

Natalia Głowska, Magdalena Zegan, Ewa Michota-Katulska

SPOŻYCIE WYBRANYCH SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH W ASPEKCIE WYSTĘPOWANIA POTENCJALNYCH KONSEKWENCJI ZDROWOTNYCH U PŁYWAKÓW

Zakład Żywienia Człowieka Wydziału Nauki o Zdrowiu
Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego
Kierownik : dr hab. I. Traczyk

Kluczową rolą diety w sporcie jest zapewnienie zdrowia sportowca oraz zwiększanie jego możliwości wysiłkowych. Zalecenia żywieniowe powinny być dostosowane do okresu startowego, zawodów, regeneracji przed zawodami i poza sezonem. Celem pracy była ocena spożycia wybranych składników pokarmowych oraz potencjalnej możliwości ewentualnych niedoborów, a także problemów zdrowotnych u pływaków wyczynowych.

Słowa kluczowe: składniki pokarmowe, pływacy, problemy zdrowotne.
Key words: nutrients, swimmers, health issues.

Pływacy trenują bardzo intensywnie kilkanaście razy w tygodniu. Interwencje wspomagające zawodnika to: odpowiednie nawodnienie, realizacja zapotrzebowania na składniki pokarmowe oraz odpowiednie żywienie okołotreningowe. Specyficzne zalecenia powinny być dobierane w trakcie bezpośredniego przygotowania startowego, zawodów, regeneracji oraz okresu odpuszczenia, intensywności (obciążenia) i objętości (ilość serii i powtórzeń wykonanych z danym obciążeniem) treningów przed zawodami i poza sezonem.

Istotną rolą żywienia w sporcie jest utrzymanie zdrowia sportowca oraz zwiększanie jego możliwości i wydolności. Według FINA (Światowa Federacja Pływacka), efektywna strategia żywieniowa jest istotna w celu osiągnięcia sukcesu we wszystkich dyscyplinach wodnych, na każdym poziomie rozwoju zawodnika.

Prawidłowe żywienie ma kluczowe znaczenie dla wydajności treningów, uniknięcia chorób i urazów oraz dla wspomagania leczenia ewentualnych kontuzji. Informacje dostępne w literaturze przedmiotu dotyczące zasad żywienia w pływaniu są niekompletne. Ze względu na niewiele badań w tym zakresie na wysoko wytrenowanych pływakach, koniecznie wydaje się spojrzenie z perspektywy ogólnych zasad diety sportowej.

Mimo, że wpływ żywienia na wydolność oraz prewencję chorób i urazów jest współcześnie lepiej rozumiany, wielu pływaków nadal nie przestrzega zasad racjonalnego żywienia. Zespół wspierający sportowca powinien być na tyle wyedukowany, aby pomóc zawodnikowi w dobraniu odpowiedniej diety oraz być w stanie wcześniej rozpoznać objawy niedoborów pokarmowych i zaburzeń odżywiania. Mo-

onitorowanie odpowiedniego spożycia składników pokarmowych wśród pływaków może pomóc we wczesnej profilaktyce występowania problemów zdrowotnych.

Celem pracy była ocena spożycia wybranych składników pokarmowych z uwzględnieniem ich ewentualnych niedoborów oraz potencjalnego występowania problemów zdrowotnych u pływaków wyczynowych.

MATERIAŁ I METODY

Badanie oceny spożycia wybranych składników pokarmowych przeprowadzono w marcu i kwietniu 2015 r., w 26 pływackich klubach sportowych na terenie Polski. W badaniu wzięło udział 51 respondentów, w wieku 16–23 lat. Dobór grupy badanej miał charakter celowy, zastosowano dobór jednostek typowych. Kryterium włączenia do badania stanowiło czynne, wyczynowe uprawianie pływania, wiek od 16 roku życia oraz zgoda na udział w badaniach. W celu realizacji badania posłużono się metodą bieżącego notowania. Wykorzystano autorski kwestionariusz ankiety z pytaniami dotyczącymi występujących problemów zdrowotnych. Do analizy jadłospisów wykorzystano program Dietetyk2 2001. Obliczono średnią dzienną wartość energetyczną diety, średnią dzienną zawartość węglowodanów, białka, tłuszczu oraz średnią dzienną podaż wybranych składników pokarmowych (witamina B₆, B₁₂, C, E, A, D oraz wapń, żelazo, magnez, cynk). Uzyskane wyniki porównano z opracowanymi normami dotyczącymi podaży poszczególnych składników pokarmowych (1–5).

Przy opracowywaniu wyników posłużono się programem Statistica firmy StatSoft (przyjęto poziom istotności $p < 0,05$).

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

W skład badanej grupy weszło 51 osób, w tym udział kobiet i mężczyzn – wynosił odpowiednio: 27% i 73%. Średni wiek zawodników wynosił 18,8 lat, średnia masa i wysokość ciała kształtowały się na poziomie odpowiednio: 73,8 kg i 182 cm. Zawodnicy należeli do 26 różnych klubów pływackich. Sportowcy uprawiali pływanie średnio od prawie 10 lat, trenowali minimum 10 razy w tygodniu. Badanie zostało przeprowadzone w okresie treningów o dużej objętości i niskiej do średniej intensywności. Wśród badanych, 65% nie uprawiało innych sportów oprócz pływania.

Na podstawie analizy jadłospisów badanej grupy można stwierdzić, że średnia dzienna podaż energii z pożywienia wynosiła 2568,6 kcal, to jest 34,8 kcal/kg m.c. Niecała połowa (49,6%) energii pochodziła z węglowodanów, następnie z tłuszczu (33,3%) i białka (17,1%). Średnie spożycie węglowodanów i białka wynosiło odpowiednio: 318,5 g i 109,9 g, natomiast w przeliczeniu na kg masy ciała było to odpowiednio: 4,3 g i 1,5 g (tab. I).

Średnia dzienna podaż energii z pożywienia dla kobiet wynosiła 1898,9 kcal, to jest 30,4 kcal/kg m.c. W przypadku kobiet ponad połowa (56,5%) energii pochodziła z węglowodanów, następnie z tłuszczu (28,2%) i białka (15,3%). Średnie spożycie węglowodanów i białka wynosiło odpowiednio: 268,4 g i 72,5 g, natomiast w przeliczeniu na kilogramy masy ciała było to odpowiednio: 4,3 g i 1,2 g (tab. I).

Tabela I. Charakterystyka diety całej grupy

Table I. Characteristics of the whole group

| | Ogółem | Kobiety | Mężczyźni | Wybrane normy | |
|---------------------------------------|---------|---------|-----------|--|---|
| | średnia | | | Normy IŻŻ 2017 (5) | Normy sportowe |
| Energia (kcal) | 2568,6 | 1898,9 | 2822 | – | – |
| Energia (kcal/kg m.c.) | 34,8* | 30,4* | 36,6 | – | 40–75 (1) |
| Węglowodany (%) | 49,6 | 56,5 | 47,8 | 45–65 | – |
| Białko (%) | 17,1 | 15,3 | 17,6 | 10–20 | – |
| Tłuszcz (%) | 33,3 | 28,2 | 34,6 | 20–35 | – |
| Węglowodany (g) | 318,5 | 268,4 | 337,4 | – | – |
| Białko (g) | 109,9 | 72,5 | 124 | – | – |
| Tłuszcz (g) | 95 | 59,5 | 108,5 | – | – |
| Węglowodany (g/kg m.c.) | 4,3 | 4,3 | 4,4 | – | 3–7 (1) |
| Białko (g/kg m.c.) | 1,5 | 1,2* | 1,6 | – | 1,5–1,8 (1) |
| Zn (mg) | 13,9* | 9,1 | 15,8* | 8–9 dla kobiet 11 dla mężczyzn 8–11 ogółem | 8–9 dla kobiet 11 dla mężczyzn 8–11 ogółem (2) |
| Fe (mg) | 13,9 | 10,4* | 15,3 | 15–18 dla kobiet 10–12 dla mężczyzn 10–18 ogółem | powyżej 18 dla kobiet powyżej 8 dla mężczyzn powyżej 8 ogółem (4) |
| Mg (mg) | 381,7 | 312,8 | 407,8 | 310–360 dla kobiet 400–410 dla mężczyzn 310–410 ogółem | 310–360 dla kobiet 400–420 dla mężczyzn 310–420 ogółem (2, 3) |
| Ca (mg) | 875,9* | 626,9* | 970,2* | 1000–1300 | powyżej 1500 ogółem (4) |
| Witamina C (mg) | 94,7 | 87,2 | 97,5 | 65–75 dla kobiet 75–90 dla mężczyzn 65–90 ogółem | 65–75 dla kobiet 75–90 dla mężczyzn 65–90 ogółem (2) |
| Witamina B6 (mg) | 2,9* | 2,3* | 3,1* | 1,2–1,3 dla kobiet 1,3 dla mężczyzn 1,2–1,3 ogółem | 1,2–1,5 dla kobiet 1,3–1,7 dla mężczyzn 1,2–1,7 ogółem (2) |
| Witamina B12 (μg) | 5,4* | 3,6* | 6* | 2,4 | 2,4 (2) |
| Witamina A (ekwiwalent retinolu) (μg) | 1266,3* | 1079,2* | 1337* | 700 dla kobiet 900 dla mężczyzn 700–900 ogółem | 700 dla kobiet 900 dla mężczyzn 700–900 ogółem (2) |
| Witamina E (mg) | 10,7 | 8,6* | 11,6* | 8 dla kobiet 10 dla mężczyzn 8–10 ogółem | 15 (2) |
| Witamina D (μg) | 4,6* | 4,2* | 4,7* | 15 | 15–20 (2) |

*p<0,05

W przypadku mężczyzn średnia dzienna podaż energii z pożywienia wynosiła 2822 kcal, to jest 36,6 kcal/kg m.c. Niecała połowa (47,8%) energii pochodziła z węglowodanów, następnie z tłuszczu (34,6%) i białka (17,6%). Średnie spożycie węglowodanów i białka wynosiło odpowiednio: 337,4 g i 124 g, natomiast w przeliczeniu na kg masy ciała było to odpowiednio: 4,4 g i 1,6 g (tab. I).

Ilość składników mineralnych w całodziennych jadłospisach ogółem wyliczono dla cynku (13,9 mg), wapnia (875,9 mg), magnezu (381,7 mg) i żelaza (13,9 mg). Zawartość witamin wyniosła: 94,7 mg dla witaminy C; 2,9 mg dla witaminy B₆; 5,4 µg dla witaminy B₁₂; 1266,3 µg dla witaminy A; 10,7 mg dla witaminy E oraz 4,6 µg dla witaminy D (tab. I).

Dzienna podaż składników mineralnych z dietą w jadłospisach kobiet wynosiła dla cynku – 9,1 mg; wapnia – 626,9 mg; magnezu – 312,8 mg i żelaza – 10,4 mg. Natomiast dla witamin odpowiednio: 87,2 mg dla witaminy C; 2,3 mg dla witaminy B₆; 3,6 µg dla witaminy B₁₂; 1079,2 µg dla witaminy A; 8,6 mg dla witaminy E oraz 4,2 µg dla witaminy D (tab. I).

Zawartość składników mineralnych w całodziennych jadłospisach mężczyzn stanowiła dla cynku – 15,8 mg; wapnia – 970,2 mg; magnezu – 407,8 mg i żelaza – 15,3 mg. Zawartość witamin wyniosła odpowiednio: 97,5 mg dla witaminy C; 3,1 mg dla witaminy B₆; 6 µg dla witaminy B₁₂; 1337 µg dla witaminy A; 11,6 mg dla witaminy E oraz 4,7 µg dla witaminy D (tab. I).

Ze względu na brak norm na składniki pokarmowe dla pływaków, przedstawione wyniki analizowano w odniesieniu do zaktualizowanych w 2017 r. norm żywienia dla populacji polskiej Instytutu Żywności i Żywienia (5) oraz wybranych norm sportowych (1–4).

W oparciu o wyniki zaprezentowane w tabeli I zaobserwowano, że niższe wartości ogółem dla badanej grupy, niż normy Instytutu Żywności i Żywienia z 2017 r., wykazano w przypadku zmiennych: wapń i witamina D. W odniesieniu do norm sportowych wykazano niedobory w przypadku: energii w g/kg m.c., wapnia, witaminy E i witaminy D (tab. I).

Analizując wyniki badanej grupy kobiet zaobserwowano niższe wartości, niż normy Instytutu Żywności i Żywienia z 2017 r., w przypadku zmiennych: żelazo, wapń i witamina D. W odniesieniu do norm sportowych wykazano niedobory w przypadku: energii w g/kg m.c., białka w g/kg m.c., żelaza, wapnia, witaminy E i witaminy D (tab. I).

W przypadku grupy mężczyzn niższe wartości, niż normy Instytutu Żywności i Żywienia z 2017 r., wykazano w przypadku zmiennych: wapń i witamina D. W odniesieniu do norm sportowych wykazano zbyt niską podaż energii w g/kg m.c. wapnia, witaminy E i witaminy D (tab. I).

Według badań *Pyne* (6) oraz *Vanheest* (7) pływacy spożywali zbyt małą ilość kalorii, co potwierdziły również badania własne w odniesieniu do norm sportowych. Podaż energii która zgodnie z normą dla pływaków powinna wynosić minimum 40 kcal/kg m.c./dobę (1), w badaniu własnym ogółem wyniosła 34,8 kcal/kg m.c./dobę. W badaniach *Pyne* (6) określono typową kaloryczność diety u mężczyzn na poziomie 3600–4800 kcal/dobę, a u kobiet 1900–2600 kcal/dobę (6), natomiast w wynikach badań własnych średnia kaloryczność u obu płci była niższa, odpowiednio 2822 kcal/dobę dla mężczyzn i 1898,9 kcal/dobę dla kobiet.

Zdaniem badaczy (1, 6) zdrowi sportowcy dyscyplin wodnych nie cierpią z powodu niedoborów białka (wartości $< 1,5$ g/kg m.c./dobę) (1). Według najnowszych wytycznych odnośnie utrzymania odpowiedniej masy mięśniowej, podaż białka u sportowców powinna wynosić $1,4\text{--}2$ g/kg m.c., a u pływaków w okresie o dużej objętości (liczba serii i powtórzeń wykonanych z danym obciążeniem) treningów $1,5\text{--}1,8$ g/kg m.c. (1, 15). Średnie spożycie białka u pływaków w badaniach *Trappe* (8) i *Burke* (9) wynosiło $1,2\text{--}1,6$ g/kg m.c./dobę. W badaniach własnych średnie spożycie białka ogółem określono na poziomie $1,5$ g/kg m.c./dobę, co jest wartością graniczną w odniesieniu do sportowych norm dla pływaków i wartością zgodną z nowymi ogólnymi normami dla sportowców. Biorąc jednak pod uwagę płeć, u kobiet podaż białka odbiegała znacznie od rekomendacji dla pływaków ($1,2$ g/kg m.c./dobę).

W badaniu *Kabasakalis* i wspólr. (10) stwierdzono niskie spożycie węglowodanów przez pływaków (4 g/kg m.c./dobę). Również w badaniu własnym zaobserwowano niską, ale nie poniżej dolnej granicy norm sportowych, podaż węglowodanów (średnio $4,3$ g/kg m.c./dobę; u kobiet $4,3$; u mężczyzn $4,4$ g/kg m.c./dobę), w odniesieniu do zalecanych $3\text{--}7$ g węglowodanów/kg m.c./dobę u pływaków i ogólnych wytycznych spożycia węglowodanów w wysiłkach o niskiej–średniej intensywności (1, 4, 11).

W badaniu *Kabasakalis* i wspólr. (10) nie wykazano niedostatecznego spożycia tłuszczu u pływaków. Podaż tłuszczu w diecie uczestniczących w badaniu własnym wyniosła średnio $33,3\%$, odpowiednio $28,2\%$ i $34,6\%$ dla kobiet i mężczyzn, czyli mieściła się w granicach zaleceń dla ogólnej populacji – $20\text{--}35\%$ (5).

Poziom witamin i składników mineralnych nie stanowi zwykle problemu wśród sportowców, ale jest to spowodowane spożyciem suplementów witaminowo-mineralnych (10).

Kabasakalis i wspólr. (10) wykazali, że dieta pływaków była niedoborowa m.in. w magnez, wapń i żelazo. W badaniu *Farajian* i wspólr. (12) potwierdzono znaczne niedobory żelaza i wapnia zwłaszcza u kobiet uprawiających sport wyczynowo. W badaniu na greckich pływakach (13) obserwowano wahania w poziomie Fe w trakcie sezonu treningowego. Natomiast w badaniu *Akgül* i wspólr. (14) wykazano znaczne niedobory wapnia w diecie młodych pływaków. W badaniu własnym wykazano zbyt niskie pobranie składników mineralnych zarówno w grupie kobiet, jak i mężczyzn. Dotyczyły one zarówno wapnia ogółem i w obu analizowanych grupach oraz żelaza u kobiet. Wartości analizowanych składników były poniżej przyjętych norm sportowych.

Na podstawie badania *Kabasakalis* i wspólr. (10) można stwierdzić, że dieta pływaków nie realizowała zapotrzebowania na witaminy A, C, E, D i B₆. W badaniu własnym zaobserwowano niedobory witaminy E i D ogółem jak również w grupie kobiet oraz mężczyzn, względem przyjętych norm sportowych.

W badaniach własnych stwierdzono, że większość zawodników (75%) opuszczała treningi ze względu na wystąpienie objawów chorobowych. Wśród najczęściej wskazywanych objawów chorobowych występujących w ciągu ostatniego sezonu były infekcje układu oddechowego ($15,2\%$) oraz zmęczenie ($11,9\%$), a ponadto skurcze, spadek siły i zdolności do wysiłku, przetrenowanie oraz dolegliwości ze strony przewodu pokarmowego. Kobiety wskazywały na zaburzenia cyklu menstruacyjnego (tab. II).

Tabela II. Objawy chorobowe występujące w ciągu ostatniego sezonu treningowego

Table II. Illness' symptoms occurring during the last season

| | Liczba odpowiedzi | Odsetek wskazań |
|-------------------------------------|-------------------|-----------------|
| Infekcje układu oddechowego | 46 | 15,2 |
| Stan zapalny stawów | 19 | 6,3 |
| Dolegliwości układu pokarmowego | 28 | 9,2 |
| Spadek łaknienia | 2 | 0,7 |
| Problemy skórne | 14 | 4,6 |
| Łamliwe paznokcie | 13 | 4,3 |
| Wypadające włosy | 11 | 3,6 |
| Urazy | 7 | 2,3 |
| Złamania | 0 | 0 |
| Skurcze | 14 | 4,6 |
| Napięcie mięśniowe | 12 | 3,9 |
| Problemy z rozciąganiem | 9 | 2,9 |
| Problemy z regeneracją | 7 | 2,3 |
| Problemy z gojeniem | 3 | 0,9 |
| Krwawienia z nosa | 8 | 2,6 |
| Spadek zdolności do wysiłku | 18 | 5,9 |
| Spadek siły | 23 | 7,6 |
| Przetrenowanie | 12 | 3,9 |
| Zmęczenie | 36 | 11,9 |
| Nieregularne miesiączki | 5 | 1,7 |
| Brak miesiączek | 0 | 0 |
| Bolesne miesiączki | 8 | 2,6 |
| Obfite miesiączki | 3 | 0,9 |
| Zespół napięcia przedmiesiączkowego | 5 | 1,7 |

Badania z Igrzysk Olimpijskich w 2008 i 2012 r. (6) umieściły pływani w grupie dyscyplin z najmniejszą liczbą urazów, ale wysokim stopniem przetrenowania. W badaniu FINA z 2009 r. (6) wykazano, że 50% chorób u pływaków dotyczyła infekcji górnego odcinka układu oddechowego, a 20% zaburzeń przewodu pokarmowego. Można stwierdzić, że wymienione dolegliwości powodują najczęstsze problemy zdrowotne również w innych dyscyplinach (6).

WNIOSKI

1. Dieta pływaków wyczynowych biorących udział w badaniu była niedoborowa w wybrane składniki pokarmowe. Niedobory dotyczyły podaży energii, wapnia, witaminy E i D, a ponadto wyłącznie w grupie kobiet – białka i żelaza. W związ-

ku z tym, słuszne wydaje się być opracowanie programów edukacji żywieniowej dla pływaków oraz zespołów zajmujących się ich treningiem celem kształtowania wśród nich prawidłowych zachowań żywieniowych.

2. Wielu zawodników przejawiało niepokojące objawy chorobowe, m.in. URTI (ang. *Upper Respiratory Tract Infections* – infekcje górnych dróg oddechowych) oraz przetrenowanie i zmęczenie. Może to wykluczać sportowców z treningów i zmniejszać możliwość osiągnięcia zamierzonych celów sportowych. Konieczne jest zatem podjęcie interwencji żywieniowej w profilaktyce występowania potencjalnych konsekwencji zdrowotnych.

N. Główka, M. Zegan, E. Michota-Katulska

CONSUMPTION OF CHOSEN NUTRIENTS IN THE ASPECT OF POTENTIAL HEALTH CONSEQUENCES OCCURRENCE IN SWIMMERS

Summary

Introduction. Professional swimmers train very intensively several times a week. There are a few strategies that help their recovery and one of them is a healthy diet, mainly the right amount of nutrients spread during the day and the right nutrition before and after a training session.

Aim. The aim of this study was to assess the consumption of the chosen nutrients and the occurrence of their possible deficiencies as well as health issues in professional swimmers.

Material and methods. Fifty-one, 3-day dietary intake records were analyzed and original questionnaire with questions applied to health issues was used. The nutrition survey was conducted in March and April 2015, in 26 swimming clubs situated in Poland. Dietary intake records were analysed by the use of nutrition software Dietetyk2 2001. Average daily energetic value of diets and average daily amount of carbohydrates, protein, fat and other nutrients (vitamin B6, B12, C, E, A, D, calcium, iron, magnesium, calcium) was calculated. The results were compared to chosen dietary standards. Statistical analysis was performed by the use of software package Statistica.

Results. On the basis of dietary intake records analysis it can be stated that the average daily intake of energy was 2568,6 kcal, which is 34,8 kcal/kg b.m. Nearly half (49,6%) of energy came from carbohydrates, subsequently from fat (33,3%) and protein (17,1%). Average daily intake of carbohydrates and protein was respectively: 318,5g and 109,9 g, which was respectively 4,3 g and 1,5 g per kilogram of body mass. Average daily intake of minerals was counted for zinc (13,9 mg), calcium (875,9 mg), magnesium (381,7 mg) and iron (13,9 mg). The amount of vitamins in diets was 94,7 mg of vitamin C; 2,9 mg of vitamin B6; 5,4 µg of vitamin B12; 1266,3 µg of vitamin A; 10,7 mg of vitamin E and 4,6 µg of vitamin D.

Conclusions. 1. It was alleged that there were deficiencies of energy, protein, vitamins: E, D and microelements: Ca, Mg, Fe. 2. Swimmers declared the occurrence of problems associated with respiratory system and fatigue.

PIŚMIENNICTWO

1. Shaw G., Boyd K., Burke L., Koivisto A.: Nutrition for swimming. International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism; 2014; 24: 360-372. – 2. Ryan M.: Dieta sportowców wytrzymałościowych. Odżywianie i suplementacja. Wydanie III, Wyd. Helion, Gliwice 2017. – 3. Zydek G., Michalczyk M., Zajac A. (red.): Nowe trendy w żywieniu i suplementacji osób aktywnych fizycznie, Wyd. AWF Katowice, Katowice 2017. – 4. Nutrition and Athletic Performance Position of Dietitians of Canada, the Academy of Nutrition and Dietetics and the American College of Sports Medicine, February 2016. – 5. Jarosz M. (red.): Normy żywienia dla populacji polskiej – nowelizacja, Wyd. IŻŻ, Warszawa 2017. – 6. Pyne D., Verhagen . E., Mountjoy M.: Nutrition, illness, and injury in aquatic sports. International Journal of Sports Nutrition and Metabolism, 2014; 24: 460-469. – 7. Vanheest J.L., Rodgers C.D., Mahoney C.E., De

Souza M.J.: Ovarian suppression impairs sport performance in junior elite female swimmers. *Medicine and Science in Sports Exercise*; 2014; 46: 156-166. – 8. *Trappe T.A.*: Energy expenditure of swimmers during high volume training. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 1997; 29: 950-954. – 9. *Burke L.M., Hawley J.A., Wong S.H., Jeukendrup A.E.*: Carbohydrates for training and competition. *Journal of Sports Sciences*. 2011; 29: S17-S27. – 10. *Kabasakalis A., Kalitsis K., Tsalis G., Mougios V.*: Imbalanced nutrition of top-level swimmers. *International Journal of Sports Medicine*. 2007; 28: 780-786.

11. The Nutrition Working Group of the Medical and Scientific Commission of the International Olympic Committee, International Consensus Conference held at the IOC in Lausanne, Revised and Updated in June 2016. – 12. *Farajian P., Kavouras S.A., Yannakoulia M., Sidossis L.S.*: Dietary intake and nutritional practices of elite Greek aquatic athletes. *International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism* 2004; 14: 574-585. – 13. *Tsalis G., Nikolaidis M.G., Mougios V.*: Effects of iron intake through food or supplement on iron status and performance of healthy adolescent swimmers during a training session. *International Journal of Sports Medicine* . 2004; 25: 306-313. – 14. *Akgül S., Kanbur N., Cinemre S.A., Karabulut E., Derman O.*: The effect of swimming and type of stroke on bone metabolism in competitive adolescent swimmers: a pilot study. *Turk J. Med. Sci.* 2015; 45(4): 827-32. – 15. *Jäger R., Kerksick C., Campbell B., Cribb P., Wells S., Skwiat T., Purpura M., Ziegenfuss T., Ferrando A., Arent S., Smith-Ryan A., Stout J., Arciero P., Ormsbee M., Taylor L., Wilborn C., Kalman D., Kreider R., Willoughby D., Hoffman J., Krzykowski J., Antonio J.*: International Society of Sports Nutrition Position Stand: International Society of Sports Nutrition Position Stand: protein and exercise. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* 2017; 20; 14: 20.

Adres: 01-445 Warszawa, ul. Erazma Ciołka 27