roku i płci, przy czym aż w 55% CRP ankietowanych studentów i w 19% CRP studentek stwierdzono zawartość cholesterolu przekraczającą zalecany poziom 300 mg . Aterogenność diety i profil lipidowy młodych mężczyzn w wieku 22–24 lat badała Szczuko i wsp. [27]. Wykazała wysokie pobranie cholesterolu z diety ($391 \pm 138 \text{ mg/dzień}$) oraz jego związek ze stężeniem cholesterolu całkowitego w surowicy krwi. Wysoką zawartość cholesterolu (393,1 mg/dzień) zaobserwowano również w dietach mężczyzn w wieku 20–34 lat, uczestniczących w badaniu (WOBASZ) [28]. W amerykańskim badaniu National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) średnie dzienne spożycie cholesterolu wynosiło 350 mg/dzień wśród mężczyzn i 241 mg/dzień wśród kobiet [29].

Ważnych informacji w zakresie aterogenności diety dostarcza współczynnik Keysa. Porównując uzyskane wyniki (tabela 3) do wartości prawidłowych współczynnika (kobiety: 33; mężczyźni: 31) stwierdzono, że zaledwie 33% racji pokarmowych kobiet i 9% mężczyzn można było uznać za prawidłowe. Wyższe średnie wartości współczynnika, aniżeli wyliczone dla studentów białskich, uzyskał Mierzwa i wsp. [30] dla dziewcząt i chłopców w wieku 16–18 lat ze Szczecina (dziewczęta: 48,6; chłopcy: 50,3). Natomiast wartości zbliżone do uzyskanych przez studentów białskich wykazano w badaniach prowadzonych na Akademii Ekonomicznej

we Wrocławiu [17]. Dla porównania, w badaniu oceniającym sposób żywienia 40-letnich mieszkańców Wrocławia [31] średnia wartość współczynnika aterosogenności wynosiła w grupie kobiet 40,0, a w grupie mężczyzn 42,2. Należy podkreślić, że istotnie niższe spożycie NKT, które miało miejsce u mężczyzn z nadwagą w porównaniu do mężczyzn z masą ciała w normie ($32,6 \pm 15,9$ kcal·d⁻¹ vs. $42,6 \pm 20,2$ kcal·d⁻¹; $p < 0,05$), a ponadto tendencje wskazujące na niższe spożycie cholesterolu (386 mg vs. 402 mg) i wyższy udział energii pochodzącej z WNKT (3,3% vs. 3,2%), mogło mieć wpływ na istotnie niższe wartości współczynnika Keysa ($45,7 \pm 14,4$ vs. $51,3 \pm 15,8$; $p \leq 0,05$), co jest korzystne w profilaktyce chorób układu krążenia.

W podsumowaniu należy podkreślić, że przeprowadzone badania przyczyniły się do pogłębienia wiedzy na temat zależności pomiędzy BMI a czynnikami ryzyka chorób układu krążenia.

WNIOSKI

1. Wykazano, że masa ciała miała znaczący wpływ na zmiany niektórych czynników ryzyka chorób układu krążenia.
2. Dieta osób szczupłych i w normie miała więcej cech sprzyjających atereogenezie niż dieta osób z nadwagą i otyłych, co jest niepokojące z punktu widzenia profilaktyki chorób układu krążenia

PIŚMIENICTWO

1. Duda G, Suliburska J. Stosowanie używek i ocena wybranych parametrów stanu zdrowia młodzieży akademickiej. *Nowiny Lek* 2002; 78(4–5): 217–221.
2. Wołos J, Tarach JS, Klatka M. Występowanie otyłości i środowiskowych czynników ryzyka miażdżycy w grupie studentów uczelni z Lublina. *Endokryno Otyłość* 2009; 5(2): 66–72.
3. Poręba R, Gaś P, Zawadzki M, Poręba M, Derkacz A, Pawlas K, Pilecki W, Andrzejak R. Styl życia i czynniki ryzyka chorób układu krążenia wśród studentów uczelni Wrocławia. *Pol Arch Med. Wewn* 2008; 118(3): 102–110.
4. Charkiewicz WJ, Markiewicz R, Borowska MH. Ocena sposobu żywienia studentek dietetyki Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku. *Bromat Chem Toksykol* 2009; 42(3): 699–703.
5. Harton A, Myszkowska-Ryciak J. Ocena sposobu żywienia studentek Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. *Bromat Chem Toksykol* 2009; 42(3): 610–614.
6. Iłow R. Ocena sposobu żywienia wybranych grup populacji dolnośląskiej – studenci. *Żyw Człow Metab* 2007; 34(1/2): 653–658.
7. Marzec Z, Koch W, Marzec A. Ocena wartości energetycznej oraz pobrania wybranych biopierwiastków i witaminy C z całodziennymi dietami studentów. *Bromat Chem Toksykol* 2008; 41(3): 433–437.
8. Wysoki MJ, Zejda JE. Epidemiologia chorób niezakaźnych w Polsce w drugiej połowie dwudziestego wieku. *Przegl Epidemiol* 2007; 61(4): 615–628.
9. Balkau B, Charles MA, Drivsholm T, Borch-Johnsen K, Wareham N, Yudkin JS, Morris R, Zavaroni I, van Dam R, Feskens E. Frequency of the WHO metabolic syndrome in European cohorts, and alternative definition of an insulin resistance syndrome. *Diabetes Metab* 2002; 28(5): 365–376.
10. McGill HC, McMahan CA. Starting earlier to prevent heart disease. *JAMA* 2003; 290(17): 2320–2322.
11. Kunachowicz H, Nadolna I, Przygoda B, Iwanow K. Tabele składu i wartości odżywczej żywności. PZWL, Warszawa, 2005.
12. Jarosz M, Bułhak-Jachymczyk B. Normy żywienia człowieka. Podstawy prewencji otyłości i chorób niezakaźnych. PZWL Warszawa, 2008.
13. Keys A, Andersen JT, Grande F. Serum cholesterol response to changes in The diet. IV Particular saturated fatty AIDS in the diet. *Metabolizm* 1965; 14: 776–787.
14. Widecka K, Grodzicki T, Narkiewicz K, Tykarski A, Dziura J. Zasady postępowania w nadciśnieniu tętniczym. *Wytyczne Polskiego Towarzystwa Nadciśnienia Tętniczego. Nadcisn Tętn.* 2011; 15(2): 55–82.
15. Sokal RR, Rohlf FJ. *Biometry* (3rd ed.) W. H. Freeman N. Y., 1998.
16. World Health Organization: Obesity: preventing and managing the global epidemic. WHO Technical Report Series 894. Geneva, WHO, 2000.
17. Iłow R, Regulska-Iłow B, Różański D. Występowanie czynników ryzyka chorób sercowo-naczyniowych w grupie studentów z Wrocławia. *Med Og Nauk Zdr.* 2012; 18(4): 442–447.
18. Kaźmierczyk A, Bolesławska I, Głowska A, Dziecioł M, Przysławski J. Ocena wybranych parametrów antropometrycznych wśród młodzieży akademickiej Poznania. *Bromat Chem Toksykol.* 2012; 45(3): 1099–1104.
19. Drygas W. Otyłość. Uwarunkowania środowiskowe i socjomedyczne. *Med. Metanol.* 2003; 7: 47–51.
20. Lewington S, Clarke R, Oizilbash N, Peto R, Collins R. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet* 2002; 360(9349): 1903–1913.
21. Krzych Ł, Kowalska M, Zejda JE. Styl życia młodych dorosłych osób z podwyższonymi wartościami ciśnienia tętniczego. *Nadciśnienie tętnicze* 2006; 10(6): 524–531.
22. Lifshitz F, Terim O, Smith MM. Nutrition in adolescence. *Endocrinol Metab Clin North Amer.* 1993; 22: 673–683.
23. Gertig H, Przysławski J. Fats in human nutrition. *Żyw Człow Metab.* 1994; 21: 375–388.
24. McPherson R, Spiller GA. Effects of dietary fatty acids and cholesterol on cardiovascular risk in man. W: Spiller GA. (ed.) *Handbook of Lipids in Human Nutrition.* CRC Press, New York, 1996, pp. 41–49.
25. Snopek S, Szaostak-Węgierek D, Ziółkowska A. Rozpowszechnienie cech stylu życia zwiększających ryzyko zaburzeń lipidowych u młodych mężczyzn – studentów medycyny. *Probl Hig Epidemiol.* 2009; 90: 598–603.
26. Przysiężna E, Banachowicz K. Oszacowanie zawartości tłuszczu w dietach studentów. *Bromat Chem Toksykol.* 2006; 39(3): 229–236.
27. Szczuko M, Seidler T, Mierzwa M. Aterogenność diety a profil lipidowy krwi młodych mężczyzn. *Endokryno Otyłość* 2009; 5(4): 220–225.
28. Broda G, Rysik S, Kurjata P. (red.). *Wieloośrodkowe Ogólnopolskie Badanie Stanu Zdrowia Ludności. Program WOBASZ. Stan zdrowia populacji polskiej w wieku 20–74 lata w okresie 2003–2005. Podstawowe wyniki badania przekrojowego. Próba ogólnopolska, Instytut Kardiologii, Biblioteka Kardiologiczna 90, Warszawa, 2005.*
29. Wright JD, Wang CY, Kennedy-Stephenson J, Erwin RB. Dietary Intake of ten key nutrients for public health, United States: 1999–2000. *Adv Data,* 2003; 334: 1–4.
30. Mierzwa M, Seidler T, Szczuko M. Skład diety a profil lipidowy krwi młodzieży licealnej ze Szczecina. *Endokryno Otyłość* 2010; 6(4): 196–200.
31. Iłow R, Regulska-Iłow B, Biernat J, Kowalska A. Ocena sposobu żywienia wybranych grup populacji dolnośląskiej – 50-latkowie. *Żyw Człow Metab,* 2007; 34: 647–652.

Assessment of selected risk factors of cardiovascular diseases among a population with various nutritional status, based on the example of students of the Faculty of Physical Education and Sports at the University of Physical Education in Biala Podlaska

Abstract

Introduction. Inappropriate nutrition, arterial hypertension, excessive body weight and improper levels of biochemical blood indices among the young population may exert a considerable influence on the development of cardiovascular diseases in adulthood. Early detection and counteracting the occurrence of risk factors may radically decrease the morbidity rate in the future.

Objective. The objective of the study was to discover whether there occur differences in diet, lipid profile and blood pressure, and to reveal whether the studied factors may lead to the development of cardiovascular diseases in students of the Faculty of Physical Education and Sport at the University of Physical Education in Biala Podlaska, who differed with respect to the body mass index (BMI).

Material and methods. The study included 340 students. Somatic and nutritional characteristics were assessed with the use of commonly adopted methods. Standard measurements of blood pressure were made. Standard measurements of arterial blood pressure were performed, and levels of total cholesterol (TC) and triglycerides (TG) in blood serum determined. Anthropometric, biomechanical and nutritional parameters were analysed and blood pressure was measured in the groups of subjects that differed in BMI.

Results. It was found that an increase in the BMI was accompanied by a decrease in energy, fat and protein intake. Fat intake was significantly lower ($p \leq 0.05$) in overweight males than in males who had a normal body weight ($80.1 \pm 36.3 \text{ kcal} \cdot \text{d}^{-1}$ vs. $94.7 \pm 35.9 \text{ kcal} \cdot \text{d}^{-1}$). An increase in body weight, however, did not bring about any significant changes in the proportion of subjects whose mean values of TC and TG levels in blood serum exceeded threshold values ($\text{TC} > 190 \text{ mg/dl}$ and $\text{TG} > 150 \text{ mg/dl}$), but this led to a significant increase in the percentage of women examined ($G = 6.04$; $p \leq 0.05$) with prehypertension.

Conclusions. The study contributed to the expansion of knowledge regarding relations between BMI and risk factors of cardiovascular diseases. It was confirmed that body weight had a significant effect on changes in some of the risk factors of cardiovascular diseases.

Key words

risk factors, cardiovascular diseases, students, mode of nutrition, nutritional status, lipid profile, blood pressure