

DIETA LAKTOOWOWEGETARIAŃSKA W TRENINGU WYTRZYMAŁOŚCIOWYM A ZALECENIA DIETETYCZNE

LACTO-OVO-VEGETARIAN DIET IN ENDURANCE TRAINING AND NUTRITIONAL CONSIDERATIONS

Roxana Zuziak¹, Wanda Pilch²

¹ Absolwentka Akademii Wychowania Fizycznego, Kraków

² Akademia Wychowania Fizycznego, Zakład Fizjologii i Biochemii, Kraków

Streszczenie

Cel: Celem pracy była analiza diety laktoowovegetariańskiej stosowanej przez zawodników uprawiających biegi długodystansowe pod względem zawartości energii i podstawowych składników odżywczych oraz porównanie otrzymanych wyników do norm żywienia.

Metodyka: Badaniem objęto pięciu zawodników, u których zmierzono wysokość ciała (BH), masę ciała (BM), procentową zawartość tkanki tłuszczowej (BF) oraz obliczono wskaźnik wagowo-wzrostowy (BMI) w celu określenia stanu odżywienia. Analizę wartości odżywczych trzydniowych racji pokarmowych wykonano przy użyciu programu komputerowego Dietetyk 2.

Wyniki: Stosowana dieta była źle zbilansowana i nie dostarczała odpowiedniej ilości energii i składników odżywczych. Stwierdzono zwiększone prawdopodobieństwo wystąpienia niedoborów: węglowodanów, białka, tłuszczu, witamin: D, B₃, B₁₂, potasu i wapnia.

Wnioski: Prawidłowo zbilansowana dieta laktoowovegetariańska może zoptymalizować zawartość zasobów glikogenowych w organizmie i tym samym wspomagać proces treningowy w sportach wytrzymałościowych. Odpowiednia zawartość antyoksydantów w diecie sprzyja obniżeniu stresu oksydacyjnego nasilonego podczas tlenowego wysiłku.

Słowa kluczowe: dieta wegetariańska, biegi długodystansowe, składniki pokarmowe, normy

Abstract

Objective: The aim of this study was to assess the nutrient adequacy of an ovo-lacto-vegetarian diet. It was investigated whether an ovo-lacto-vegetarian diet would facilitate endurance runners in meeting nutritional recommendations.

Methods: The participants were 5 male endurance runners. The measurements of body mass (BM), body height (BH), body fat (BF) and the calculations of Body Mass Index (BMI) were used to evaluate overall nutritional status. Energy and nutrient intakes during 3 days were examined by the computer program Dietetyk 2.

Results: The examined diet was not properly combined and did not provide adequate amounts of energy and several nutrients. The results showed the deficiencies in carbohydrates, protein, fat, vitamins: D, B₃, B₁₂, potassium and calcium.

Conclusions: A balanced ovo-lacto-vegetarian diet rich in carbohydrates can support endurance training process by the optimization of body glycogen stores. The high amount of antioxidants provided can counteract oxidative stress enhanced by an aerobic exercise.

Key words: vegetarian diet, endurance run, nutrients, nutritional requirement

Wstęp

W ostatnim stuleciu obserwuje się wzrost zainteresowania wegetarianizmem w państwach zachodnich. Wśród czynników motywujących do całkowitej lub częściowej eliminacji produktów pochodzenia zwierzęcego z codziennej diety wymienia się głównie: trendy kulturowe, względy etyczne, poglądy religijne i aspekty prozdrowotne wynikające ze zwiększającej się świadomości społeczeństwa na temat zdrowego żywienia [1]. W stale rosnącej grupie wegetarian można coraz częściej spotkać sportowców trenujących zarówno amatorsko jak i zawodowo. Zjawisko

to jest niepokojące ze względu na rolę jaką pełni właściwa dieta w procesie treningowym. U sportowców w związku z ponoszonymi przez nich obciążeniami fizycznymi wzrasta zapotrzebowanie na energię i większość składników odżywczych w porównaniu z osobami nietrenującymi. Nieprawidłowo skomponowana dieta może stwarzać ryzyko wystąpienia niedoborów pokarmowych i obniżyć zdolności treningowe. Stosowanie diety wegetariańskiej ograniczającej spożycie pełnowartościowego białka zwierzęcego może więc być niekorzystne z punktu widzenia wspomagania dietetycznego w sporcie.

Tabela 1. Rodzaje diet wegetariańskich

weganizm	eliminuje się wszystkie produkty i półprodukty pochodzenia zwierzęcego: mięso, ryby, produkty mleczne, jaja, miód pszczele, żelatynę itd.
laktowegetarianizm	dozwolone spożywanie mleka i przetworów mlecznych
laktoowegetarianizm	dozwolone spożywanie mleka i przetworów mlecznych oraz jaj
ichtiwegetarianizm	dozwolone spożywanie mleka, przetworów mlecznych, jaj, ryb i owoców morza
semiwegetarianizm	dozwolone spożywanie mleka, przetworów mlecznych, jaj, ryb, owoców morza oraz niewielkich ilości drobiu

Pojęcie diety wegetariańskiej jest niejednoznaczne ze względu na występowanie różnych jej odmian. Najważniejsze z nich przedstawiono w tabeli 1 [2].

W potocznym znaczeniu dieta wegetariańska jest utożsamiana z dietą laktoowegetariańską, dopuszczającą spożycie umiarkowanych ilości mleka, jego przetworów oraz jaj. Jest ona klasyfikowana do kategorii diet niskokalorycznych i niskotłuszczowych dostarczających dużych ilości węglowodanów złożonych, włókna pokarmowego, witamin antyoksydacyjnych, soli mineralnych oraz umiarkowanych ilości białka (2). Cechy te sprawiają, że jest najczęściej stosowana u zawodników uprawiających dyscypliny o charakterze wytrzymałościowym jak biegi długodystansowe, kolarstwo czy triathlon, gdzie istotną rolę odgrywa gospodarka węglowodanowo-tłuszczowa, a od zawodników wymaga się utrzymania niskiej masy ciała z możliwie niską zawartością procentową tkanki tłuszczowej.

Cele pracy

Celem przeprowadzonych badań była ocena jakościowa i ilościowa diety laktoowegetariańskiej stosowanej przez zawodników trenujących biegi maratońskie oraz porównanie otrzymanych danych z analizy żywieniowej do aktualnie obowiązujących norm.

Materiał i metody

W badaniach przeprowadzonych w kwietniu 2011 roku wzięło udział pięciu zawodników w wieku 30-

40 lat, którzy stosowali dietę laktoowegetariańską przez średnio 9 ± 2 lat. W celu przeprowadzenia oceny stanu odżywienia u każdego z badanych zmierzono wysokość ciała (BH), masę ciała (BW), zawartość tkanki tłuszczowej (BF) oraz wyliczono wskaźnik wagowo-wzrostowy BMI (*Body Mass Index*) ze wzoru $BMI = BM [kg] / (BH)^2 [m^2]$. Do interpretacji wyników posłużyła klasyfikacja BMI zaproponowana przez WHO. Analizę istotności różnic w poziomie otłuszczenia wykonano metodami statystycznymi w oparciu o test F i test t Studenta. Ocenę sposobu żywienia przeprowadzono metodą wywiadu z 24 godzin przez okres 3 dni (2 dni robocze i 1 dzień świąteczny). Z uzyskanych danych za pomocą komputerowego programu dietetycznego DIETETYK 2 opracowanego w 2001 roku przez Instytut Żywności i Żywienia w Warszawie obliczono zawartość energii, węglowodanów, białka, tłuszczu, witamin i minerałów w całodziennych racjach pokarmowych. Uśrednione z trzech dni wartości przyrównano do norm żywienia wg Jarosza i Bułhak-Jachymczyk dla osób o dużej aktywności fizycznej ($PAL=2$, *Physical Activity Level*) na poziomie zalecanego (RDA – *Recommended Dietary Allowances*) lub wystarczającego (AI – *Adequate Intake*) spożycia indywidualnego [3].

Wyniki

Charakterystykę antropometryczną badanych zamieszczono w tabeli 2.

Tabela 2. Charakterystyka antropometryczna badanych zawodników

Zawodnik	Wiek [lata]	BH [cm]	BM [kg]	BMI [kg/m ²]	BF [%]
1	30	181	71,0	21,67	13,87
2	35	174	68,6	22,66	14,29
3	37	182	76,9	23,22	14,29
4	36	186	77,0	22,26	17,77
5	39	194	71,5	19,00	8,40
$\bar{x}_{sr}$	35,40	183,4	73,0	21,76	13,72
$\pm SD$	3,36	7,3	3,8	1,64	3,37

BH – wysokość ciała

BM- masa ciała

BMI (*Body Mass Index*) – wskaźnik wagowo-wzrostowy

BF – procent tkanki tłuszczowej

$\bar{x}_{sr}$ – średnia arytmetyczna

SD – odchylenie standardowe

Tabela 3. Porównanie średniej zawartości energii i podstawowych składników odżywczych w dziennej racji pokarmowej badanych zawodników z dziennymi normami i zaleceniami

	Zawodnik 1	Zawodnik 2	Zawodnik 3	Zawodnik 4	Zawodnik 5	
energia [kcal]	3316	3242	3837	3108	3804	dla PAL=2
	3500 (N)	3350 (N)	3350 (N)	3350 (N)	3500 (N)	
białko ogółem [g]	91	70	109	86	100	1,2-1,4g/kg m.c
	85-99 (Z)	82-95 (Z)	92-108 (Z)	92-108 (Z)	86-100 (Z)	
białko zwierzęce [g]	38 (42% białka)	33 (47% białka)	13 (12% białka)	18 (21% białka)	13 (13% białka)	procentowy udział białka ogółem
tłuszcze ogółem [g]	103	126	131	46	128	jeżeli 30% energii pochodzi z tłuszczu
	117 (N)	112 (N)	117 (N)	117 (N)	112 (N)	
SFA [g]	42	62	40	19	29	<10% energii
	<39 (Z)	<37 (Z)	<39 (Z)	<37 (Z)	<39 (Z)	
PUFA [g]	18	21	39	11	46	6-10% energii
	23-39 (Z)	22-37 (Z)	22-37 (Z)	22-37 (Z)	23-39 (Z)	
cholesterol [mg]	298	247	88	251	172	
	<300 mg (Z)	<300 mg (Z)	<300 mg (Z)	<300 mg (Z)	<300 mg (Z)	
węglowodany ogółem [g]	429	408	544	519	570	137-187g/1000kcal
	52% energii	50% energii	56% energii	67% energii	60% energii	
	480-655 (N)	459-626 (N)	459-626 (N)	459-626 (N)	480-655 (N)	
	55-75% energii (Z)	55-75% energii (Z)	55-75% energii (Z)	55-75% energii (Z)	55-75% energii (Z)	
cukry proste [g]	69	13	65	84	92	15% energii
	131 (Z)	125 (Z)	125 (Z)	125 (Z)	125 (Z)	
błonnik [g]	34	33	64	46	61	
	>25 (N)	>25 (N)	>25 (N)	>25 (N)	>25 (N)	

m.c.- masa ciała

N – norma żywienia wg Jarosza i Bułhak-Jachymczyk

Z – zalecenie wg Jarosza i Bułhak-Jachymczyk

Tabela 4. Porównanie średniej zawartości składników mineralnych i witamin w dziennej racji pokarmowej badanych zawodników z dziennymi normami

	Normy wg Jarosza i Bułhak-Jachymczyk	Zawodnik 1	Zawodnik 2	Zawodnik 3	Zawodnik 4	Zawodnik 5
sód [mg]	1500 mg/dzień (AI)	3158	2219	2139	2099	2500
potas [mg]	4700 mg/dzień (AI)	3940	2012	6287	4444	5893
wapń [mg]	1000 mg/dzień (AI)	1059	888	1094	821	996
fosfor [mg]	700 mg/dzień (RDA)	1878	1339	2887	1503	1779
magnez [mg]	420 mg/dzień (RDA)	533	359	1204	854	721
żelazo [mg]	10 mg/dzień (RDA)	19	16	31	20	25
cynk [mg]	11 mg/dzień (RDA)	14	13	24	12	16
miedź [mg]	0,9 mg/dzień (RDA)	2,5	1,2	4,7	1,9	2,9
wit. A i β-karoten [μg]	900 μg/dzień (RDA)	1054	3176	2750	2671	4791
wit. D [μg]	5 μg/dzień (AI)	4,57	2	0	1	1
wit. E [mg]	10 mg/dzień (AI)	21	13	34	10	34
wit. B ₁ [mg]	1,3 mg/dzień (RDA)	1,7	1,0	3,5	1,4	1,7
wit. B ₂ [mg]	1,3 mg/dzień (RDA)	2,1	1,5	2,3	2,4	2,4
wit. B ₃ [mg]	16 mg/dzień (RDA)	14	13	18	14	21
wit. B ₆ [mg]	1,3 mg/dzień (RDA)	2,3	1,3	3,5	2,8	3,1
wit. B ₉ [μg]	400 μg/dzień (RDA)	449	579	677	549	956
wit. B ₁₂ [μg]	2,4 μg/dzień (RDA)	3,6	1,8	0,9	2,3	0,8
wit. C [mg]	90 mg/dzień (RDA)	144	136	162	306	376

Wartości BMI badanych zawodników mieściły się w przedziale wartości normy wynoszącym 18,5-24,9 i wskazywały, iż posiadali oni prawidłową masę ciała. Badana grupa była zróżnicowana pod względem procentowej zawartości tkanki tłuszczowej, wartości te zawierały się w przedziale 8,4-17,8%.

Analiza diety laktoowoewegitariańskiej stosowanej przez zawodników wykazała zwiększone prawdopodobieństwo wystąpienia niedoborów: energii, węglowodanów, tłuszczu, białka, potasu, wapnia oraz witamin: D, B₃ i B₁₂. Wyniki analizy przedstawiono w tabeli 3 i 4.

Dyskusja

Wyczynowi sportowcy uprawiający sporty wytrzymałościowe charakteryzują się bardzo niską procentową zawartością tkanki tłuszczowej w ciele. Badania przeprowadzone w 2010 i 2011 roku na europejskich maratończykach wykazały, że średnia zawartość tłuszczu w ich ciele wynosiła $16,3 \pm 5,6\%$ [4]. Wartość ta była statystycznie większa ($p < 0,05$) od obliczonej średniej dla biegaczy stosujących dietę laktoowoewegitariańską (13,72%). Przyczyny tych rozbieżności naukowcy doszukują się w różnicy wieku, poziomie wytrenowania oraz reprezentowanej klasie sportowej badanych. Nie można także wykluczyć wpływu stosowanej diety na powyższe różnice w otłuszczeniu ciała u badanych mężczyzn. W niniejszych badaniach wykazano indywidualnie u poszczególnych zawodników zróżnicowany poziom tkanki tłuszczowej i znacznie odbiegający od średnich wyników maratończyków europejskich.

Ogromne znaczenie dla rozwijania zdolności wytrzymałościowych ma dostarczanie odpowiednich ilości energii z pożywieniem zwłaszcza w treningu maratońskim, który wiąże się z bardzo dużym wydatkiem energetycznym. Wyniki analizowanego modelu żywienia wykazały wysokie prawdopodobieństwo niedostatecznej podaży energii w stosunku do norm według Jarosza i Bułhak-Jachymczyk. Było to związane z małą gęstością kaloryczną stosowanej diety. Przy tej samej objętości kaloryczność posiłku była niższa niż typowego w diecie mieszanej ze względu na dużą frakcję błonnika i niską zawartość tłuszczu. Badani spożywali dużo pełnoziarnistych produktów zbożowych, nasion, warzyw, owoców, dostarczając tym samym często większych ilości błonnika od zalecanych. Według ADA (*American Dietetic Association*) diety ewegitariańskie, oparte na nasionach roślin strączkowych, orzechach, sojowych substytutach mięsa stanowiących skoncentrowane źródło energetyczne, są w stanie dostarczyć takich ilości energii, aby sprostać zaleceniom, nawet jeżeli są one bardzo wysokie [5]. Przyczyn niedoborów energetycznych u badanych należy więc upatrywać się w nieprawidłowym zbilansowaniu diety.

Zdolność do długotrwałych ćwiczeń z średnią intensywnością jest ściśle powiązana z zawartością zmagazynowanego w organizmie glikogenu. Szybko

i sprawną odbudowę oraz zwiększenie ustrojowych zapasów glikogenu uzyskuje się przez wprowadzenie większej podaży węglowodanów w diecie nawet do 70% dziennego zapotrzebowania energetycznego [5,6]. Dieta laktoowoewegitariańska bogata w produkty pochodzenia roślinnego: zboża i nasiona roślin strączkowych umożliwia realizację tej normy. U części badanych węglowodany stanowiły niższy udział od dolnej granicy zalecanego przedziału (55%). Udział spożywanych cukrów prostych był za niski. Odpowiednia podaż cukrów prostych jest bardzo ważna w procesie treningowym jako, że są one łatwo przyswajalne i szybko zmniejszają zjawisko hipoglikemii występujące podczas wielogodzinnej pracy mięśniowej, a podane bezpośrednio po wysiłku przyspieszają proces odbudowy glikogenu skracając regenerację między treningami. W celu zwiększenia skuteczności stosowanej diety w wspomaganiu treningowym należałoby zwiększyć podaż cukrów prostych najlepiej naturalnych (nierafinowanych), co tym samym zniwelowałoby wykryte niedobory energii w dziennych racjach pokarmowych oraz zwiększyłoby udział węglowodanów w diecie do rekomendowanych 70%.

Odpowiednia ilość białka w sportach wytrzymałościowych jest ważna z dwóch powodów. Po pierwsze zmniejsza nasilony przez wysiłek fizyczny katabolizm białek, a po drugie białka mogą stanowić obok tłuszczu alternatywny substrat energetyczny, mobilizowany gdy zapasy zmagazynowanego glikogenu zaczynają się kończyć [7]. Zalecany poziom spożycia RDA białka dla populacji waha się w granicach 0,8-0,9 g białka na 1 kg masy ciała. Wielu autorów zaleca zwiększenie podaży białka u sportowców uprawiających biegi długodystansowe do 1,2-1,6 g [7-10]. W najnowszych badaniach wykazano, że przy zwiększeniu podaży energii w diecie wymuszonej wysiłkiem fizycznym zwiększa się automatycznie spożycie białka, przekraczając poziom RDA. Praktycznie większość sportowców jest w stanie spełnić te wymagania [8,9]. W badanej grupie u dwóch zawodników spożycie białka było niższe od proponowanego przez Jarosza i Bułhak-Jachymczyk zalecenia dla sportowców (1,2 – 1,4g/kg masy ciała), natomiast poziom RDA został osiągnięty u wszystkich badanych. Ponadto problem stanowiła wartość biologiczna spożywanego białka. Ponad 50% dostarczanych białek było pochodzenia roślinnego, przez co wykazywało mniejszą strawność i przyswajalność niż białko zwierzęce oraz nie zawierało wszystkich niezbędnych aminokwasów w odpowiednich ilościach. Aminokwasami ograniczającymi dla białka zbóż są: lizyna, metionina i tryptofan, jednak spożywanie ich z innymi białkami roślinnymi np. występującymi w nasionach roślin strączkowych, uzupełnia ich niedobory. Urozmaicona dieta laktoowoewegitariańska

jest więc w stanie dostarczyć wszystkich niezbędnych aminokwasów, pod warunkiem, że posiłek będzie zawierał kombinację różnych białek roślinnych [5, 10].

Zwiększeniu zdolności do wysiłku wytrzymałościowego sprzyja zoptymalizowanie przebiegu procesów przemian lipidów w organizmie, co może być uzyskane odpowiednim zbilansowaniem diety pod względem zawartości tłuszczu. Zaleca się, aby udział tłuszczów stanowił ok. 30% zapotrzebowania energetycznego. Tymczasem dieta laktoowo-wegetariańska należy do kategorii diet niskotłuszczowych. Wyniki przeprowadzonych badania zdają się potwierdzać powyższe stwierdzenie. Zawartość tłuszczu w diecie badanych zawodników była zróżnicowana, a u dwóch zawodników stwierdzono wysokie prawdopodobieństwo niedostatecznego spożycia. Odnotowano niepokojąco wysoki udział nasyconych kwasów tłuszczowych (SFA) oraz zwiększone prawdopodobieństwo wystąpienia niedoboru kwasów wielonienasyconych (PUFA) wbrew powszechnie występującej opinii o skuteczności diety laktoowo-wegetariańskiej w profilaktyce chorób krążenia uwarunkowanej jej hipocholesterolemicznym działaniem.

Zawartość witamin w dziennej racji żywieniowej u sportowców musi być wyższa niż u osób nietreningujących ze względu na nasilenie większości procesów fizjologicznych, w których pełnią one funkcję regulującą. Różne badania wskazują na podwyższone ryzyko wystąpienia w dietach wegetariańskich niedoborów witamin D i B₁₂ [6,8,9,11], które znajdują się tylko w produktach zwierzęcych. Wyniki wskazały na zwiększone prawdopodobieństwo wystąpienia niedoboru witaminy D u badanych zawodników. Witamina ta w związku z pełnionymi w mięśniach szkieletowych i układzie kostnym funkcjami jest ważna dla sportowców. Przy stwierdzonych niedoborach wapnia w diecie maratończyków stwarza to duże ryzyko wystąpienia tężyczki oraz osteomalacji, a w późniejszym okresie nawet i osteoporozy. Zwiększona ekspozycja na promieniowanie UV może okazać się w tym przypadku niewystarczająca.

Witamina B₁₂ jest ważna dla prawidłowego funkcjonowania układu nerwowego, a w sportach wytrzymałościowych ma szczególne znaczenie ze względu na jej udział w procesach krwiotwórczych. Jest ona syntetyzowana głównie przez mikroorganizmy występujące w wodzie i glebie, a jej głównym źródłem są produkty zwierzęce. Z uwagi na ograniczone występowanie witaminy B₁₂ w produktach pochodzenia roślinnego oraz niewielkie możliwości jej magazynowania przez organizm, prawidłowe spożycie omawianej witaminy stanowi poważny problem w dietach wegetariańskich. W analizowanej diecie wykryto zgodnie z przypuszczeniami zwiększone ryzyko wystąpienia niedoboru tej witaminy i zalecono wprowadzenie suplementacji.

Analiza diety wykazała również u badanych zwiększone prawdopodobieństwo niedostatecznego spoży-

cia witaminy B₃. Jest to zastanawiające ze względu na dużą zawartość tej witaminy w orzechach i ziarnach zbóż. W niewielkich ilościach witamina ta potrafi być syntetyzowana w organizmie. Potrzebna w tym celu jest jednak prawidłowa podaż aminokwasu egzogenego – tryptofanu.

W żywieniu maratończyków istnieje potrzeba zwiększenia podaży soli mineralnych, w szczególności tych, które uczestniczą w: procesach rozwojowych i regeneracyjnych tkanek, syntezie czerwonych krwinek oraz mechanizmach neutralizowania wolnych rodników. Diety wegetariańskie często związane są z niedoborami niektórych pierwiastków, głównie: wapnia, żelaza i cynku [5,9,11,12].

Teoretycznie w dietach wegetariańskich przy spożywaniu dużych ilości nasion, orzechów oraz warzyw niezawierających szczawianów, nie powinno się obserwować niedoborów wapnia, ponieważ jego biodostępność w produktach roślinnych jest o 20% większa niż w mleku i przetworach mlecznych (9). Jednak w wegetarianizmie obserwuje się często jego niskie spożycie. U badanych maratończyków stwierdzono zwiększone ryzyko wystąpienia niedoboru tego pierwiastka, co jest bardzo niekorzystne ze względu na pełnione przez wapń funkcje w organizmie sportowca – wapń bierze udział w skurczu mięśnia oraz buduje układ kostny. W tym przypadku obniżona podaż wapnia, przy wyższej od zalecanej podaży fosforu, powoduje zmniejszenie wchłaniania wapnia i może prowadzić do obniżenia masy kostnej [13].

Sukces w sportach wytrzymałościowych jest uwarunkowany dużą pojemnością tlenową krwi [8]. Żelazo ze względu na swoją funkcję krwiotwórczą jest istotnym pierwiastkiem w diecie maratończyka. U wszystkich badanych stwierdzono spożycie żelaza powyżej poziomu RDA. Problem stanowiła jego biodostępność. Żelazo spożywane przez wegetarian było w większości pochodzenia roślinnego i występowało w formie nieorganicznej (żelazo niehemowe), które jest przyswajalne w mniejszym stopniu (ok. 10%) niż żelazo hemowe (20-30%) występujące w mięsie [5,8,9]. Ponadto fityniany i roślinne polifenole, licznie występujące w dietach wegetariańskich, zmniejszają wchłanianie żelaza. W przypadku cynku również nie stwierdzono niedoborów wbrew ogólnym tendencjom. Przy czym należy zwrócić uwagę, że biodostępność cynku, tak jak w przypadku żelaza, jest ogólnie niższa w pokarmach roślinnych [11], dlatego zgodnie z najnowszymi zaleceniami jego spożycie powinno być o 50% wyższe od RDA [8].

Diety wegetariańskie bogate w owoce i warzywa dostarczają dużych ilości potasu i małych sodu, zapewniając tym samym korzystny stosunek tych dwóch pierwiastków [2]. Mimo to w analizowanej diecie laktoowo-wegetariańskiej spożycie potasu było poniżej poziomu RDA.

Wykazano także wysokie prawdopodobieństwo niedostatecznego spożycia magnezu u jednego z badanych. Stan ten jest niepokojący ze względu na obniżoną absorpcję tego pierwiastka przy niskiej podaży białka.

Wnioski

Analizowana dieta laktoowowegetariańska stosowana przez badanych była źle zbilansowana i nie dostarczała odpowiedniej ilości energii i składników odżywczych. Zwiększone prawdopodobieństwo wystąpienia niedoborów dotyczyło w szczególności: węglowodanów, białka, tłuszczu, witamin: D, B₃, B₁₂, potasu i wapnia.

Prezentowany model żywienia wymaga wprowadzenia odpowiednich modyfikacji lub włączenia dodatkowej suplementacji witaminą D, B₃, B₁₂, potasem, wapniem. Zalecane jest zwiększenie podaży tłuszczów roślinnych oraz węglowodanów - głównie naturalnie występujących cukrów prostych, co może korzystnie wpłynąć na proces treningowy.

Specyfikacja odpowiednio zaplanowanej i zbilansowanej diety laktoowowegetariańskiej może wspomagać proces treningowy w sportach wytrzymałościowych pod warunkiem wprowadzenia suplementacji witaminą B₁₂, a w okresie zimowym także witaminą D. Wysoki udział węglowodanów w diecie optymalizuje ilość zmagazynowanego glikogenu w organizmie, a odpowiednia zawartość antyoksydantów umożliwia zmniejszenie stresu oksydacyjnego nasilonego podczas tlenowego wysiłku.

Piśmiennictwo/References

1. Ruby MB. Vegetarianism. A blossoming field of study. *Appetite* 2012; 58: 141-50.
2. Borawska MH, Malinowska M. *Wegetarianizm. Zalety i wady*. Warszawa: Wyd. Lekarskie PZWL, 2009.
3. Jarosz M, Bułhak-Jachymczyk B. *Normy żywienia człowieka. Podstawy prewencji otyłości i chorób niezakaźnych*. Warszawa: Wyd. Lekarskie PZWL, 2008.
4. Tanda G, Knechtle B. Marathon performance in relation to body fat percentage and training indices in recreational male runners. *Open Access Journal of Sports Medicine* 2013; 4: 141-9.
5. Cox G. Special needs: the vegetarian athlete, W: Burke L, Deakin V. *Clinical Sport Nutrition*, 2009, s. 656-71.
6. Eisinger M, Plah M, Jung K i wsp. *Nutrient intake of endurance runners with ovo-lacto-vegetarian diet and regular western diet*. *Z Ernährungswiss* 1994; 33: 217-29.
7. Bean A. *Żywnienie w sporcie. Kompletny przewodnik*. Poznań: Wyd. Zysk i S-ka, 2008.
8. Barr SI. *Nutritional Consideration for Vegetarian Athletes*. *Nutrition* 2004; 20: 696-703.
9. Fuhrman J, Ferreri DM. Fueling the vegetarian (vegan) athlete. *Curr Sports Med Rep*. 2010; 4: 233-41.
10. Megan A, Kniskern MS, Carol S i wsp. Protein dietary reference intakes may be inadequate for vegetarians if low amounts of animal protein are consumed. *Nutrition* 2011; 27: 727-30.
11. Rauma A, Mykkänen H. Antioxidant status in vegetarians versus omnivores. *Nutrition* 2000; 16: 1191-119.
12. Nieman DC. Physical fitness and vegetarian diets: is there a relation? *Am J Clin Nutr* 1999; 70: 570-75.
13. Ciborska H, Rudnicka A. *Dietetyka. Żywnienie zdrowego i chorego człowieka*. Warszawa: Wyd. Lekarskie PZWL, 2007.

Adres do korespondencji/ Address for correspondence:

Roxana Zuziak
Akademia Wychowania Fizycznego
Kraków 32-571
Al. Jana Pawła II 78
e-mail: roxanazuziak@gmail.com