

Małgorzata Kantorowicz<sup>1</sup>, Magdalena Więcek<sup>2</sup>

1. Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie, Wydział Wychowania Fizycznego i Sportu, Instytut Nauk Biomedycznych
2. Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie, Wydział Wychowania Fizycznego i Sportu, Zakład Fizjologii i Biochemii,

## POZIOM ŚWIADOMOŚCI ŻYWIENIOWEJ MĘŻCZYŹN NA TEMAT ŹRÓDEŁ ANTYOKSYDANTÓW I ZNACZENIA RÓWNOWAGI PROOKSYDACYJNO-ANTYOKSYDACYJNEJ ORGANIZMU DLA ZDROWIA

Autor korespondencyjny:

Małgorzata Kantorowicz, Akademia Wychowania Fizycznego,  
Instytut Nauk Biomedycznych, al. Jana Pawła II 78, 31-571 Kraków  
e-mail: mk.kantorowicz@gmail.com

### Streszczenie

**Wprowadzenie:** Karotenoidy, polifenole oraz witaminy A, E, C chronią organizm przed kumulacją wolnych rodników i występowaniem stresu oksydacyjnego. Zaburzenie równowagi prooksydacyjno-antyoksydacyjnej może prowadzić do wystąpienia m.in. chorób cywilizacyjnych czy nowotworów. Celem badania była ocena wiedzy żywieniowej mężczyzn na temat żywieniowych źródeł antyoksydantów w wybranych produktach spożywczych, a także ocena wiedzy na temat wpływu wolnych rodników na organizm człowieka. **Materiał i metody:** Badanie przeprowadzono wśród 40 studentów oraz 20 starszych mężczyzn z wykorzystaniem kwestionariusza ankiety własnego autorstwa.

**Wyniki:** Na żadne z pytań respondenci nie udzielili w 100% prawidłowej odpowiedzi. Żywieniowe źródło witaminy A poprawnie wskazało 57,5% studentów oraz 60% starszych mężczyzn, natomiast żywieniowe źródło witaminy E prawidłowo przyporządkowało 42,5% studentów i 50% seniorów.

**Wnioski:** Wiedza żywieniowa starszych mężczyzn okazała się być na wyższym poziomie niż wiedza studentów zarówno w zakresie żywieniowych źródeł antyoksydantów jak i określenia wpływu wolnych rodników na organizm.

**Słowa kluczowe:** antyoksydanty, witaminy, studenci, starsi mężczyźni, wiedza żywieniowa

## Wprowadzenie

W powstawaniu i rozwoju chorób cywilizacyjnych bierze udział szereg czynników związanych między innymi z niewłaściwym sposobem odżywiania się, paleniem papierosów, siedzącym trybem życia, stresem emocjonalnym, ale również związanych z zanieczyszczeniem środowiska czy żywności [1]. Badania dowodzą, że racjonalne odżywianie się i aktywny styl życia w głównej mierze wpływają na zachowanie zdrowia psychicznego i fizycznego niezależnie od wieku i płci. Są również uznanymi czynnikami prewencyjnymi chorób dietozależnych [2].

Antyoksydanty, między innymi: witaminy A, E, C, likopen, karotenoidy czy polifenole dostarczane wraz ze spożywanymi pokarmami roślinnymi zapewniają ochronę organizmu przed negatywnym działaniem wolnych rodników [3,4]. Stres oksydacyjny wynikający z zaburzenia równowagi między wytwarzaniem wolnych rodników, a ich neutralizacją może wpływać na występowanie: miażdżycy, cukrzycy, schorzeń reumatycznych, choroby Parkinsona, choroby Alzheimera czy nowotworów [3,5,6].

Celem pracy była ocena świadomości żywieniowej młodych oraz starszych mężczyzn na temat żywieniowych źródeł antyoksydantów w wybranych produktach spożywczych oraz działania i znaczenia wolnych rodników oraz antyoksydantów w organizmie.

## Material i metody

Badania ankietowe przeprowadzono wśród 40 studentów krakowskich uczelni (w tym studenci Akademii Wychowania Fizycznego – 18 osób) w wieku od 20 do 30 lat oraz 20 mężczyzn w wieku od 55 do 65 lat. Średnie dla wieku, wskaźnika BMI i procentowej zawartości tkanki tłuszczowej wynosiły odpowiednio:  $21.5 \pm 2.2$  lat,  $24.3 \pm 1.6$  kg m<sup>-2</sup>,  $18.6 \pm 3.7\%$  dla badanej grupy studentów oraz  $58.5 \pm 3.2$  lat,  $25.9 \pm 3$  kg m<sup>-2</sup>,  $24.2 \pm 4.7\%$  dla badanej grupy starszych mężczyzn. Charakterystykę badanej grupy przedstawia Tab. 1. Ankietowane osoby brały udział w projektach naukowych realizowanych w Instytucie Nauk Biomedycznych w Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie w latach 2011–2013. Wywiady ankietowe przeprowadzane były w oparciu o autorski kwestionariusz zawierający 6 pytań jednokrotnego wyboru, dotyczących wiedzy żywieniowej na temat źródeł wybranych witamin antyoksydacyjnych w diecie i zalecanej dziennej ilości warzyw i owoców (Tab. 2, Tab. 3, Tab. 4) i jedno pytanie otwarte odnośnie znaczenia wolnych rodników dla zdrowia ludzkiego. Respondenci odpowiadając na ostatnie pytanie kwestionariusza mieli w kilku zdaniach określić, co to są wolne rodniki i za co są odpowiedzialne w organizmie człowieka (Tab. 5). Porównania wiedzy żywieniowej studentów oraz starszych mężczyzn dokonano

na podstawie wyników testu chi-kwadrat ( $\chi^2$ ), porównując liczbę poprawnych odpowiedzi udzielonych w obu porównywanych grupach na poszczególne pytania ankietowe, przyjmując różnice wyników za istotne statystycznie dla  $p < 0.05$ .

Tabela 1. Charakterystyka badanej grupy

Charakterystyka grupy	Studenci	Starsi mężczyźni
Wiek [lata]	21.5 ± 2.2	58.5 ± 3.2
BMI	24.3 ± 1.6	25.9 ± 3
Tkanka tłuszczowa [%]	18.6 ± 3.7	24.2 ± 4.7

Tabela 2. Procentowy udział poprawnych odpowiedzi udzielonych przez respondentów dotyczący żywieniowych źródeł witamin C, E, A

Pytania	Procentowy udział poprawnych odpowiedzi				Istotność statystyczna
	Studenci ogółem	Studenci AWF	Studenci innych uczelni	Starsi mężczyźni	$p < 0.05$
Żywieniowe źródło witaminy C [%]	35.0	44.4	27.3	90.0	$p < 0.05$
Żywieniowe źródło witaminy E [%]	42.5	44.4	40.9	50.0	ns
Żywieniowe źródło witaminy A [%]	57.5	55.6	59.1	60.0	ns

ns – różnica nieistotna statystycznie

Tabela 3. Procentowy udział poprawnych odpowiedzi udzielonych przez respondentów dotyczący zalecanych dziennych ilości owoców i warzyw

Pytania	Procentowy udział poprawnych odpowiedzi				Istotność statystyczna
	Studenci ogółem	Studenci AWF	Studenci innych uczelni	Starsi mężczyźni	$p < 0.05$
Zalecana dzienna ilość owoców [%]	35.0	33.3	36.4	75.0	$p < 0.05$
Zalecana dzienna ilość warzyw [%]	65.0	72.2	59.1	75.0	ns

ns – różnica nieistotna statystycznie

## Wyniki

Na żadne z pytań, zarówno młodzi, jak i starsi mężczyźni, nie udzielili w 100% poprawnej odpowiedzi. Ankietowanym osobom najmniejszy problem sprawiło podanie właściwej odpowiedzi na pytanie, czy antyoksydanty są zdrowe. Poprawnych odpowiedzi udzieliło 31 studentów i 19 starszych mężczyzn (Tab. 4). Nieco ponad połowa studentów (57.5%), jak i osób starszych (60%) właściwie określiła bogate źródło witaminy A w produktach zwierzęcych – wskazując na wątrobę wieprzową, z kolei 20% studentów i 40% mężczyzn po 55 roku życia wymieniło masło. 90% starszych mężczyzn i 35% studentów prawidłowo wskazało czarną porzeczkę jako najbogatsze źródło witaminy C, tymczasem na kiwi i cytryny wskazało odpowiednio 7% i 57.5% studentów.

Natomiast 42.5% studentów i 50% starszych mężczyzn wiedziało, że oleje roślinne to bogate źródło witaminy E. Ponad 30% studentów, jak i starszych mężczyzn (odpowiednio 32.5% i 35%) zaznaczyła przetwory rybne, a na rośliny strączkowe wskazało 12,5% studentów i 15% mężczyzn po 55 roku życia (Tab. 2). Na pytanie o minimalną dzienną dawkę owoców, zalecaną przez WHO, 65% studentów i 25% mężczyzn po 55 roku życia, wskazało niewłaściwą odpowiedź, zaznaczając odpowiedzi sugerujące większą minimalną ilość owoców dziennie: 700g lub 1000g.

Mniejszy problem z udzieleniem poprawnej odpowiedzi sprawiło studentom pytanie o zalecaną minimalną dzienną podaż warzyw, gdyż niewłaściwej odpowiedzi na to pytanie udzieliło 35% studentów. Na to samo pytanie zaledwie 25% starszych mężczyzn udzieliło błędnej odpowiedzi (Tab. 3) Szkodliwą funkcję wolnych rodników przypisało 16.7% studentów AWF i 9.1% studentów spoza AWF oraz 95% mężczyzn po 55 roku życia (Tab. 4). 22.2% studentów AWF, 18.2% studentów spoza AWF i 85% ankietowanych starszych mężczyzn zaznaczyło, że wolne rodniki wpływają na proces starzenia się organizmu oraz odpowiednio 27.8%, 4.5% i 85% stwierdziło, że wolne rodniki zwiększają ryzyko powstawania nowotworów.

Zarówno wśród studentów AWF (44.4%) jak i studentów innych krakowskich uczelni (40.9%) pojawiały się liczne odpowiedzi „nie wiem” w odpowiedzi na pytanie, co to są wolne rodniki, natomiast wśród starszych mężczyzn odpowiedzi „nie wiem” udzieliła tylko jedna osoba. Studenci przypisali wolnym rodnikom, również funkcje takie jak: przyspieszenie przemiany materii i oczyszczenie organizmu czy lepsze przyswajanie witamin (Tab. 5).

Tabela 4. Procentowy udział poprawnych odpowiedzi na pytanie: „Czy antyoksydanty są zdrowe?”

Pytania	Procentowy udział poprawnych odpowiedzi				Istotność statystyczna
	Studenci ogółem	Studenci AWF	Studenci innych uczelni	Starsi mężczyźni	p<0.05
Czy antyoksydanty są zdrowe? [%]	77.5	72.2	81.8	95.0	ns

ns – różnica nieistotna statystycznie

Tabela 5. Najczęściej udzielane odpowiedzi na pytanie otwarte: „Co to są wolne rodniki i za co są odpowiedzialne w organizmie człowieka?”

ODPOWIEDŹ	Studenci ogółem	Studenci AWF	Studenci innych uczelni	Starsi mężczyźni
	%	%	%	%
Uczestniczą w rozwoju stresu oksydacyjnego	2.5	0	4.5	0
Bardzo reaktywne molekuły z niesparowanym elektronem	7.5	5.6	9.1	5.0
Uczestniczą w starzeniu się organizmu	20.0	22.2	18.2	85.0
Zwiększają ryzyko zachorowania na raka	15.0	27.8	4.5	85.0
Przyspieszają metabolizm	2.5	0	4.5	0
Zwiększają przyswajanie witamin	2.5	0	4.5	0
Nie wiem	42.5	44.4	40.9	5.0

## Dyskusja

Wiedza żywieniowa wpływa na sposób odżywiania się, a utrwalone błędne zachowania żywieniowe przyczyniają się do występowania chorób dietozależnych wynikających z nadmiaru bądź z niedostatecznej podaży składników pokarmowych oraz witamin i minerałów. Poznanie zachowań oraz wiedzy żywieniowej jest istotnym elementem w tworzeniu programów edukacyjnych z zakresu żywienia i prawidłowych nawyków żywieniowych.

Młodzież akademicka jest szczególną grupą populacji, ze względu na fakt, że wiele osób dopiero na studiach zaczyna życie na tzw. swój rachunek. Łączy się to między innymi z samodzielnym robieniem zakupów spożywczych i przygotowywaniem posiłków. Nawyki wyniesione z domu rodzinnego, preferencje

smakowe, nowości i trendy żywieniowe, a przede wszystkim zasobność portfela wpływa na sposób żywienia się studentów [7].

Szczegółowa analiza danych wykazała, że poziom wiedzy studentów Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie (AWF) i studentów innych uczelni krakowskich jest porównywalny. Starsi mężczyźni charakteryzowali się znacznie wyższą wiedzą żywieniową aniżeli studenci biorący udział w badaniu.

Wolne rodniki to molekuły bardzo reaktywne, mają przynajmniej jeden niesparowany elektron na zewnętrznej powłoce elektronowej, przez co dążą do sparowania elektronów, oddając lub odbierając go innym cząsteczkom [8]. W warunkach równowagi ogólnoustrojowej wolne rodniki produkowane są w ilościach bezpiecznych dla organizmu pełniąc rolę mediatorów i regulatorów wielu procesów zachodzących w komórkach, m.in. indukują różnicowanie się i apoptozę komórek, regulują procesy przekazywania sygnałów z komórki do komórki oraz w jej obrębie. Miejscem powstawania wolnych rodników są mitochondria, w których w wyniku metabolizmu tlenowego dochodzi do redukcji tlenu do wody, a produktami ubocznymi tej reakcji są m.in. rodnik nadtlenkowy i rodnik hydroksylowy, tzw. reaktywne formy tlenu (RTF) [6]. W warunkach homeostazy około 2–5% pochłanianego przez organizm tlenu jest przekształcana do RTF [1]. Na zwiększenie stężenia wolnych rodników w organizmie człowieka wpływają czynniki endogenne (procesy utleniania na łańcuchu oddechowym, nadmierna aktywacja neutrofilów) i egzogenne jak: palenie papierosów, picie alkoholu, promieniowanie radiacyjne i ultrafioletowe oraz dieta uboga w antyoksydanty [1,6]. Nadmiar rodników tlenowych w organizmie sprzyja oksydacyjnym uszkodzeniom białek wewnątrzkomórkowych i błonowych przyczyniając się do zaburzeń ich funkcji katalitycznej, regulatorowej czy transportowej [9]. Zaburzenie równowagi prooksydacyjno-antyoksydacyjnej może występować w czasie wysiłku fizycznego [9,10]. Natomiast regularna aktywność fizyczna zwiększa potencjał antyoksydacyjny poprzez zmiany adaptacyjne w mięśniach i wzrost aktywności enzymów antyoksydacyjnych [10].

Stres oksydacyjny uważa się obecnie za jedną z przyczyn występowania chorób takich jak: cukrzyca, miażdżyca, astma, choroba Alzheimera, choroba Parkinsona, nowotwory, stwardnienie rozsiane [1,4,6]. Szczególnie wrażliwa na stres oksydacyjny jest tkanka nerwowa ze względu na duże zużycie tlenu i zwiększoną gęstość mitochondrialną [6].

Poziom wiedzy studentów AWF z zakresu oddziaływania wolnych rodników na organizm ludzki powinien być wysoki. Nie znalazło to jednak odzwierciedlenia w wynikach prowadzonej ankiety. Nieco mniej niż połowa ankietowanych studentów AWF (44.4%) i studentów innych uczelni (40.9%) nie znało odpowiedzi na pytanie, co to są wolne rodniki i za co są odpowiedzialne w organizmie człowieka, natomiast mężczyźni po 55 roku życia udzielili 85% poprawnych odpowiedzi na to pytanie.

W walce z wolnymi rodnikami biorą udział wewnątrzkomórkowe systemy antyoksydacyjne, w skład których wchodzi przeciwtleniacze, które mają charakter enzymatyczny (np.: dysmutaza ponadtlenkowa, katalaza, peroksydaza glutationowa) lub nieenzymatyczny (np.: witamina A, C, E, glutation, albuminy, koenzym Q10, kwas moczowy). Do najważniejszych antyoksydantów drobnocząsteczkowych należą witaminy E, A (w tym  $\beta$ -karoten) i C [11].

Witamina E uczestniczy w wygaszaniu tlenu singletowego, zapobiega łańcuchowej reakcji peroksydacji lipidów, wychwytuje wolne rodniki hydroksylo-we i nadtlenkowe chroniąc przed uszkodzeniem błon komórkowych i powstawaniem utlenionych form cholesterolu LDL [3,6,11,12]. Nie dopuszczając do utlenienia wielonienasyconych kwasów tłuszczowych witamina E w znacznym stopniu zapobiega rozwojowi miażdżycy naczyń krwionośnych. Ochrania także krwinki czerwone podczas transportowania przez nie tlen [3]. Najbardziej wartościowym źródłem tej witaminy jest olej z kiełków pszenicy, zielone warzywa liściaste, oraz orzechy [3].

Wiedza ankietowanych studentów i starszych mężczyzn na temat żywniowego źródła witaminy E była na podobnym poziomie. Poprawną odpowiedź wskazało ogółem zaledwie 42.5% młodych oraz 50% starszych mężczyzn. Z kolei w badaniu Saran i Dudy nieco więcej niż połowa ankietowanych osób starszych mieszkających w Poznaniu (56.7%) udzieliło poprawnej odpowiedzi na podobne pytanie ankietowe [13].

Właściwości przeciwtleniające witaminy A i karotenoidów są związane z wygaszaniem tlenu singletowego i przerywaniem reakcji łańcuchowej peroksydacji lipidów [3,12, 15]. Przykładem karotenoidów jest likopen – czerwony barwnik pomidorów. Jest on silniejszym od  $\beta$ -karotenu antyoksydantem, zapobiegający chorobom serca (poprzez hamowanie utleniania frakcji LDL cholesterolu) oraz chorobom nowotworowym [1]. Żywniowym źródłem witaminy A są w głównej mierze produkty roślinne, m.in.: marchew, szpinak, sałata zielona, pomidory, wiśnie, śliwki, pomarańcze, ale także masło i tłuszcze roślinne [3].

Stwierdzono, że zwiększone spożycie witaminy C działa ochronnie na występowanie udaru [6]. Działanie przeciwrodnikowe witaminy C wynika z właściwości tej witaminy do możliwości występowania tej witaminy w dwu formach: utlenionej i zredukowanej [12]. Obserwuje się działanie synergistyczne pomiędzy witaminą C i E [14]. Wysoką zawartością witaminy C odznaczają się: owoce cytrusowe, dzikiej róży i głogu, czarne porzeczki, winogrona, jabłka, maliny, truskawki, ale także nać pietruszki, chrzan i pomidory [3].

W naszej pracy, w przeciwieństwie do innych prac, stwierdzono słabą znajomość młodych respondentów źródeł witaminy C [15]. Dla starszych mężczyzn wskazanie pokarmowych źródeł witaminy C nie stanowiło większej trudności, gdyż zaledwie 10% ankietowanych zaznaczyło błędną odpowiedź. Natomiast poznańscy kajakarze i kanadyjkarze bez większych problemów wskazywali bogate źródła witaminy A i C. Zakres poprawnych odpowiedzi kajakarzy i kanadyjkarzy

na pytania dotyczące żywieniowych źródeł witamin antyoksydacyjnych wynosił od 60.4% do 96.2% i świadczy o wyższej wiedzy żywieniowej tej grupy w porównaniu z wiedzą żywieniową studentów z krakowskich uczelni [16]. Wysoką wiedzę żywieniową dotyczącą źródeł witaminy C w pożywieniu wykazały się osoby starsze zamieszkujące Poznań, udzielając aż 95.3% poprawnych odpowiedzi [14].

Spożywanie warzyw i owoców obniża ryzyko chorób sercowo-naczyniowych, działa antykancerogennie, a wysoka zawartość błonnika oraz niska wartość energetyczna nadaje w szczególności warzywom duże znaczenie w prewencji występowania nadwagi i otyłości. Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) zaleca spożywanie warzyw i owoców w ilości przynajmniej 400g na osobę w ciągu dnia. Ze względu na relatywnie wysoką zawartość w owocach cukrów prostych, WHO zaleca na większe spożycie warzyw (3–5 porcji) niż owoców (2–4 porcji), przy czym nie podaje dobowej maksymalnej ilości owoców, jaką można spożyć w ciągu dnia [18].

Natomiast według nowej piramidy żywienia opublikowanej przez ekspertów Instytutu Żywności i Żywienia w 2016 roku, której u podstawy, zaraz po aktywności fizycznej, znajdują się obecnie owoce i warzywa. Należy jednak zwrócić uwagę na prawidłowe proporcje w ich konsumpcji:  $\frac{3}{4}$  powinny stanowić warzywa a  $\frac{1}{4}$  owoce [19]. Studenci wykazali się zdecydowanie większą wiedzą na temat odpowiedniej dziennej minimalnej ilości spożywanych warzyw (72.2% poprawnych odpowiedzi wśród studentów AWF i 59.1% – wśród studentów innych uczelni) niż owoców. Młodzi mężczyźni częściej twierdzili, że zapotrzebowanie na owoce wynosi przynajmniej 700 g dziennie. Wiedza starszych mężczyzn z zakresu minimalnej podaży owoców i warzyw w ciągu dnia była wyższa niż studentów, ponieważ udzielili oni 75% poprawnych odpowiedzi, zarówno w pytaniu o ilość warzyw jak i owoców. Studenci z trzech trójmiejskich uczelni z Gdańska deklarowali spożycie 2 porcji owoców dziennie, jednak w przytoczonym badaniu nie ma informacji, czy to był ich świadomy wybór, czy wynikający z innych przyczyn, np. finansowych [2].

Na całym świecie, a w ostatniej dekadzie również i w Polsce, coraz większy nacisk kładzie się na edukację żywieniową zarówno dzieci, młodzieży, jak i osób starszych. Wysoka świadomość żywieniowa może mieć bardzo duże znaczenie praktyczne, przekładając się na prawidłowo dokonywane wybory konsumenckie, a tym samym zmniejszenie marnotrawstwa żywności, jak również zmniejszenie ponoszonych strat finansowych. Odpowiednio wysoka wiedza żywieniowa zwiększa szanse na zachowanie zdrowia, zwiększenie jakości i długości życia.



## Wnioski

1. Wiedza żywieniowa mężczyzn po 55 roku życia okazała się większa niż wiedza studentów, zarówno w zakresie żywieniowych źródeł witamin antyoksydacyjnych, jak i działania i znaczenia wolnych rodników oraz antyoksydantów w organizmie.
2. Studenci biorący udział w badaniu błędnie określali rolę oraz działanie wolnych rodników na organizm człowieka. Młodzi mężczyźni nie potrafili także prawidłowo określić źródeł witamin antyoksydacyjnych w produktach żywnościowych.

## Bibliografia

1. Czerwinecki L. *Współczesne poglądy na rolę przeciwutleniaczy roślinnych w profilaktyce chorób cywilizacyjnych*. Roczn. PZH. 2009; 60: 201–206.
2. Cymerys M, Olek E. *Ocena nawyków żywieniowych i stylu życia wśród chorych z otyłością brzuszna*. Prz Kardiodiabetol. 2011; 6(4): 287–293.
3. Rutkowski M, Matuszewski T, Kędziora J, et al. *Witaminy E, A i C jako antyoksydanty*. Pol. Merk. Lek. 2010; XXIX, 174: 377–381.
4. Fiedor J, Burda K. *Potential role of carotenoids as antioxidants in human health and disease*. Nutrients. 2014; 6(2): 466–488.
5. Górnicka M, Pindral J, Hamułka J, et al. *Ocena spożycia witamin antyoksydacyjnych przez studentów SGGW w Warszawie*. Roczn. PZH. 2011; 62: 397–402.
6. Łagowska–Lenard M, Bielewicz J, Raszewski G, et al. *Stres oksydacyjny w udarze mózgu*. Pol. Merk. Lek. 2008; XXV, 147: 205–208.
7. Wyka J, Żechałko–Czajowska A. *Wiedza żywieniowa, styl życia i spożycie grup produktów w grupie studentów I roku Akademii Rolniczej we Wrocławiu*. Roczn. PZH. 2006; 57: 381–388.
8. Rajendran P, Nandakumar N, Rengarajan T et al. *Antioxidants and human diseases*. Clinica Chimica Acta. 2014; 436: 332–334.
9. Zabłocka A, Janusz M. *Dwa oblicza wolnych rodników tlenowych*. Postepy Hig Med Dosw. (online), 2008; 62: 118–124.
10. Pingitore A, Lima GPP, Francesca Mastorci F, et al. *Exercise and oxidative stress: Potential effects of antioxidant dietary strategies in sports*. Nutrition. 2015; 31: 916–922.
11. Carocho M, Ferreira ICFR. *A review on antioxidants, prooxidants and related controversy: Natural and synthetic compounds, screening and analysis methodologies and future perspectives*. Food Chem Toxicol. 2013; 51: 15–25.
12. Guest JA, Grant RS. *Effect of dietary derived antioxidants on the central nervous system*. Int J. Nutr. Pharmacol. Neurol. Dis. 2012; 2: 185–197.
13. Saran A, Duda G, *Ocena wiedzy osób starszych dotycząca witamin i składników mineralnych*. Bromat. Chem. Toksykol. 2010; 1: 60–65.
14. Puzanowska–Tarasiewicz H, Kuźmicka L, Tarasiewicz M. *Antyoksydanty a reaktywne formy tlenu*. Bromat. Chem. Toksykol. 2010; 1: 9–14.

15. Waśkiewicz A. *Jakość żywienia i poziom wiedzy zdrowotnej u młodych dorosłych Polaków – badanie WOBASZ*. Probl. Hig. Epidemiol. 2010; 91(2): 233–237.
16. Chalcarz W, Popierz-Rydlewska N, Wudarski T. *Ocena wiedzy żywieniowej polonajskich kajakarzy o bogatych źródłach witamin i składników mineralnych*. Roczn. PZH. 2011; 62: 403–408.
17. Ashfield-Watt PA, Welch AA, Day NE, et al. *Is 'five-a-day' an effective way of increasing fruit and vegetable intake?* Public Health Nutr. 2004; 7: 257–261.
18. Czaja J, Rypina M, Lebidzińska A. *Ocena częstotliwości spożycia warzyw i owoców wśród studentów trójmiejskich uczelni*. Roczn. PZH. 2009; 60: 35–38.
19. <http://www.izz.waw.pl/pl/strona-gowna/3-aktualnoci/aktualnoci/555-naukowcy-zmodyfikowali-zalecenia-dotyczace-zdrowego-zywienia>.

### **Comparison of the nutritional knowledge of young and older men in terms of antioxidant sources in selected food products and the importance of the prooxidative–antioxidative balance for human health**

#### **Abstract**

**Introduction:** Carotenoids, polyphenols and vitamins A, E, and C protect the body against the accumulation of free radicals and the occurrence of oxidative stress. Impaired prooxidative–antioxidative balance may lead to non-communicable chronic diseases, including cancer. The aim of the study was to evaluate the nutrition knowledge of young and older men in terms of antioxidant sources in selected foods and the effects of free radicals and antioxidants on the body.

**Material and methods:** A survey was conducted among 40 students and 20 older men. The questionnaire survey was conducted based on the author's own questionnaire.

**Results:** It was clear that all respondents answered 100% correctly. Slightly more than half of the students (57.5%) and seniors (60%) were able to choose the correct dietary source of vitamin A. 42.5% of the students and 50% of seniors were able to identify the dietary source of vitamin E properly.

**Conclusions:** The nutrition knowledge of seniors turned out to be more advanced than the nutrition knowledge of students, both in terms of the dietary sources of antioxidant vitamins and the effects of free radicals and antioxidants on the body.

**Key words:** antioxidants, vitamins, students, older men, nutrition knowledge