



# **Żywnienie i nowotwory**

**Materiały konferencyjne**

**I Krajowej Konferencji Naukowej  
Polskiego Towarzystwa Nauk Żywnościowych**

**z cyklu pt.**

**Dylematy nauki o żywieniu człowieka – dziś i jutro**

pod Patronatem Honorowym

**Rektora Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie**

oraz

Patronatem

**Komitecu Nauki o Żywieniu Człowieka**

**Wydziału V Nauk Medycznych**

**Polskiej Akademii Nauk**

Olsztyn, 13-14 czerwca 2018 r.

**Żywnienie i nowotwory**  
**Materiały konferencyjne**  
I Krajowej Konferencji Naukowej  
Polskiego Towarzystwa Nauk Żywnieniowych

Opracowanie merytoryczne i kwalifikacja prac:

Dr hab. Jadwiga Hamułka, prof. SGGW  
Dr hab. Katarzyna Przybyłowicz, prof. UWM  
Prof. dr hab. Lidia Wądołowska

Redakcja techniczna:

Mgr inż. Magdalena Bagińska  
Mgr inż. Beata Krusińska

Katedra Żywienia Człowieka, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Zadanie finansowane w ramach umowy 1020/P-DUN/2018 ze środków Ministra Nauki  
i Szkolnictwa Wyższego przeznaczonych na działalność upowszechniającą naukę



Ministerstwo Nauki  
i Szkolnictwa Wyższego

**ISBN 978-83-949238-1-5**

Wydawca: Polskie Towarzystwo Nauk Żywnieniowych · Warszawa 2018

ul. Nowoursynowska 159C, 02-776 Warszawa  
tel. 22 59 37 112 (113), fax 22 59 37 117  
<http://ptnz.sggw.pl/> e-mail: [ptnz@sggw.pl](mailto:ptnz@sggw.pl)

---

Ark. wyd. 8,9; ark. druk. 12,4

Druk: Zakład Poligraficzny UWM w Olsztynie

Organizatorzy konferencji

**Polskie Towarzystwo Nauk Żywnościowych**



**Oddział Olsztyńsko-Gdański**

Polskiego Towarzystwa Nauk Żywnościowych

**Katedra Żywienia Człowieka**

Centrum Gastronomii z Dietetyką i Biooceną Żywności

Wydziału Nauki o Żywności

Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie



Miejsce konferencji:

Centrum Innowacji i Transferu Technologii  
(Centrum Ekspozycyjne Stara Kotłownia)

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie  
ul. R. Prawocheńskiego 9, Olsztyn – Kortowo

## Komitet Naukowy

dr hab. Jadwiga Hamułka, prof. SGGW (Warszawa) – przewodnicząca  
dr hab. Katarzyna Przybyłowicz, prof. UWM (Olsztyn) – vice-przewodnicząca  
prof. dr hab. dr h.c. Stanisław Berger (Warszawa)  
prof. dr hab. Anna Gronowska-Senger (Warszawa)  
prof. dr hab. Lidia Wądołowska (Olsztyn)  
prof. dr hab. Anna Brzozowska (Warszawa)  
dr hab. Henryk Bartoń, prof. UJ (Kraków)  
prof. dr hab. Maria Borawska (Białystok)  
prof. dr hab. Ewa Flaczyk (Poznań)  
dr hab. Anna Kołtajtis-Dołowy (Warszawa)  
dr hab. Jerzy Bertrandt, prof. WIHE (Warszawa)  
prof. dr hab. Juliusz Przysławski (Poznań)  
prof. dr hab. Joanna Gromadzka-Ostrowska (Warszawa)  
prof. dr hab. Ewa Babicz-Zielińska (Gdańsk)  
prof. dr hab. n.med. Elżbieta Bandurska-Stankiewicz (Olsztyn)  
dr hab. n. med. Anna Doboszyńska, prof. UWM (Olsztyn)  
prof. dr hab. Małgorzata Darewicz (Olsztyn)  
prof. dr hab. Mariola Friedrich (Szczecin)  
prof. dr hab. dr h.c. multi Jan Gawęcki (Bydgoszcz)  
prof. dr hab. n. med. Mirosław Jarosz (Warszawa)  
dr hab. n. med. Maria Małgorzata Kowalska (Warszawa)  
dr n. med. Janusz Meder (Warszawa)  
prof. dr hab. Mariusz Piskuća (Olsztyn)  
prof. dr hab. n. med. Andrzej Rynkiewicz (Olsztyn)  
prof. dr hab. n. farm. Małgorzata Schlegel-Zawadzka (Kraków)

## Komitet organizacyjny

prof. dr hab. Lidia Wądołowska – przewodnicząca  
dr hab. Katarzyna Przybyłowicz, prof. UWM – vice-przewodnicząca  
Członkowie:  
mgr inż. Sylwia Bajkowska-Kaczyńska – sprawy finansowe  
mgr inż. Magdalena Bagińska – sekretarz  
dr inż. Małgorzata A. Słowińska – sekretarz  
mgr inż. Katarzyna Boradyn  
dr inż. Joanna Ciborska  
mgr inż. Anna Danielewicz  
mgr inż. Anna Draszanowska  
mgr inż. Małgorzata Frajberg  
mgr Monika Kopeć  
mgr inż. Beata Krusińska  
mgr inż. Lidia Kurp  
mgr Marta Lonnie  
Jakub Morze  
mgr Natalia Ulewicz  
mgr inż. Adam Surma

## Spis treści

### Wykłady plenarne

<b>Jarosz M.:</b> Zalecenia żywieniowe w prewencji nowotworów	9
<b>Stachowska E.:</b> Mikroflora jelitowa – jej rola w prewencji nowotworów	13
<b>Wróblewska B.:</b> Składniki bioaktywne żywności a nowotwory	14
<b>Kowalska M.M.:</b> Metabolizm lipidów a nowotwór złośliwy	16
<b>Doboszyńska A.:</b> Dieta a choroby układu oddechowego	18
<b>Borawska M.:</b> Możliwości zastosowania wybranych suplementów diety w chorobie nowotworowej	19
<b>Meder J.:</b> Edukacja, prewencja i profilaktyka nowotworowa w odniesieniu do problematyki żywności i żywienia	21
<b>Schlegel-Zawadzka M.:</b> Choroby nowotworowe i wirusowe a konsumpcja alkoholu – aspekty kliniczne i epidemiologiczne	26

### Sesja A – Żywnienie i nowotwory

<b>Zielińska M.A., Hamułka J.:</b> Karmienie piersią a ryzyko nowotworów u matki i dziecka	29
<b>Krusińska B., Wądołowska L., Słowińska M.A., Biernacki M., Drozdowski M., Chądzyński T.:</b> Wzory żywienia i profile metaboliczno-hormonalne: współzależność z ryzykiem raka piersi u kobiet	31
<b>Lewkowicz P.:</b> Wybrane aspekty działania przeciwnowotworowego 1-O-alkilogliceroli – głównej komponenty oleju z wątroby rekina	34
<b>Piasna-Słupecka E., Leszczyńska T., Koronowicz A., Drozdowska M.:</b> Wpływ soku poddanego trawieniu z młodych pędów buraka ćwikłowego ( <i>Beta vulgaris L.</i> ) na żywotność ludzkich komórek nowotworowych gruczołu piersiowego linii MCF-7	35
<b>Drozdowska M., Leszczyńska T., Koronowicz A., Piasna-Słupecka E.:</b> Wpływ soku poddanego trawieniu in vitro z młodych pędów kapusty głowiastej czerwonej ( <i>B. oleracea var. capitata f. rubra</i> ) na żywotność komórek nowotworowych prostaty linii DU 145	37
<b>Białek M., Białek A., Czauderna M.:</b> Wpływ suplementacji diety matki sprzężonymi dienami kwasu linolowego na zawartość cholesterolu i tokoferoli w sercach potomstwa w warunkach procesu nowotworowego - programowanie żywieniowe	39
<b>Tyszka-Czochara M., Chłopicka J., Paśko P., Majka M., Zagrodzki P.:</b> Kwas kawowy hamuje ekspresję Metaloproteinaz <i>MMP-1</i> i <i>MMP-13</i> w hodowlach ludzkich komórek raka szyjki macicy	41
<b>Żyła E., Wilczak J., Dziendzikowska K., Harasym J., Oczkowski M., Pasternak-Winiarska A., Gromadzka-Ostrowska J.:</b> Wpływ $\beta$ -glukanów owsa na przebieg stanu zapalnego jelita grubego	46

<b>Białek A., Lepionka T., Białek M., Czauderna M., Tokarz A.:</b> Wpływ oleju z nasion granatowca właściwego i ekstraktu z owoców przepętkli ogórkowej na profil lipidowy w tkankach szczurów w warunkach procesu nowotworowego	48
<b>Orzoł A., Skrajnowska D., Bobrowska-Korczak B.:</b> Wpływ wybranych składników mineralnych na kinetykę zmian zawartości 8-izoprostaglandyny F2 $\alpha$ w moczu szczurów z wszczepionymi komórkami raka prostaty	50
<b>Jeżewska-Zychowicz M., Drywień M., Hamułka J.:</b> Postrzeganie ryzyka wystąpienia choroby nowotworowej a znaczenie ceny i względów zdrowotnych w wyborze żywności wśród osób dorosłych	52

### **Sesja B – Wybrane problemy nauki o żywieniu człowieka**

<b>Drywień M.E., Górnicka M.:</b> Związki biologicznie aktywne w sokach owocowych i warzywnych	56
<b>Minkiewicz P., Turło M., Darewicz M., Iwaniak A., Nałęcz D.:</b> Chemiczne i biologiczne bazy danych jako źródło informacji na temat składników żywności o działaniu przeciwnowotworowym	59
<b>Glibowski P.:</b> Rola fruktanów w profilaktyce nowotworów jelita grubego	61
<b>Boradyn K.M., Przybyłowicz K.E., Jarocka-Cyrta E.:</b> FODMAP – trendy i perspektywy	63
<b>Skroński M.K., Andrzejewska M., Wachowska E.:</b> Żywnienie immunomodulujące u pacjentów poddanych częściowej resekcji wątroby	65

### **Sesja C – Składniki pożywienia i nowotwory**

<b>Skwarek A., Darewicz M., Borawska-Dziadkiewicz J.:</b> Sery dojrzewające jako potencjalne źródło peptydów przeciwutleniających	68
<b>Grela A., Grochowska E., Wachowska E.:</b> Żywnienie immunomodulujące w leczeniu nowotworów głowy i szyi	70
<b>Bucholska J., Minkiewicz P., Darewicz M.:</b> Peptydowe antyoksydanty pochodzące z hydrolizatów białek jęczmienia	72
<b>Pachocka L., Jarosz M.:</b> Ocena spożycia polifenoli z dietą niskoenergetyczną i dietą normokaloryczną	75
<b>Maliszewska A., Pietrzak-Fiećko R.:</b> Ryby jako źródło bioaktywnych składników w prewencji i profilaktyce chorób człowieka	77
<b>Bolesławska I., Kosewski G., Kowalówka M., Jagielski P., Przysławski J.:</b> Potencjał antyoksydacyjny produktów i suplementów diety z owoców goji	77
<b>Iwaniak A., Mogut D., Darewicz M., Żulewska J.:</b> Aktywność antyoksydacyjna wodnych ekstraktów peptydowych sera Gouda o zmodyfikowanej zawartości kazeiny- $\beta$	81
<b>Szerszunowicz I., Darewicz M.:</b> Właściwości antynowotworowe wybranych węglowodanów i fitozwiązków	83

<b>Szerszunowicz I, Darewicz M., Borawski H.:</b> Ocena bioaktywności białek w żywieniu onkologicznym - analiza in silico	84
<b>Iwaniak A., Mogut D., Darewicz M., Minkiewicz P.:</b> Analiza zależności między strukturą a aktywnością antyoksydacyjną dipeptydów pochodzących z białek żywności	86
<b>Minkiewicz P., Iwaniak A., Darewicz M.:</b> Nowe możliwości bazy bioaktywnych peptydów BIOPEP-UWM	88
<b>Darewicz M., Borawska-Dziadkiewicz J.:</b> Białka pstrąga jako źródło peptydów antyoksydacyjnych – narzędziem profilaktyki żywieniowej?	90
<b>Karpińska E., Naliwajko S., Socha K., Borawska M.H.:</b> Skład ekstraktu z pestek moreli (metodą HPLC) jako produktu o działaniu przeciwnowotworowym	92
<b>Mruczyk K., Mizgier M., Cisek-Woźniak A., Wójciak R.:</b> Obecność zearalenonu w żywności i jej wpływ na patogenezę nowotworów złośliwych	94
<b>Szponar L., Ołtarzewski M.:</b> Zawartość tłuszczu oraz kwasów tłuszczowych w dietach kobiet w wieku prokreacyjnym jako potencjalne czynniki ryzyka nowotworów	96
<b>Szponar L., Ołtarzewski M., Wiśniewska I., Jaworska-Łuczak B.:</b> Prewencja nowotworów poprzez zmniejszanie ryzyka zanieczyszczeń żywności, wody i powietrza substancjami chemicznymi endokrynnie czynnymi	98
<b>Lidia Trawińska, Julia Trawińska:</b> Personalizowane żywienie w chorobach onkologicznych	101

#### **Sesja D – Wybrane problemy nauki o żywieniu człowieka**

<b>Człapka-Matyasik M., Morze J., Wądołowska L.:</b> Zmiany w markerach potencjału antyoksydacyjnego i stresu oksydacyjnego pod wpływem 6-tygodniowej interwencji żywieniowej diety o podwyższonej zawartości naturalnych przeciwutleniaczy	105
<b>Górnicka M., Frąckiewicz J., Drywień M., Ciecierska A., Hamułka J., Wawrzyniak A., Woźniak A.:</b> Uwarunkowania spożycia flawonoidów w grupie kobiet w wieku 18-65 lat	107
<b>Morze J., Wądołowska L.:</b> Wyłanianie wzorów żywienia opartych na składnikach pokarmowych za pomocą Map Kohonena i Analizy Głównych Składowych: porównanie dwóch metod i ich zastosowania w ocenie sposobu żywienia	110
<b>Lonnie M., Wądołowska L., Kowalkowska J., Bandurska-Stankiewicz E.:</b> Współzależność między czynnikami socjodemograficznymi a wzorami żywienia i stylu życia u młodych mężczyzn: badanie MeDiSH	112
<b>Wądołowska L., Kowalkowska J., Hamułka J., Ulewicz N., Górnicka M., Wawrzyniak A., Jeruszka-Bielak M.:</b> Pomijanie śniadania i posiłku w szkole: współzależność z jakością diety, stylem życia i otyłością uczniów w wieku 11-13 lat w kontekście statusu społeczno-demograficznego. Projekt ABC Zdrowego Żywienia	115
<b>Jeruszka-Bielak M., Hamułka J., Kowalkowska J., Wądołowska L., Bronkowska M., Kostecka M., Bieżanowska-Kopeć R., Koziroł W., Hoffmann M.:</b> Uwarunkowania socjodemograficzne wpływu edukacji żywieniowej na jakość diety polskich	118

nastolatków w wieku 11-12 lat po 3- i 9- miesiącach obserwacji. Projekt ABC Zdrowego Żywienia

- Bykowska-Derda A., Człapka-Matyasik M., Przeorska D., Kałużna M., Wachowiak-Ochmańska K., Ziernicka K., Ruchała M.:** Badania nad hormonalnymi uwarunkowaniami spożycia w dzieciach kobiet z zespołem PCO. Badania wstępne 121
- Granda D., Turek M., Kałuża J., Brzozowska A.:** Stosowanie suplementów diety w wybranej grupie mężczyzn aktywnych fizycznie 123
- Szmidt M., Broda A., Brzozowska A.:** Częstość spożycia owoców i warzyw przez słuchaczy Uniwersytetu Trzeciego Wieku 125
- Wawrzyniak A., Woźniak A., Ciołek A., Górnicka M., Frąckiewicz J., Ciecierska A., Drywień M., Hamułka J.:** Ocena spożycia wybranych napojów przez osoby dorosłe 127
- Mizgier M., Jarząbek-Bielecka G., Mruczyk K., Cisek-Woźniak A.:** Rola otyłości i czynników środowiskowych, takich jak dieta i aktywność fizyczna w etiopatogenezie zaburzeń płodności 129
- Danielewicz A., Przybyłowicz K.E., Obara-Gołębiowska M.:** Poziom odczuwanego stresu a jakość nasienia u mężczyzn 131
- Kołątjis-Dołowy A., Kostro A., Jeruszka-Bielak M.:** Wiedza a opinia o żywności i żywieniu 133
- Anyzewska A., Łakomy R., Maculewicz E., Tomczak A., Szarska E., Bertrandt J.:** Preferencje spożycia pieczywa a częstotliwość spożycia żywności przez żołnierzy Wojsk Lądowych - badania pilotażowe 136
- Pieszko M., Stankiewicz M., Leszczyńska A., Małgorzewicz S.:** Ocena jakości życia dzieci i młodzieży z otyłością 138
- Bolesławska I., Kowalówka M., Karaźniewicz-Łada M., Kosewski G., Górna I., Przysławski J.:** Różnice w osoczowych stężeniach metabolitów witaminy D następnym zróżnicowanym sposobu żywienia 140
- Obara-Gołębiowska M., Przybyłowicz K., Surma A., Danielewicz A.:** Otyłość a zaburzenia nastroju i lęku u osób dorosłych 142



Wykłady plenarne

## Zalecenia żywieniowe w prewencji nowotworów

**prof. dr hab. n. med. Mirosław Jarosz**

*Instytut Żywności i Żywienia, Warszawa*

Na podstawie badań naukowych ostatnich lat dotyczących znaczenia żywienia i stylu życia w etiopatogenezie nowotworów złośliwych, konsensusów, raportów i dyskusji należy podkreślić, że rola otyłości (otłuszczenia ciała) wysunęła się na czołowe miejsce w rankingu czynników ryzyka nowotworów złośliwych. Badania epidemiologiczne, badania w zakresie patofizjologii i genomiki oraz badania kliniczne wykazują, że nadmierna masa ciała (nadwaga i otyłość) jest ważnym czynnikiem ryzyka, aż 11 rodzajów nowotworów. Ryzyko to wzrasta wraz ze wzrostem BMI, obwodu talii czy też otłuszczenia ciała (określonego metodą rezonansu magnetycznego). Głównym mechanizmem, poprzez który nadmiar tkanki tłuszczowej powoduje nowotwory złośliwe są przewlekłe zapalenia i zaburzenia w syntezie i działaniu czynników wzrostu, hiperinsulinemia oraz zaburzenia hormonalne. Poza tym stwierdzono, że otyłość, podobnie jak niedożywienie, zmniejsza szanse na skuteczne leczenie choroby nowotworowej (remisję, wyleczenie).

Drugim bardzo ważnym czynnikiem ryzyka rozwoju nowotworów złośliwych jest brak lub niedostateczna aktywność fizyczna. Jest ona niezależnym czynnikiem ryzyka powodującym 10% wszystkich zachorowań (w przypadku niektórych nowotworów nawet do 30-40%). Prewencyjny efekt aktywności fizycznej wyraża się w istotnym stopniu poprzez poprawę funkcjonowania układu odpornościowego, zmniejszenie insulinooporności i produkcję cytokin prozapalnych (IL-6, TNF $\alpha$ , PGE-2).

Jeśli chodzi o czynniki żywieniowe, to na szczególne podkreślenie zasługuje opublikowane w 2015 r. stanowisko ekspertów IARC, w którym mięso przetworzone zostało określone jako rakotwórcze dla człowieka (grupa 1), a mięso czerwone jako prawdopodobnie rakotwórcze dla człowieka (grupa 2A).

Uznano, że dowody naukowe wskazujące na to, że spożywanie mięsa przetworzonego może powodować raka jelita grubego, są wystarczające. Jednocześnie określono, że spożywanie 50 g mięsa przetworzonego dziennie zwiększa ryzyko tego nowotworu o 18%. Zależność pomiędzy spożywaniem mięsa przetworzonego i mięsa czerwonego stwierdzono dla wielu nowotworów (jelita grubego, trzustki, żołądka, prostaty). Określono, że ilość spożytego w ciągu tygodnia mięsa czerwonego (wołowiny, wieprzowiny, baraniny, jagnięciny, cielęciny, dziczyzny, koniny, koźliny) nie powinna być większa niż 500 g po ugotowaniu i podkreślono, że należy unikać mięsa przetworzonego, czyli poddanego marynowaniu, peklowaniu, wędzeniu, soleniu, fermentacji, suszeniu lub zawierającego dodatek konserwantów.

Zwiększyła się ilość dowodów naukowych na istotną rolę warzyw i owoców w prewencji nowotworów złośliwych, zwłaszcza raka jelita grubego oraz jamy ustnej, gardła i płuc. Poza tym badania epidemiologiczne wykazały, że każda porcja warzyw i owoców spożyta w ciągu dnia zmniejsza o 5-8% ryzyko przedwczesnego zgonu z powodu raka, udaru lub zawału. Badania ostatnich lat ujawniły także protekcyjny efekt spożywania kawy (również bezkofeinowej) w stosunku do niektórych nowotworów, zwłaszcza raka wątroby i trzonu macicy. Efekt ten jest szczególnie istotny przy picciu 3-4 filiżanek (po około 150 ml) kawy dziennie. Obecnie prowadzonych jest także wiele badań i metaanaliz dotyczących znaczenia stężenia aktywnej witaminy D we krwi oraz spożycia wapnia w zapobieganiu niektórym nowotworom

złośliwych. Bardzo prawdopodobne jest, że są one bardzo istotne zwłaszcza w prewencji raka jelita grubego.

Wszystkie ważne w prewencji nowotworów złośliwych wskazania żywieniowe i dotyczące stylu życia zebrane są w formie 14 zaleceń.

### **Zalecenia żywieniowe i dotyczące aktywności fizycznej na podstawie badań krajowych i zaleceń WCRF/IARC – od nauki do praktyki**

- 1. Utrzymuj prawidłową masę ciała przez całe życie, wystrzegaj się nadwagi i otyłości.**
  - W ciągu całego życia należy starać się utrzymywać wskaźnik BMI między 18,5 a 24,9 kg/m<sup>2</sup>, nie dopuszczać do nadmiernego wzrostu masy ciała ani też do niedożywienia.
  - Należy unikać otyłości brzusznej – prawidłowy obwód talii wynosi dla kobiet <80 cm, dla mężczyzn <94 cm.
  - Kobiety w ciąży powinny kontrolować przyrost masy ciała zgodnie z rekomendacjami dla danego trymestru.
  - Nawet niewielka redukcja masy ciała u osób z nadwagą i otyłością przynosi korzyści zdrowotne.
- 2. Bądź aktywny fizycznie każdego dnia.**
  - Należy ograniczyć ilość czynności wykonywanych w pozycji siedzącej, zwłaszcza w czasie wolnym.
  - Zalecane jest uprawianie ćwiczeń fizycznych o umiarkowanym natężeniu (np. szybki marsz, jazda na rowerze, pływanie) przynajmniej 30 minut każdego dnia.
  - Dla osób chcących poprawić swoją sprawność fizyczną lub osób z nadmierną masą ciała rekomenduje się codziennie minimum 60 minut ćwiczeń o umiarkowanym natężeniu lub przynajmniej 30 minut lub więcej intensywniejszej aktywności ruchowej.
  - Każde zwiększenie poziomu aktywności fizycznej jest korzystne dla zdrowia. Ułatwia kontrolowanie masy ciała i ma niezależne działanie przeciwnowotworowe.
- 3. Unikaj spożywania słodzonych napojów, ogranicz konsumpcję żywności wysokoenergetycznej.**
  - Żywność wysokoenergetyczna, szczególnie żywność wysokoprzetworzona, o wysokiej zawartości cukru dodanego (słodycze, napoje dosładzane), uboga w błonnik pokarmowy, o dużej zawartości tłuszczu (np. typu fast food, słodycze), sprzyja rozwojowi nadwagi i otyłości, a w konsekwencji także nowotworów złośliwych.
  - Zaleca się spożywanie na co dzień produktów żywnościowych i napojów zawierających w 100 g mniej niż 125 kcal.
- 4. Spożywaj więcej żywności pochodzenia roślinnego – warzyw, owoców, produktów zbożowych pełnoziarnistych i nasion roślin strączkowych.**
  - Każdego dnia należy spożywać co najmniej 5 porcji (przynajmniej 400-600 g) różnokolorowych warzyw niskoskrobiowych i owoców.
  - W skład większości posiłków powinny wchodzić jak najmniej rafinowane i przetworzone produkty zbożowe i/lub nasiona roślin strączkowych (groch, fasola, soja, soczewica, bób, ciecierzycy).
  - Stosowanie tych zaleceń pozwala dostarczyć odpowiedniej ilości błonnika pokarmowego, którego codzienne spożycie powinno wynosić minimum 25 g.
- 5. Ogranicz konsumpcję czerwonego mięsa i unikaj mięsa przetworzonego.**
  - Ilość spożytego w ciągu tygodnia czerwonego mięsa nie powinna być większa niż 500 g po przygotowaniu (700-750 g przed przygotowaniem).

- Przygotowując potrawy z mięsa, trzeba zrezygnować z przedłużonego smażenia i grillowania.
  - Należy unikać mięsa przetworzonego (poddawanego wędzeniu, konserwowaniu, soleniu lub zawierającego dodatek konserwantów, np. szynka, bekon, salami).
6. **Ogranicz spożycie soli kuchennej.**
- Należy ograniczyć dosalanie potraw oraz konsumpcję żywności przetworzonej, zawierającej dodatek soli. Dzienna ilość spożywanej soli kuchennej z obu tych źródeł nie powinna być większa niż 5 g dziennie (2 g sodu).
  - Zamiast soli rekomenduje się stosowanie świeżych i suszonych ziół. Warto wykorzystywać też inne metody konserwowania żywności, niewymagające dodawania soli, np. chłodzenie, mrożenie, suszenie, wekowanie.
7. **Regularnie spożywaj produkty mleczne i ryby morskie bogate w wapń i witaminę D.**
- Produkty mleczne są głównym źródłem dobrze przyswajalnego wapnia w diecie i mają udowodnione działanie zmniejszające ryzyko zachorowania na raka jelita grubego, który bardzo często występuje w polskiej populacji. Aby zrealizować dzienne zapotrzebowanie na wapń zaleca się codzienne spożywanie produktów mlecznych (mleko, jogurt, kefir, maślanka, chude i półtłuste sery).
  - Równie ważne w profilaktyce wielu nowotworów (m.in. jelita grubego) jest utrzymanie odpowiedniego stężenia witaminy D w organizmie. Zalecane jest spożywanie przynajmniej 2 razy w tygodniu ryb morskich, które zawierają znaczne ilości witaminy D. Źródła pokarmowe mogą być jednak niewystarczające, bo większość tej witaminy jest syntetyzowana w skórze. W naszej strefie klimatycznej dla osób dorosłych zaleca się doustne przyjmowanie witaminy D w dawce zależnej od masy ciała (800–2000 j.m./dobę cholekalcyferolu) od października do marca lub przez cały rok, jeśli synteza skórna jest niedostateczna.
8. **Unikaj spleśniałych ziaren zbóż i nasion roślin strączkowych.**
- Nie należy spożywać żywności spleśniałej, zwłaszcza produktów zbożowych, nasion roślin strączkowych i orzechów – zawierają one szkodliwe aflatoksyny zwiększające ryzyko raka wątroby.
9. **Unikaj picia gorących napojów.**
- Wysoka temperatura napojów (>65°C) może powodować uszkodzenia w błonie śluzowej jamy ustnej, gardła, przełyku i żołądka, przez które łatwiej przenikają do organizmu substancje rakotwórcze.
  - Gorące napoje należy studzić przed wypiciem.
10. **Nie zażywaj suplementów diety – nie chronią przed nowotworami złośliwymi.**
- Odpowiednio zbilansowana i urozmaicona dieta pokrywa zapotrzebowanie organizmu na niezbędne składniki odżywcze i zmniejsza ryzyko chorób nowotworowych.
  - Stosowanie suplementów diety nie wykazało w badaniach naukowych działania prewencyjnego w stosunku do nowotworów złośliwych, w niektórych przypadkach wysokie dawki suplementów miały wręcz szkodliwy wpływ.
  - Suplementy stosuje się pod kontrolą lekarza i/lub dietetyka w szczególnych sytuacjach, np. w niektórych chorobach powodujących niedobory witamin czy składników mineralnych.
11. **Nie pij alkoholu.**
- Dla zmniejszenia zachorowania na nowotwory złośliwe zaleca się całkowitą rezygnację z picia alkoholu. Nie ma bezpiecznej dawki alkoholu. Każda, nawet niewielka ilość alkoholu może zwiększać ryzyko niektórych nowotworów (np. raka piersi).

- Osoby spożywające alkohol powinny ograniczyć jego konsumpcję – mężczyźni do 2 drinków dziennie (20–30 g czystego etanolu), kobiety do 1 drinka (10-15 g czystego etanolu).
12. **Nie pal tytoniu.**
- Palenie tytoniu to jeden z głównych czynników ryzyka nowotworów (raka płuc). Osoby palące powinny zwalczyć nałóg, jeśli się to nie uda – nie palić przy osobach niepalących, zwłaszcza dzieciach i kobietach ciężarnych.
13. **Karmienie piersią zmniejsza ryzyko raka zarówno u matki, jak i u dziecka.**
- Matki powinny karmić dzieci piersią do 6. miesiąca życia, a następnie kontynuować karmienie, rozszerzając stopniowo dietę dziecka.
  - Karmienie piersią chroni matkę przed rakiem piersi oraz zmniejsza ryzyko rozwoju otyłości zarówno u dziecka, jak i u matki.
14. **Osoby zdrowe powinny brać udział w badaniach przesiewowych w kierunku nowotworów.**
- Badania przesiewowe powinny wykonywać zwłaszcza: osoby z grup wysokiego ryzyka, kobiety po 25. r.ż. – badania w kierunku raka szyjki macicy, kobiety po 50. r.ż. – badania w kierunku raka piersi, kobiety i mężczyźni po 50. r.ż. – badania w kierunku raka jelita grubego.

#### **Stanowisko na temat picia kawy**

- Zawarte w kawie (zarówno kofeinowej, jak i bezkofeinowej) polifenole, związki aktywne biologicznie, zmniejszają ryzyko zachorowania na niektóre nowotwory, w tym zwłaszcza raka macicy i wątroby oraz choroby degeneracyjne mózgu.
- Osoby dorosłe, bez chorób przewlekłych, mogą spożywać kawę w ilości 2-4 filiżanek dziennie. Najlepiej, aby była to kawa naturalna, bez dodatku cukru i innych substancji słodzących.

## Mikroflora jelitowa – jej rola w prewencji nowotworów

**prof. dr hab. n. med. Ewa Stachowska**

*Zakład Biochemii i Żywności Człowieka, Pomorski Uniwersytet Medyczny, Szczecin*

Mikrobiomem jelitowym nazywamy zespół mikroorganizmów bytujących w jelitach człowieka. Szacuje się, że nasz przewód pokarmowy jest obszarem skolonizowanym przez około  $10^{14}$  mikrobów, stanowiących nawet 50% treści jelitowej. W ich składzie może się znajdować aż 1500 różnych gatunków bakterii. Najliczniejszą populacją są mikroorganizmy zamieszkujące jelito grube, szacuje się, że ekosystem jelita grubego liczy ok.  $10^{11}$ – $10^{12}$  komórek na 1 g treści. Najliczniejszym rodzajem prawidłowo zróżnicowanej mikroflory są bakterie Firmicutes (stanowią około 64% całości), Bacteroidetes (23%), Proteobacteria (8%) oraz Acinetobacter (3%).

Dzięki wynikom Human Microbiome Project (HMP) poszerzyła się wiedza o roli mikrobioty w procesach fizjologicznych i patologicznych. Dowiedzieliśmy się, że mikrobiota jelitowa może modulować funkcje fizjologiczne, wpływać na stan zapalny i odporność gospodarza, w ten sposób ma kluczowy wpływ na stan zdrowia oraz występowanie i/lub progresję choroby. Na wykładzie zostanie poruszony temat:

1. zaburzenia liczebności i składu mikrobioty (dysbiozy) i wpływu tego zjawiska na powstawanie i progresję zmian nowotworowych (w tym modulację procesów epigenetycznych),
2. wpływu mikrobioty na terapię nowotworów (chemio-, radio- i immunoterapię),
3. potencjalnej roli pro- i prebiotyków w żywieniu pacjenta z chorobą nowotworową.

## **Składniki bioaktywne żywności a nowotwory**

**dr hab. Barbara Wróblewska, prof. nadzw.**

*Zakład Immunologii i Mikrobiologii Żywności, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności  
Polskiej Akademii Nauk, Olsztyn*

Choroby nowotworowe są aktualnie uznane za drugą przyczynę śmierci wśród Europejczyków, po chorobach układu krążenia. Prowadzone badania skłaniają się do stwierdzenia, że spośród wielu powodów odpowiedzialnych za taki stan należy wskazać na nieprawidłową dietę oraz brak aktywności fizycznej.

Funkcjonowanie organizmu w znaczącym stopniu jest uzależnione od różnorodności i jakości spożywanych pokarmów, ich ilości, składu, kaloryczności, a także zawartości składników bioaktywnych (BS). Bogatymi źródłami BS są mleko i jego produkty, mięso, jaja, niektóre gatunki ryb np. tuńczyk, sardynka, śledź i łosoś. Surowce roślinne zawierające BS to pszenica, kukurydza, soja, ryż, a także dynia, sorgo i amarantus. Podczas pasażu pokarmu przez przewód pokarmowy gospodarza, wskutek działania enzymów trawiennych i enzymów bakteryjnych, hydrolizowane są poszczególne składniki pokarmowe uwalniając BS. Zidentyfikowano i wyizolowano BS także z fermentowanych produktów spożywczych powstałych z wykorzystaniem hydrolizy jako procesów technologicznych podczas obróbki surowców zwierzęcych i roślinnych. Potwierdzono korzystny wpływ BS na dobrostan człowieka i poprawę zdrowia w chorobach układu krążenia, nadciśnieniu, nowotworach, otyłości, cukrzycy typu 2 i osteoporozie.

Wyizolowanymi i scharakteryzowanymi BS są polifenole, m.in. kurkumina, lignany, kapsaicyna, resweratrol, kwercetyna, flawonoidy oraz nie-fenolowe składniki, np. glukozynolany, seskwitepreny i metabolity naturalnych steroidów [1]. Stwierdzono, że substancje takie jak kwas alfa-linolenowy, *n-3* i *n-6* wielonienasycone kwasy tłuszczowe, skoniugowany kwas linolenowy, witamina A i D, luteolina, kwas masłowy i genisteina mają zdolność modulowania różnych mechanizmów lokalnych stanów zapalnych w organizmie [2]. Z chemicznego i immunologicznego punktu widzenia BS to cząsteczki sygnałowe przenoszące informacje ze środowiska zewnętrznego do organizmu gospodarza. Ich rolą jest ilościowe i jakościowe oddziaływanie na poziom ekspresji genów w komórce. Fizjologiczny stan organizmu ma znaczący wpływ na kierunek oddziaływania biologicznie aktywnych składników żywności. BS obecne w niektórych produktach diety działają na dwóch poziomach, jako czynniki regulujące strukturę chromatyny oraz regulujące aktywność receptorów jądrowych. Działanie BS jest wielokierunkowe, aktywujące mitochondrialny szlak apoptotyczny poprzez zahamowanie cyklu komórkowego, indukowanie apoptozy, eliminowanie wolnych rodników, indukowanie stresu oksydacyjnego oraz aktywację ekspresji białek proapoptotycznych B-cell lymphoma 2. BS inhibują również działanie czynnika transkrypcyjnego NF- $\kappa$ B, który jest aktywny w procesie kancerogenezy, a jednocześnie bierze udział w licznych mechanizmach immunologicznych organizmu [3].

Zwyczajnie żywieniowe ze szczególnym uwzględnieniem poziomu spożycia BS były w ostatnich latach celem badań prowadzonych przez polskich lekarzy. Obserwacje grupy pacjentów nowotworowych pozwoliły na sformułowanie wniosków, że obok takich czynników jak wiek (powyżej 55 lat) i masa ciała (BMI wskazujące na otyłość lub nadwagę), złe nawyki żywieniowe są bardzo istotną przyczyną powodującą zachorowania na nowotwory. Badani pacjenci przed rozpoznaniem u nich choroby spożywali w większości

niewystarczające ilości zielonych warzyw, roślin strączkowych, zielonej herbaty i pełnych ziaren. Ponadto pacjenci z nowotworem piersi i jelita grubego częściej spożywali większe ilości czerwonego mięsa w porównaniu do innych grup pacjentów. W wyniku diagnozy ok. 62% pacjentów zmieniło swoje nawyki żywieniowe [4].

Poszukiwania najkorzystniejszego składu diety i badania nad optymalnym systemem żywienia w zapobieganiu i terapeutycznym działaniu składników pokarmowych w chorobach nowotworowych są zagadnieniem poruszonym w licznych projektach naukowych.

Badania prowadzone w Zakładzie Immunologii i Mikrobiologii Żywności IRZiBŻ PAN w zakresie projektu pt.: „Wpływ fosforanów inozytolu i mikrobioty jelitowej na funkcje zdrowych i nowotworowych komórek nabłonkowych jelita grubego” dotyczyły oddziaływania kwasu fitynowego i jego metabolitów w układzie pokarmowym. Kwas fitynowy występuje w nasionach roślin strączkowych i ziarniakach zbóż jako forma zapasowa fosforu. Pod wpływem fitaz roślinnych oraz mikrobiologicznych produkowanych przez bakterie jelitowe ulega degradacji. Dowiedziono, że spożywanie diety wegetariańskiej, bogatej w fityniany przynosi korzyści w zapobieganiu niektórym chorobom, m.in. nowotworów. Wyniki przeprowadzonych badań wskazały odmienną wrażliwość zdrowych i nowotworowych kolonocytów na składniki treści jelitowej pochodzące z żywności i na metabolity bakterii jelitowych. Dowiedziono także synergicznego, proapoptycznego efektu kwasu masłowego i kwasu fitynowego na zmienione nowotworowo komórki nabłonka jelitowego.

Wpływ diety na zdrowie stanowi obecnie kluczowe zagadnienie podczas poszukiwania przyczyny chorób nowotworowych. Interakcje pomiędzy składnikami diety a ekspresją genów są obecnie zagadnieniem jakim zajmuje się nutrigenomika. Badania w zakresie tej dziedziny wiedzy pozwolą na opracowanie diety spersonalizowanej, dedykowanej różnym grupom odbiorców w tym pacjentom z nowotworami.

Plśmienictwo:

1. Farid Khallouki, Robert Wyn Owen, Sandrine Silvente-Poirot, Houssain Hajji, Marc Poirot. Functional Food for the Prevention and Management of Cancer, Bioactive Compounds and Cancer, Food Science Publisher 2017, edited by Danik Martirosyan, and Jin-Rong Zhou, pp278-300.
2. Young S. Kim, Matthew R. Young, Gerd Bobe, Nancy H. Colburn, John A. Milner. Bioactive Food Components, Inflammatory Targets, and Cancer Prevention. *Cancer Prev Res* 2009;2(3), 200-208.
4. Gętek M, Czech N, Fizia K, Białek-Dratwa A, Muc-Wierzgoń M, Kokot T, Nowakowska-Zajdel E. Nutrigenomika – bioaktywne składniki żywności, *Postępy Hig. Med. Dośw.*, 2013; 67: 255-260.
5. Klekot K, Zubelewicz-Szkodzińska B. Bioactive food compounds in the diet of patients diagnosed with cancer. *European Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 2017;15 (1): 18-23.
6. Markiewicz LH, Szyc AM, Wróblewska B. Kwas fitynowy i produkty jego degradacji w aspekcie diety i działania przeciwnowotworowego. *Medycyna XXI wieku –wybrane zagadnienia*. Praca zbiorowa pod redakcją Ewy Skopińskiej-Różewskiej, Andrzeja Krzysztofa Siwickiego, Roberta Zdanowskiego. Edycja, Olsztyn, 2016, ISBN 978-93-941917-7-1, p.51-62.



## Metabolizm lipidów a nowotwór złośliwy

**dr hab. n. med. Maria Małgorzata Kowalska, prof. nadzw.**

*Pracownia Markerów Nowotworowych Zakładu Patologii i Diagnostyki Laboratoryjnej,  
Centrum Onkologii – Instytut im. Marii Skłodowskiej-Curie, Warszawa*

Proliferacja, adaptacja mikrośrodowiska, uwalnianie i migracja komórek, to procesy zachodzące dzięki zmianom w szlakach metabolicznych komórek nowotworowych. Intensywne badania metabolizmu komórek nowotworowych wiążą się z poszukiwaniem nowych biomarkerów pomocnych w prognozowaniu przebiegu choroby i wyborze optymalnych metod leczenia. Biomarkery, które możemy również oznaczać w surowicy krwi mogą być wykorzystywane w diagnostyce różnicowej i w monitorowaniu leczenia. Istotnym elementem badań jest także poszukiwanie molekuł, które mogą być celem terapii tzw. terapii celowanej. Zainteresowanie lipidami wiąże się z ich wielofunkcyjnością: wchodzi w skład struktur błon komórkowych, są źródłem energii oraz aktywnie uczestniczą w przekazywaniu sygnałów. Dowodem na istotną rolę lipidów dla proliferujących komórek raka jest wykazanie wzmożonego procesu wychwytu egzogennych lipidów oraz wzrost endogennej syntezy, w celu pozyskania kwasów tłuszczowych. W hodowli komórek raka jajnika i adipocytów, obserwowano transfer lipidów do komórek raka, czego efektem była stymulacja wzrostu guza. Wykazano także zależność pomiędzy ilością zmagazynowanych lipidów w formie kropeł tłuszczu a agresywnością komórek guza i potwierdzono wpływ intensywności syntezy kwasów tłuszczowych na prognozowanie przebiegu choroby. Ilość kropeł tłuszczu łączona jest także z opornością na chemioterapię. Metabolizm lipidów łączy się także z progresją choroby nowotworowej, czyli główną przyczyną zgonów. Wzmożony metabolizm dotyczy nie tylko komórek nowotworowych, ale także mikrośrodowiska guza, z którego komórki nowotworowe czerpią niezbędne substancje. Równoległe do badań podstawowych, określana jest użyteczność kliniczna parametrów gospodarki lipidowej oznaczanych w surowicy krwi. Wydaje się jednak, że u chorych z potwierdzonym rozpoznaniem choroby nowotworowej, cennym uzupełnieniem standardowych badań będzie lipidomika.

## **Lipid metabolism and cancer**

**dr hab. n. med. Maria Małgorzata Kowalska, prof. nadzw.**

*Laboratory of Tumor Markers, Department of Pathology and Laboratory Diagnostics, Maria Skłodowska-Curie Memorial Cancer Centre and Institute of Oncology, Warsaw, Poland*

Cancer cell proliferation, release and migration, microenvironment adaptation, are driven by changes in the metabolic pathways of cancer cells. Extensive studies of cancer cell metabolism aim to develop new biomarkers to predict the course of disease and to select the optimal treatment methods. Biomarkers, which may also be measured in serum, can be applied for differential diagnosis as well as for monitoring of treatment. Identifying therapeutic targets is also an important issue. Lipids have received attention due to their multifunctionality, lipids are components of cell membranes, the source of energy and active signal transducers. The important role of lipids for proliferating cancer cells is evidenced by the increased uptake of exogenous lipids and an increase of endogenous lipid synthesis to acquire lipid acids. In a culture of ovarian cancer cells and adipocytes, lipid transfer to cancer cells was observed, resulting in tumor growth. There was also a relationship between the amount of lipids stored as lipid drops and the aggressiveness of tumor cells, and lipid acid synthesis influenced intensity on the predicting the disease course. The amount of lipid drops has also been linked with chemotherapy resistance. Lipid metabolism is also associated with progression of cancer disease, which is the main cause of death. The increased metabolism refers not only to cancer cells, but also to other cells in the tumor microenvironment, which provide substances necessary for cancer cells. In parallel to basic research, clinical usefulness of lipid serum parameters is evaluated. Lipidomics may become a valuable addition to standard tests in cancer patients.

## **Dieta a choroby układu oddechowego**

**dr hab. n. med. Anna Doboszyńska, prof. UWM**

*Klinika Pulmonologii, Uniwersytecki Szpital Kliniczny, Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn*

Większość chorób układu oddechowego rozwija się na skutek interakcji pomiędzy czynnikami genetycznymi i środowiskowymi, takimi jak palenie tytoniu, zanieczyszczenia powietrza oraz nieprawidłowa dieta. Obecnie istnieje coraz więcej danych potwierdzających, że dieta i żywienie mają wpływ na czynność układu oddechowego, a tym samym odgrywają rolę w rozwoju i progresji chorób płuc. Spożywanie dużych ilości wysokoprzetworzonej żywności może przyspieszać pogorszenie czynności układu oddechowego. Natomiast zwiększenie spożycia owoców i warzyw, antyoksydantów, w tym flawonoidów, ryb i kwasów tłuszczowych omega-3 jest związane z poprawą czynności płuc.

Wpływ odżywiania na masę ciała, powodując nadwagę lub niedowagę również może mieć szkodliwe konsekwencje dla zdrowia płuc. Otyłość jest głównym czynnikiem ryzyka obturacyjnego bezdechu podczas snu (OBpS) obserwowanym u 60-90% pacjentów z tą chorobą. W prezentacji szczegółowo omawiane są choroby układu oddechowego związane z otyłością i niedowagą, a także czynniki ryzyka chorób nowotworowych układu oddechowego, astmy i POChP ze szczególnym uwzględnieniem znaczenia diety.

## Możliwości zastosowania wybranych suplementów diety w chorobie nowotworowej

**prof. dr hab. n farm. Maria Borawska**

*Zakład Bromatologii, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej,  
Uniwersytet Medyczny, Białystok*

**Wstęp:** Suplementy diety są często stosowane przez chorych z nowotworami, przeważnie bez wiedzy lekarza. Istnieje ogromna liczba niespójnych informacji i reklam (Internet, programy telewizyjne i radiowe, artykuły, książki) promujących suplementy diety. Do najczęściej wybieranych suplementów diety, w różnych przypadkach nowotworów, należą np. witaminy antyoksydacyjne, mikroelementy, kwasy tłuszczowe *n-3*, kurkuma, koenzym Q, ekstrakty roślinne, probiotyki czy produkty pszczele.

**Materiał i metody:** Pracę zrealizowano w oparciu o przegląd najnowszego piśmiennictwa, dotyczącego składników suplementów diety o możliwym oddziaływaniu na nowotwory. Przeszukano medyczną bazę danych PubMed w zakresie publikacji od 2013 do 2018 roku.

**Wyniki:** Stosowanie suplementów w trakcie chemioterapii jest kontrowersyjne, częściowo ze względu na potencjalny wpływ przeciwutleniaczy na zmniejszoną skuteczność cytotoksyczności związanej z chemioterapią. W prezentacji zostaną omówione opublikowane dane naukowe odnośnie skuteczności zastosowania w/w suplementów diety w różnych przypadkach chorób nowotworowych.

**Wnioski:** Pomimo wielu danych z badań laboratoryjnych i przedklinicznych wykazujących, że suplementy mogą wpływać na skuteczność chemioterapeutyczną, wciąż nie jest jasne, czy stosowanie suplementów diety w trakcie terapii antynowotworowej ma wpływ na wyniki leczenia, ponieważ jest zbyt mało dostępnych danych, dobrze udokumentowanych klinicznie.

## Applicability of chosen food supplements in anti-cancer therapy

**prof. dr hab. n farm. Maria Borawska**

*Department of Bromatology, Faculty of Pharmacy with Division of Laboratory Medicine,  
Medical University of Białystok*

**Background:** Food supplements are often used by patients with cancerous diseases without any supervision of a doctor. There is an enormous number of incoherent information, advertisements and commercials (the Internet, TV and radio programmes, articles, books) promoting food supplementation. To the group of food supplements used the most often in various cases of cancerous diseases belong antioxidative vitamins, microelements, *n-3* fatty acids, turmeric, coenzyme Q, plant extracts, probiotics and bee products.

**Methods:** The work has been realized basing on the newest articles concerning ingredients of food supplements with possible anti-cancer properties. In a range of publications from 2013 to 2018 Medical database PubMed has been searched.

**Results:** Using food supplements in chemotherapy is controversial partly due to the potential influence of antioxidants on reduced effectiveness of cytotoxicity connected with chemotherapy. In the presentation published scientific data concerning the effectiveness of using food supplements in various cases of cancer will be discussed.

**Conclusions:** Despite numerous data from laboratory and pre-clinical studies indicating the possible influence of food supplements on chemotherapeutic effectiveness, it is still unclear if using food supplementation in anti-cancer therapy has any impact on the results of treatment due to not enough available well documented clinical data.

## **Edukacja, prewencja i profilaktyka nowotworowa w odniesieniu do problematyki żywności i żywienia**

**dr n. med. Janusz Meder**

*Prezes Polskiej Unii Onkologii*

*Kierownik Oddziału Zachowawczego Kliniki Nowotworów Układu Chłonnego*

*Centrum Onkologii – Instytut im. Marii Skłodowskiej-Curie, Warszawa*

W Polsce z powodu nowotworów rocznie zachorowuje obecnie 165 tys. (na świecie 14 mln), a umiera 100 tys. ludzi (na świecie 8,8 mln). Z rozpoznaniem choroby nowotworowej postawionym w okresie ostatnich 15 lat żyje w naszym kraju blisko 1 mln pacjentów. Według prognoz epidemiologicznych i demograficznych WHO i UICC w ciągu najbliższych 15-20 lat nastąpi podwojenie liczby nowych zachorowań na nowotwory. W krajach rozwijających się statystyki odnośnie chorób nowotworowych przedstawiają się jeszcze bardziej dramatycznie, a dynamiczny wzrost liczby nowych zachorowań związany jest przede wszystkim ze zjawiskiem starzenia się społeczeństw i wydłużania długości życia, przejmowaniem zachodniego stylu życia oraz występowaniem znaczącej liczby zakażeń wirusowo-bakteryjnych, które są przyczyną powstawania około 25-30% nowotworów.

W krajach wysoko rozwiniętych mężczyźni najczęściej zapadają na raka prostaty, płuca i jelita grubego, natomiast w krajach rozwijających się na raka płuca, żołądka i wątroby. Inne nowotwory dominują u kobiet: i tak w krajach wysoko rozwiniętych stwierdza się najczęściej raka piersi, jelita grubego i płuc, a w krajach rozwijających się dominują rak piersi, szyjki macicy i żołądka. W krajach Unii Europejskiej, gdzie obecnie rocznie zachorowuje 2,1 mln ludzi, a umiera z powodu nowotworów 1,2 mln, kolejność najczęstszych nowotworów u obu płci jest następująca: rak płuca, jelita grubego, piersi, prostaty, żołądka, macicy, chłoniaki, rak jamy ustnej i gardła, białaczki oraz rak krtani i przełyku.

Za powstawanie 1/3 wszystkich nowotworów odpowiedzialne jest palenie papierosów i inhalowanie się palaczy rakotwórczymi substancjami zawartymi w dymie tytoniowym (w Polsce pali papierosy 31% mężczyzn i 18% kobiet). W populacji mężczyzn najczęstszym nowotworem złośliwym jest nowotwór płuca. W naszym kraju, dzięki prowadzonej intensywnej kampanii antynikotynowej, obserwuje się w ostatnich 20 latach 30% spadek zachorowań na raka płuc u mężczyzn na skutek obniżenia liczby palaczy tytoniu (zmniejszenie częstości palenia papierosów z 63% w 1982 r do 35% w 2007r). Niestety w tym samym okresie w populacji kobiet gwałtownie wzrosły zachorowania i zgony z powodu nowotworów płuc (wzrost odsetka palących dziewcząt i kobiet w wieku od 14 do 20 lat). Liczba zgonów z tego powodu zaczyna od 4 lat przewyższać liczbę zgonów z powodu raka piersi. Więcej papierosów palą młode dziewczyny aniżeli ich rówieśnicy. Palenie papierosów (nierzadko w połączeniu z piciem alkoholu) jest przyczyną powstawania nie tylko raka płuc, przełyku, gardła, jamy ustnej (45-60% zachorowań), ale też wielu innych, m. in. żołądka, trzustki, wątroby, nerek, pęcherza moczowego, szyjki macicy, chłoniaków i białaczek.

Za powstawanie 1/3 następnej grupy nowotworów odpowiedzialny jest nasz tryb życia i nawyki żywieniowe. Największą dynamikę wzrostu zachorowań i zgonów wykazuje, drugi co do częstości występowania u kobiet i mężczyzn, rak jelita grubego. Brak ruchu i stałej rekreacji fizycznej oraz dieta odległa od diety śródziemnomorskiej obfitująca w mięso, tłuszcze, cukier, sól, ulepszacze, konserwanty, a uboga w ryby, świeże warzywa i owoce, produkty zbożowe, orzechy, sery i jogurty – sprzyja lawinowemu narastaniu zachorowań na

nowotwory przede wszystkim jelita grubego. Spożywanie codziennie czerwonego mięsa jeszcze bardziej podwyższa to ryzyko. Zaobserwowano, że ci co chorowali na raka jelita grubego, a także kobiety, które chorowały na raka piersi, jeśli nie zmieniają swoich nawyków nadmiernej konsumpcji mięsa czerwonego mają szybszy nawrót choroby nowotworowej i w rezultacie gorsze końcowe wyniki leczenia.

Nieprawidłowe odżywianie oparte o częste korzystanie z tzw. fast-foodów doprowadziło w wielu krajach do dramatycznego wzrostu odsetka populacji, zarówno dorosłych, jak i dzieci z nadmierną otyłością typu brzuszego – co prowadzi do wzrostu zachorowań na wiele chorób przewlekłych określonych mianem syndromu X, czyli zespołu metabolicznego: choroby naczyń krwionośnych i serca, nadciśnienia, cukrzycy, hipercholesterolemii i właśnie wybijających się na pierwsze miejsce nowotworów. W Polsce stwierdza się nadwagę i otyłość u 61% mężczyzn, 44% kobiet i ponad 20% dzieci i młodzieży.

Przeciwstawiając się tym niekorzystnym zjawiskom w USA, Kanadzie i wielu krajach Europy, nierzadko pod egidą prezydentów tych państw, od wielu lat prowadzone są energiczne kampanie edukacyjne. Masowo wycofuje się ze szkół i klubów młodzieżowych automaty do sprzedaży chipsów, batonów, coca-coli i innych słodzonych i gazowanych napojów, zastępując te produkty owocami, sokami naturalnymi niesłodzonymi, wodą mineralną niegazowaną, itp. Nawet popularne sieci fast-foodów uzupełniają asortyment serwowanych dań o świeże warzywa, sałatki i owoce dodając je w zestawach do hamburgerów i frytek. Propaguje się w zbiorowych imprezach na świeżym powietrzu marsze, biegi, wycieczki rowerowe i inne formy rekreacji namawiając ludzi w każdym wieku do stałej, codziennej aktywności fizycznej.

Nadwaga i otyłość w zależności od kraju (10-40% populacji) stały się przyczyną rozwoju wielu nowotworów: około 11% jelita grubego, 9% piersi, 57% przełyku, 25% nerki, 24% pęcherzyka żółciowego i 39% trzonu macicy.

Nowotwory jamy ustnej, gardła, krtani, przełyku, wątroby, piersi oraz okrężnicy i odbytnicy są wyraźnie przyczynowo powiązane z nadmiernym spożywaniem napojów alkoholowych.

Trzecim nowotworem o stałym, dynamicznym przyroście wśród mężczyzn jest rak gruczołu krokowego, którego  $\frac{3}{4}$  zachorowań i 80-90% zgonów występuje w populacji mężczyzn po 60-65 r. życia. W przeszłości, w związku z krótszym okresem życia, mężczyźni nie dożywali rozpoznania tego nowotworu, choć u wielu po wystąpieniu zgonu z powodu innych chorób na sekcji znajdowano bezobjawowe za życia ognisko raka w prostaty.

W populacji kobiet najczęstszą przyczyną zachorowań na nowotwory jest rak piersi. Od około 15 lat w wielu krajach nie obserwuje się wzrostu umieralności na ten nowotwór z powodu podwyższenia oświaty zdrowotnej, prowadzenia aktywnych populacyjnych badań przesiewowych i poprawy diagnostyki, umożliwiającej wykrywanie wczesnej postaci nowotworu. Dużą rolę odegrały media, w tym ilustrowane magazyny dla kobiet, stymulowane przez organizacje kobiece, a przede wszystkim przez międzynarodowy ruch Amazonek. Typowy model współczesnej kobiety sprzyjający zachorowalności na raka piersi to:

- odłożenie w czasie założenia rodziny i macierzyństwa,
- jeśli kobieta rodzi, to najczęściej 1 dziecko w nie najmłodszym wieku, które krótko karmi piersią,
- stosowanie wieloletniej hormonalnej antykoncepcji przez kobiety będące nosicielkami mutacji genów BRCA-1, BRCA-2,

- długotrwała hormonoterapia zastępcza (HTZ) bez ścisłego monitorowania badaniami mammograficznymi i przezpochwowym USG.

Co prawda obecnie ginekolodzy ordynując HTZ mają do dyspozycji tabletki o zmienionym składzie hormonów w mini dawkach – ale, na ile są one w pełni bezpieczne będzie można powiedzieć po następnych 20-30 latach obserwacji obecnego pokolenia młodych kobiet. HTZ starszego typu z użyciem tabletek hormonalnych poprzedniej generacji doprowadziła niestety do zwiększonego ryzyka zachorowań na raka piersi, macicy i jajnika, co zostało udokumentowane w dużych badaniach przeprowadzonych w USA, Kanadzie i Wielkiej Brytanii.

Za powstawanie ostatniej 1/3 nowotworów odpowiedzialne są albo nie rozpoznane, albo rozpoznane i niewyleczone niektóre przewlekłe infekcje wirusowe lub bakteryjne. Jeszcze do niedawna sądzono, że infekcje mogą być przyczyną wyindukowania procesu nowotworowego jedynie w paru procentach. Obecnie znamy dobrze zależności powstawania konkretnych nowotworów zależnie od typu wirusów lub bakterii. Wirus Epsteina-Barr może być sprawcą chłoniaka Burkitta oraz raka nosogardzieli i gardła. Przewlekłe zakażenia *Helicobacter pylori* doprowadzają do powstawania raka lub chłoniaka żołądka. Następstwem infekcji HIV mogą być chłoniaki o bardzo agresywnym przebiegu. Bakterie *Chlamydia* sprzyjają powstawaniu raka szyjki macicy i płuc oraz chłoniaków. U podłoża raka pęcherza leży zakażenie dwóinką rzeżączki, a wirus opryszczki HHV-8 może sprzyjać powstawaniu raka prostaty i mięsaka Kaposiego. Przewlekłe zakażenia *E. Coli*, *Enterococcus Faecalis* i wirusem Cytomegalii sprzyja powstawaniu raka jelita grubego. Wiemy, że wirus brodawczaka ludzkiego HPV przenoszony jest na drodze transmisji seksualnej przy braku bezpiecznych zachowań seksualnych i wiedzy w społeczeństwie, że prezerwatywa może być niewystarczającym zabezpieczeniem, ponieważ wirus ten może być przenoszony poprzez skórę moszny u mężczyzny szczególnie przy braku odpowiedniej higieny codziennej. W związku z ryzykownymi zachowaniami seksualnymi, podejmowaniu współżycia seksualnego w coraz młodszych grupach wiekowych, częstą zmianą przypadkowych partnerów oraz powszechnymi przemianami w obyczajowości (seks oralny i analny) HPV nie tylko odpowiedzialny jest za powstawanie raka szyjki macicy, ale także nowotworów jamy ustnej, gardła, krtani, odbytnicy, prącia, sromu i skóry.

Szczepienie chroniące przed zakażeniem HPV (od 2 lat dostępna jest już szczepionka III generacji 9-walentna dająca ochronę w 95%) pokrywa prawie wszystkie szczepy onkogenne, chociaż dziś jeszcze nie wiadomo jak długo będzie występowało działanie ochronne szczepionki. Powszechne szczepienie dziewcząt i chłopców przed inicjacją seksualną powinno być uzupełnieniem mądrej i powszechnej edukacji seksualnej w szkołach i obowiązkowych badań cytologicznych umożliwiających wczesne wykrywanie stanów przedrakowych lub bardzo wczesnych raków szyjki macicy łatwych do całkowitego wyleczenia. Największym wstydem polskiej medycyny pozostaje ciągle problem raka szyjki macicy, na który co roku w Polsce zachorowuje obecnie 3000 kobiet i połowa z nich umiera z tego powodu ze względu na zbyt późne rozpoznanie. Pomimo, że od 10 lat po raz pierwszy w historii powojennej Polski dzięki realizacji Narodowego Programu Zwalczenia Chorób Nowotworowych (NPZChN) prowadzony jest bezpłatny, aktywny, populacyjny skryning cytologiczny z indywidualnym zapraszaniem na badania – nadal za mało kobiet korzysta z tej możliwości. Szczepienie chroniące przed zakażeniem WZW B może uchronić przed rakiem wątroby, ale brak jeszcze szczepionki na WZW C. Wirusy te również mogą być przenoszone na drodze transmisji seksualnej podobnie jak HIV.



Prowadzone są intensywne kampanie edukacyjne, których celem jest zmiana w świadomości Polek, aby zechciały troszczyć się o swoje zdrowie i korzystać z możliwości bezpłatnych badań profilaktycznych. W krajach Skandynawskich, gdzie populacyjny skryning funkcjonuje od kilkudziesięciu lat i większość kobiet wykonuje systematycznie cytologię, nie widuje się kobiet z zaawansowanym rakiem szyjki macicy, a rocznie umiera z powodu tego nowotworu zaledwie kilka kobiet.

Do fenomenów epidemiologicznych, czyli takich nowotworów, które wykazują stałą i dość wysoką dynamikę przyrostu nowych zachorowań każdego roku, poza wspomnianymi już rakiem jelita grubego i rakiem prostaty należą także: czerniak – złośliwy nowotwór skóry i chłoniaki. W związku ze zjawiskiem stałego powiększania się dziury ozonowej nad naszym globem promieniowanie słoneczne wykazuje dużą agresywność, także w naszej szerokości geograficznej. Wystawianie ciała na ekspozycję słońca w godzinach jego największej aktywności, zaniechanie stosowania dobrej jakości kremów ochronnych o odpowiednich filtrach UV stosownie do karnacji skóry oraz nagminne korzystanie z solariów przez młode pokolenie kobiet i mężczyzn – przyczynia się do wzrostu ryzyka wyindukowania czerniaka z obecnych na naszej skórze znamion barwnikowych aż o 60-70%. Jeśli chodzi o nowotwory układu chłonnego, to co roku obserwuje się przyrost nowych zachorowań o 4-5% i stanowią one 5-6. przyczynę zgonów wśród chorób nowotworowych.

Pomimo, że nowotwory u dzieci w Polsce stanowią jedynie 1% wszystkich nowotworów, a wyniki leczenia są porównywalne z krajami Europy Zachodniej, niepokojące są dane epidemiologiczne pochodzące z rejestrów w Wielkiej Brytanii. Zwiększa się bowiem liczba nowych zachorowań na białaczki, chłoniaki i nowotwory OUN wśród dzieci i młodzieży w przedziale wieku 13-19 lat. U młodych dorosłych (20-24 lata) stwierdza się dwukrotny przyrost zachorowań w ciągu ostatnich 20 lat na chłoniaki, czerniaki i nowotwory zarodkowe jądra.

W wielu krajach świata, w związku ze stałym wzrostem długości życia kobiet i mężczyzn, coraz większym skażeniem środowiska naturalnego, dużym tempem życia w permanentnym stresie i udziałem w „wyścigu szczurów” już od najmłodszych lat życia – należy spodziewać się znaczącego wzrostu zachorowań na nowotwory i inne choroby cywilizacyjne. Powietrze, którym oddychamy, wszystko co pijemy i zjadamy przesycone jest coraz większą liczbą związków rakotwórczych. Jeśli dodać do tego konsumpcyjny i pośpieszny sposób życia, odrzucenie dotychczas respektowanych wartości życiowych, społecznych i rodzinnych przekazywanych przez wieki z pokolenia na pokolenie oraz zmiany w obyczajowości wśród młodszego pokolenia – należy liczyć się z tym, że coraz częściej dochodzić będzie do powstawania nienaprawialnych mutacji, zachodzących w DNA komórek prawidłowych naszego organizmu, prowadzących do inicjacji procesu nowotworowego.

Przed kilkoma laty przeprowadzono ciekawą analizę trzech różnych populacji ludzkich żyjących w odległych od siebie częściach świata: mieszkańców Sardynii, japońskiej wyspy Okinawy i silnej społeczności religijnej Adwentystów w USA. W tych trzech populacjach większość ludzi dożywa wieku sędziwego, wolni są oni od wielu chorób cywilizacyjnych i znajdują się w całkiem dobrej kondycji psychofizycznej. Warto zwrócić uwagę na styl ich życia i przestrzeganie pryncypialnych wartości życiowych, jakże odmiennych od naszych w dzisiejszym zagonionym świecie. Dlatego też od wielu lat w procesie edukacyjnym mieszkańców Europy propagowany jest Europejski Kodeks Walki w Rakim.

Obecnie w Polsce możemy wyleczyć średnio 45,5% (37% mężczyzn i 53,5 % kobiet) chorych na nowotwory, w Europie zachodniej 50-60%, a w USA 65-70%. Średnie wyniki leczenia chorych na nowotwory w Polsce ciągle odbiegają od tych osiągniętych w USA i

Europie Zachodniej, między innymi dlatego, że ok. 50% chorych leczonych jest w sposób suboptymalny poza siecią pełnoprofilowych placówek onkologicznych. Pomimo wyraźnej poprawy wyników leczenia, obserwowanej na przestrzeni ostatnich 10-15 lat, około 70-80% polskich pacjentów nadal zgłasza się do onkologa zbyt późno (opóźnienia od 6 do 18 miesięcy), kiedy choroba jest już znacznie zaawansowana, a możliwości skutecznej terapii ograniczone. Chorzy, którzy od początku choroby leczeni są w ośrodkach onkologicznych o najwyższym stopniu referencyjności, mają wyniki leczenia porównywalne z tymi najlepszymi na świecie.

W Polsce w okresie ostatnich 20 lat, a szczególnie w pierwszej dekadzie XXI wieku, dokonał się pewien postęp w osiągniętej długości życia osób ze schorzeniami onkologicznymi. Największy przyrost wskaźnika przeżyć obserwowany jest w nowotworach: prostaty, piersi, jelita grubego, jądra oraz białaczkach. Potrzebą chwili jest wdrożenie dobrze skoordynowanej w skali całego kraju ustawicznej edukacji całego społeczeństwa przede wszystkim za pośrednictwem różnorodnych mediów publicznych (powinność konstytucyjna!) celem wykształtowania postaw prozdrowotnych, czujności onkologicznej i poczucia potrzeby we własnym interesie osobistym uczestniczenia w bezpłatnych badaniach okresowych i profilaktycznych.

Według danych WHO można uniknąć zachorowania na 40 do 50% nowotworów w wyniku świadomego troszczenia się obywateli o swoje zdrowie polegającego na zmianie nawyków, postaw i przyzwyczajzeń. Pierwszoplanowym zadaniem dla decydentów jest wypracowanie i adekwatne do potrzeb sfinansowanie narodowej strategii prewencji i profilaktyki nowotworowej. Jest to jedyna droga do racjonalizacji wydatków nie tylko na onkologię, ale także na całą służbę zdrowia w perspektywie najbliższych kilkudziesięciu lat. Według symulacyjnych wyliczeń WHO inwestycja kwoty 11,4 bilionów dolarów w edukację, promocję zdrowia i prewencję w krajach o niskim i średnim dochodzie narodowym mogłaby dać potencjalne oszczędności 100 bilionów dolarów na leczenie chorych na raka! Co roku można by ocalić na świecie życie 3,7 mln ludzi!

## **Choroby nowotworowe i wirusowe a konsumpcja alkoholu – aspekty kliniczne i epidemiologiczne**

**prof. dr hab. n. farm. Małgorzata Schlegel-Zawadzka**

*Zakład Żywności Człowieka, Instytut Zdrowia Publicznego, Wydział Nauk o Zdrowiu,  
Uniwersytet Jagielloński – Collegium Medicum, Kraków*

Utworzona w 1965 r. podczas prezydentury Charles de Gaulle'a we Francji International Agency for Research on Cancer (IARC), jako międzynarodowy instytut pod auspicjami Światowej Organizacji Zdrowia (WHO), składający się z grupy ekspertów pochodzących z całego jest jedyną organizacją WHO, która prowadzi własne badania i rozpowszechnia je w świecie. W roku 1972 została zapoczątkowana seria opracowań pt. *IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*. Do chwili obecnej przygotowano 115 monografii, w tym dwie o czynnikach biologicznych i alkoholu [1,2].

IARC w tych dwóch monografiach jednakże nie sprecyzowała jak konsumpcja alkoholu może wpływać na wzrost nowotworów przy występowaniu równoczesnym infekcji wirusowej, poza wirusowym zapaleniem wątroby B i C. W ocenie tego zjawiska nie pomaga fakt interdyscyplinarności badań, wymagających znajomości: mikrobiologii, podstaw genetycznych rozwoju nowotworu, zagadnień klinicznych i opieki zdrowotnej, epidemiologii żywieniowej oraz społecznych i kulturowych uwarunkowań spożycia alkoholu [3].

W metodologii badań nad spożyciem alkoholu zwraca się uwagę na częste stosowanie jako synonimów „alcohol” i „alcoholic beverages” (alkohol i napoje alkoholowe), aby precyzyjnie formułować o czym jest mowa, co w efekcie końcowym powoduje błędną interpretację otrzymanych wyników. Przykładowo piwo (3-7% etanolu), wino (9-15% etanolu) i napoje spirytusowe (35-50%, a nawet 80% etanolu) różnią się w częstotliwości konsumpcji w zależności od regionu świata. Kolejnym elementem w ocenie jest uwzględnienie sposobu spożycia alkoholu, częstotliwości i ilości. Stworzona została skala *The Patterns of Drinking Score* (PDS), która uwzględnia jak ludzie piją alkohol, zamiast ile go wypijają.

IARC sklasyfikowała czynniki rakotwórcze do czterech kategorii na podstawie dowodów z badań z udziałem zwierząt i ludzi: 1 – kancerogenne dla ludzi, jest wystarczająca liczba dowodów; 2 – takie, które mają z jednej strony prawie wystarczające dowody dla ludzi (2A – probably carcinogenic), a z drugiej nie ma danych dla ludzi, ale są dla zwierząt (2B – possibly carcinogenic); 3 – czynniki nie mogą być sklasyfikowane jako kancerogenne dla ludzi i zwierząt (inadequate – niewystarczające dowody); 4 – prawdopodobnie niekancerogenne dla ludzi i zwierząt, gdyż brak na to ewidentnych dowodów.

Spośród 10 monografii nt. wirusów dostarczających wystarczających dowodów na to, że są one kancerogenne, 7 można powiązać również ze spożyciem alkoholu w różnym stopniu. Ryzyko wystąpienia nowotworu uzależnione jest od tego jaki typ napoju alkoholowego jest wypijany. Do tych wirusów należą: wirus Epsteina-Barr (EBV, HHV), wirus zapalenia wątroby B (HBV), wirus zapalenia wątroby C (HCV), wirus brodawczaka ludzkiego (HPV 118), ludzki wirus T-limfotropowy (HTLV-I, HTLV-II), mięsak Kaposiego (HHV-8, KSHV), ludzki wirus niedoboru odporności (HIV). Sposób transmisji wirusa z dawcy do biorcy w każdym z tych wcześniej wymienionych może być różny, ale jedno co je łączy, to fakt występowania ryzykownych seksualnych zachowań w coraz młodszych grupach wiekowych spowodowanych nadmiernym spożyciem alkoholu. Wystarczające dowody są w przypadku

takich nowotworów jak: nosogardzieli (EBV), nowotworu wątroby (HBV, HCV), jamy ustnej (118 HPV); szyjki macicy (118 HPV). W pozostałych przypadkach dowody naukowe nie są już tak ewidentne. Wynika to z faktu obecności wielu czynników zakłócających – trudno jest bowiem znaleźć np. osoby, które nie palą i nie piją wśród tych, co mają nowotwór jamy ustnej lub ustno-gardłowy. Dodatkowo w publikowanych pracach brakuje często wskazania grupy kontrolnej, np. tylko palących lub tylko pijących.

Piśmiennictwo:

1. IARC Working Group on the Evaluation on Carcinogenic Risks to Humans. Biological agents. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risk to humans. Vol. 100B. Lyon: WHO International Agency for Research on Cancer, 2012.
2. IARC Working Group on the Evaluation on Carcinogenic Risks to Humans. Alcohol consumption and ethyl carbamate. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risk to humans. Vol. 96. Lyon: WHO International Agency for Research on Cancer, 2010.
3. Schlegel-Zawadzka M. Viral infections and cancer during alcohol use. W: Watson et al. (eds.), Alcohol, nutrition, and health consequences. Springer, New York 2013. Ser.: Nutrition and Health.
4. Rehm, J., Rehn, N., Room, R., Monteiro, M., Gmel, G., Jernigan, D. & Frick, U. The global distribution of average volume of alcohol consumption and patterns of drinking. European Addiction Research, 2003;9(4):147-156.

## Sesja A

Żywność i nowotwory

## Karmienie piersią a ryzyko nowotworów u matki i dziecka

Monika A. Zielińska, Jadwiga Hamułka

Katedra Żywnienia Człowieka, Wydział Nauk o Żywnieniu Człowieka i Konsumpcji SGGW,  
Warszawa

**Wstęp:** Karmienie piersią niesie szereg korzyści zdrowotnych krótkoterminowych i długoterminowych zarówno dla dziecka, jak i matki. Szczególną uwagę zwraca się na zmniejszenie ryzyka chorób infekcyjnych u dziecka, profilaktykę nadwagi i otyłości oraz wspieranie rozwoju neuropoznawczego dziecka. Natomiast w przypadku matki korzyści z karmienia piersią dotyczą łagodzenia okresu połogu, udziału w normalizacji masy ciała oraz profilaktyki nowotworów.

**Metody:** Dokonano przeglądu piśmiennictwa, ze szczególnym uwzględnieniem meta-analiz, z baz PubMed (MEDLINE) oraz Google Scholar opublikowanych w latach 2013-2018. Do przeglądu baz wykorzystano następujące słowa kluczowe: breastfeeding AND cancer, breastfeeding AND cancer AND meta-analysis.

**Wyniki:** Najlepiej udokumentowano ochronną rolę karmienia piersią w zmniejszaniu ryzyka nowotworów piersi oraz jajnika u matki. Karmienie piersią zmniejsza ryzyko wystąpienia *luminalnego* (dawniej: hormonozależnego) raka piersi (OR 0,77; 95% CI 0,66-0,88) oraz najbardziej agresywnego, *potrójnie negatywnego* raka piersi (OR 0,79; 95% CI 0,66-0,94). Korzystny wpływ karmienia piersią zależy również od jego długości – najdłuższy czas w porównaniu do najkrótszego czasu karmienia piersią zmniejszył ryzyko raka piersi o 53% (RR 0,47; 95% CI 0,37-0,60). Kobiety, które kiedykolwiek karmiły piersią mają niższe o 30% ryzyko nowotworów jajnika, w porównaniu do tych, które nigdy nie karmiły (RR 0,70; 95% CI 0,64-0,76), przy czym karmienie piersią powyżej roku zmniejsza ryzyko nowotworu o 36% (RR 0,64; 95% CI 0,56-0,82). Badania wskazują również na ochronny wpływ karmienia piersią w nowotworach endometrium (RR 0,77; 95% CI 0,62-0,96, przy czym każdy kolejny miesiąc karmienia zmniejsza ryzyko o 2% – RR 0,98; 95% CI 0,97-0,99); nowotworach tarczycy (RR 0,91, 95% CI 0,83-0,99, z 2% zmniejszeniem ryzyka dla każdego kolejnego miesiąca karmienia piersią – RR 0,98; 95% CI 0,98-0,99) oraz nowotworach przełyku (RR 0,65; 95% CI 0,43-0,97). Natomiast wyniki badań dotyczące profilaktyki nowotworów wątroby czy mózgu nie są jednoznaczne. W przypadku dziecka obserwuje się 19% zmniejszenie ryzyka białaczki dziecięcej w przypadku karmienia piersią przez co najmniej 6 miesięcy oraz 11% w przypadku jakiegokolwiek karmienia piersią (odpowiednio: OR 0,81; 95% CI 0,73-0,89; OR 0,89; 95% CI 0,84-0,94). Nie ma natomiast dostatecznych dowodów potwierdzających ochronną rolę karmienia piersią w zmniejszeniu ryzyka chłoniaka Hodgkina u dziecka (OR,79; 95% CI 0,58-1,08).

**Wnioski:** Karmienie piersią jest ważnym elementem profilaktyki zdrowotnej matki i dziecka, również w zakresie profilaktyki nowotworowej. Niezbędne jest więc wspieranie kobiet w karmieniu piersią przez rekomendowany czas, tj. 6 miesięcy karmienia wyłącznego oraz późniejszego kontynuowania karmienia piersią przez co najmniej 2 lata (WHO) oraz edukacja na temat korzystnego wpływu karmienia piersią zarówno na dziecko, jak i zdrowie matki.

## Breastfeeding and cancer risk in mothers and infants

Monika A. Zielińska, Jadwiga Hamułka

*Department of Human Nutrition, Faculty of Human Nutrition and Consumer Sciences,  
Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw*

**Background:** Breastfeeding is associated with short-term and long-term health benefits for both the mother and child. In particular, breastfeeding reduces the risk of the child contracting infectious diseases, prevents overweight and obesity and supports the child's neurocognitive development. Mothers who breastfeed recover faster from pregnancy and childbirth, have lower body mass as well as the reduced risk of several types of cancer.

**Methods:** We conducted a review of literature, especially meta-analysis, published in PubMed (MEDLINE) and Google Scholar database between 2013-2018. We used the following keywords: breastfeeding AND cancer, breastfeeding AND cancer AND meta-analysis.

**Results:** The protective role of breastfeeding in breast and ovarian cancer incidence are the best documented. Ever breastfeeding reduced the risk of the *luminal* subtype of breast cancer (OR 0.77; 95% CI 0.66-0.88) as well as the most dangerous *triple-negative* subtype of breast cancer (OR 0.79; 95% CI 0.66-0.94). Also, the dose-dependent effect of breastfeeding is observed with the 53% reduction risk in the longest category of breastfeeding duration compared with the shortest (RR 0.47; 95% CI 0.37-0.60). Women who had breastfeed have a 30% lower risk of ovarian cancer compared with those who had never breastfeed (RR 0.70; 95% CI 0.64-0.76), whereas the breastfeeding duration longer than 12 months lower a risk by 36% (RR 0.64; 95% CI 0.56-0.82). Studies also indicated the positive role of breastfeeding in the reduction risk of endometrial cancer (RR 0.77; 95% CI 0.62-0.96, whereas the risk decreased by 2% for every one-month increase in the duration of breastfeeding – RR 0.98; 95% CI 0.97-0.99), thyroid cancer (RR 0.91; 95% CI 0.83-0.99, with the 2% decrease in risk for an increment of 1 month of breastfeeding – RR 0.98; 95% CI 0.98-0.99) and oesophageal cancer (RR 0.65; 95% CI 0.43-0.97). The protective role of breastfeeding in the liver and brain cancers aren't clear. Breastfeeding for 6 months and longer is associated with a 19% reduction of risk of childhood leukemia, whereas any breastfeeding with a 11% reduction of this risk (OR 0.81; 95% CI 0.73-0.89 and OR 0.89; 95% CI 0.84-0.94, respectively). There is no sufficient evidence for the protective role of breastfeeding in the reduction of the childhood Hodgkin Lymphoma incidence (OR 0.79; 95% CI 0.58-1.08).

**Conclusions:** Breastfeeding is an important factor of maternal and infant health promotion, including cancer prevention. Maternal education and support for following the breastfeeding recommendations (exclusive breastfeeding for the first six months of life, and further continuation up to 2 years of age or beyond - WHO) as well as about health benefits of breastfeeding is crucial.

## Wzory żywienia i profile metaboliczno-hormonalne: współzależność z ryzykiem raka piersi u kobiet

Beata Krusińska<sup>1</sup>, Lidia Wądołowska<sup>1</sup>, Małgorzata Anna Słowińska<sup>1</sup>, Maciej Biernacki<sup>2</sup>,  
Marek Drozdowski<sup>3</sup>, Tomasz Chądzyński<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra Żywności Człowieka, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn

<sup>2</sup>Katedra Chirurgii, Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn

<sup>3</sup>Katedra Analizy Medycznej, Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn

**Wstęp:** Rak piersi jest najczęściej diagnozowanym nowotworem złośliwym u kobiet w Polsce i na świecie. Badania dotyczące wzorów żywienia oraz występowania zaburzeń metabolicznych i hormonalnych w kontekście ryzyka raka piersi u kobiet są nieliczne, a ich wyniki niejednoznaczne. Celem badania była ocena zależności między wzorami żywienia, w tym indeksem 'Diety Śródziemnomorskiej w Polskiej adaptacji' ('Polish-aMED') i profilami metaboliczno-hormonalnymi a ryzykiem raka piersi u kobiet w okresie około- i pomenopauzalnym.

**Metody:** Badaniem kliniczno-kontrolnym (w latach 2014-2017) objęto 420 kobiet z Północno-Wschodniej Polski w wieku 40–79 lat, w tym 190 nowo zdiagnozowanych przypadków raka piersi. Dane o częstotliwości spożycia 21 grup żywności zebrano z użyciem zwalidowanego kwestionariusza częstotliwości spożycia żywności o akronimie FFQ-6. W analizie czynnikowej metodą głównych składowych (PCA) zidentyfikowano trzy wzory żywienia: 'Niezdrowy' charakteryzujący się częstym spożyciem żywności wysokoprzetworzonej, bogatej w cukry proste i tłuszcze zwierzęce, 'Rozważny' charakteryzujący się częstym spożyciem owoców, ryb, nasion roślin strączkowych, mleka i niesłodzonych produktów mlecznych, pełnoziarnistych produktów zbożowych i soków oraz wzór 'Margaryna i słodzone produkty mleczne' charakteryzujący się częstym spożyciem margaryn, majonezów, dressingów i słodzonych produktów mlecznych. Indeks 'Polish-aMED' obliczono na podstawie częstotliwości spożycia ośmiu grup żywności: warzyw, owoców, pełnoziarnistych produktów zbożowych, ryb, nasion roślin strączkowych, orzechów i ziaren, czerwonego mięsa i jego przetworów oraz proporcji częstotliwości spożycia olejów roślinnych do tłuszczów pochodzenia zwierzęcego (zakres: 0–8 punktów). U 129 kobiet po menopauzie, w tym u 47 przypadków z rakiem piersi, oznaczono w surowicy krwi stężenie: cholesterolu HDL, triglicerydów, glukozy i hormonów (estradiolu, progesteronu, prolaktyny, testosteronu, kortyzolu i insuliny). Wykonano pomiary masy i wysokości ciała oraz obwodu talii. Występowanie nadciśnienia tętniczego krwi określono na podstawie danych deklarowanych. Metodą PCA zidentyfikowano dwa profile metaboliczno-hormonalne: 'Syndromu metabolicznego', charakteryzującego się występowaniem nadciśnienia tętniczego krwi, relatywnie dużym obwodem talii oraz wysokim stężeniem triglicerydów i insuliny, zaś relatywnie niskim stężeniem cholesterolu HDL i 'Wysoko-hormonalny' charakteryzujący się relatywnie wysokim stężeniem progesteronu, estradiolu i testosteronu. W analizie regresji logistycznej utworzono dwa modele: bez adjustacji i z adjustacją na czynniki zakłócające: wiek, BMI, status socjoekonomiczny, aktywność fizyczną, palenie tytoniu, nadużywanie alkoholu, wiek pierwszej miesiączki i menopauzy, liczbę urodzonych dzieci, występowanie raka piersi w rodzinie, liczbę chorób przewlekłych, zażywanie suplementów diety, status



receptorów hormonalnych raka piersi. Obliczono ilorazy szans (ORs) i 95% przedziały ufności (95% CI).

**Wyniki:** Ryzyko raka piersi było prawie 3-krotnie wyższe (OR: 2.89; 95%CI: 1.62-5.16;  $p < 0.001$ ; z adjustacją) w górnym tercylu 'Niezdrowego' wzoru w porównaniu z dolnym i ponad 4-krotnie wyższe (OR: 4.24; 95%CI: 1.53-11.73;  $p < 0.01$ ; z adjustacją) w górnym tercylu profilu 'Wysoko-hormonalnego' w porównaniu z dolnym. W górnym tercylu profilu 'Syndromu metabolicznego', w porównaniu z dolnym tercylem, ryzyko raka piersi było ponad 3-krotnie wyższe (OR: 3.30; 95%CI: 1.28-8.49;  $p < 0.05$ ; bez adjustacji), lecz wynik był nieistotny po adjustacji na czynniki zakłócające. W górnym zakresie indeksu 'Polish-aMED' (6–8 punktów) w porównaniu z dolnym (0-2 punktów), ryzyko raka piersi było niższe o 56% (OR: 0.44; 95%CI: 0.23-0.85;  $p < 0.05$ ; bez adjustacji), lecz wynik był nieistotny po adjustacji. Nie odnotowano istotnej zależności między ryzykiem raka piersi a wzorem 'Rozważny' lub 'Margaryna i słodzone produkty mleczne'.

**Wnioski:** Z badań wynika, że dieta prozdrowotna jest niewystarczająca do zmniejszenia ryzyka nowotworów piersi u kobiet w wieku około- i pomenopauzalnym. W zapobieganiu nowotworom piersi należy zwrócić szczególną uwagę na jednoczesną poprawę wielu cech diety poprzez zmniejszenie spożycia żywności wysokoprzetworzonej oraz obfitującej w cukier i tłuszcze zwierzęce. Istnieje także potrzeba monitorowania stężenia jednocześnie kilku hormonów płciowych w kontekście zagrożenia nowotworami piersi.

**Podziękowania:** Firmie Roche Diagnostics jako fundatorowi części odczynników chemicznych.

**Konflikt interesów:** brak. Badania związane z abstraktem pochodziły z Katedry Żywnienia Człowieka, Wydziału Nauk o Żywności Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie i były finansowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach badań statutowych.

## **Dietary patterns and metabolic-hormone profiles: association with the risk of breast cancer in women**

**Beata Krusińska<sup>1</sup>, Lidia Wądołowska<sup>1</sup>, Małgorzata Anna Słowińska<sup>1</sup>, Maciej Biernacki<sup>2</sup>,  
Marek Drozdowski<sup>3</sup>, Tomasz Chądzyński<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Department of Human Nutrition, Faculty of Food Sciences, University of Warmia and Mazury, Olsztyn

<sup>2</sup>Department of Surgery, Faculty of Health Sciences, University of Warmia and Mazury, Olsztyn

<sup>3</sup>Department of Laboratory Medicine, Faculty of Health Sciences, University of Warmia and Mazury, Olsztyn

**Background:** Breast cancer in women is the most diagnosed cancer in Poland and worldwide. Studies involving dietary patterns (DPs), metabolic syndrome biomarkers and hormones in associations with breast cancer risk are limited and its results are inconclusive. The study aimed was the assessment the associations between dietary patterns, including the 'Polish-adapted Mediterranean Diet' ('Polish-aMED') score, and metabolic-hormonal profiles with breast cancer risk in peri- and post-menopausal women.

**Methods:** This case-control study (in 2014-2017) involved 420 women aged 40–79 years from Northeastern Poland, including 190 newly-diagnosed breast cancer cases. The food frequency consumption of 21 selected food groups was collected using a validated 62-item Food Frequency Questionnaire (FFQ)-6. Three DPs were identified in a Principal Component Analysis (PCA): 'Non-healthy' characterized by the frequent consumption of highly-processed foods, in high sugar and animal fat content, 'Prudent' characterized by the frequent consumption of fruit, fish, legumes, milk and non-sweetened dairy, whole grains and juices and 'Margarine and sweetened dairy' characterized by the frequent consumption of margarines, mayonnaise, dressings and sweetened dairy. The 'Polish-aMED' score was calculated based on the frequency consumption of eight items: vegetables, fruit, whole grain, fish, legumes, nuts and seeds and the red and processed meat as well as the ratio of the frequency consumption of vegetable oils to animal fat (range: 0-8 points). In 129 post-menopausal women, including 47 breast cancer cases, the serum HDL-cholesterol, triglycerides, glucose and hormones (estradiol, progesterone, prolactin, testosterone, cortisol, insulin) concentration were marked. The body weight, height and waist circumference were measured. Hypertension was self-declared. Two PCA-derived metabolic-hormone profiles were identified: 'Metabolic syndrome' characterized by the occurrence of hypertension, relatively high waist circumference, and triglycerides and insulin concentration, and relatively low concentration of HDL-cholesterol, and 'High-hormone' characterized by a relatively high concentration of progesterone, estradiol and testosterone. In a multiple logistic regression analysis, two models were created: crude, and adjusted for age, BMI, socioeconomic status, overall physical activity, smoking status, alcohol abuse, age of menarche and menopause, number of born children, family history of breast cancer, number of chronic diseases, use of dietary supplements and hormone receptor status of breast cancer. The odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (95% CI) were calculated.

**Results:** The risk of breast cancer was higher almost 3-times (OR: 2.89; 95%CI: 1.62-5.16;  $p < 0.001$ ; adjusted) in the upper compared to the bottom tertile of the 'Non-healthy' DP and over 4-times (OR: 4.24; 95%CI: 1.53-11.73;  $p < 0.01$ ; adjusted) in the upper compared to the bottom tertile of the 'High-hormone' profile. In the upper compared to the bottom tertile of the 'Metabolic syndrome' profile, the risk of cancer was higher over 3-times (OR: 3.30; 95%CI: 1.28-8.49;  $p < 0.05$ ; crude), not significant after adjustment for confounders. In the high (6–8 points) level compared to the low (0-2 points) level of the 'Polish-aMED' score, the risk of cancer was lower by 56% (OR: 0.44; 95%CI: 0.23-0.85;  $p < 0.05$ ; crude), not significant after adjustment. There was not found any significant association between 'Prudent' or 'Margarine and sweetened dairy' DPs and breast cancer risk.

**Conclusions:** The study revealed that pro-healthy diet is insufficient to reduce the risk of breast cancer in peri- and postmenopausal women. In the prevention of breast cancer, a special attention should be paid to the improvement of many dietary characteristics by simultaneously reducing the consumption of highly-processed food, foods high in sugar and animal fat. There is a need also to monitor the concentration of multiple sex-hormones in the context of the risk of breast cancer.

**Acknowledgements:** to the Roche Diagnostics Company as a funder of the part of chemical reagents.

**Conflicts of Interest:** none. Research relating to this abstract came from Department of Human Nutrition, Faculty of Food Science, University of Warmia and Mazury in Olsztyn and was funded by Polish Ministry of Science and Higher Education within the statutory research.

## Wybrane aspekty działania przeciwnowotworowego 1-O-alkilogliceroli – głównej komponenty oleju z wątroby rekina

Przemysław Lewkowicz

*Pracownia Neuroimmunologii, Katedra Neurologii, Uniwersytet Medyczny w Łodzi*

**Wstęp:** Oleje uzyskiwane z ryb zawierają szereg substancji czynnych, które działając na poziomie komórkowym wpływają na wiele funkcji organizmu. Oleje z wątroby rekina są bogate w alkiloglicerole – związki mające silne właściwości stymulujące układ immunologiczny.

**Metody, wyniki i wnioski:** Niniejszy wykład stanowi krótkie podsumowanie naszych dotychczasowych badań nad preparatem bogatym w 1-O-alkyloglicerole w badaniach *in vitro* i *in vivo* oraz ogólnej wiedzy dotyczącej aktywności przeciwnowotworowej alkilogliceroli – związków będących główną komponentą olejów uzyskanych z ryb morskich. W świetle współczesnej wiedzy dotyczącej udziału poszczególnych składowych układu immunologicznego w zwalczaniu komórek nieprawidłowych i niebezpiecznych dla organizmu, preparaty zawierające alkiloglicerole mogą stanowić poważny oręż nie tylko w profilaktyce, ale również we wspomaganiu leczenia nowotworów.

## Anti-tumor activity of 1-O-alkylglycerols – the main component of shark liver oil

Przemysław Lewkowicz

*Laboratory of Neuroimmunology, Department of Neurology, Medical University of Lodz*

**Background:** Fish oils contain several active compounds that modify cell activity and influence various functions of the human body. Shark liver oils are rich in 1-O-alkylglycerols which have strong ability to stimulate human immune system.

**Methods, results and conclusions:** In this lesson we discuss findings of the recent studies that showed antitumor properties of 1-O-alkylglycerols derived from fish oils and its effect in adjunctive treatment of several types of cancer.

## **Wpływ soku poddanego trawieniu z młodych pędów buraka ćwikłowego (*Beta vulgaris L.*) na żywotność ludzkich komórek nowotworowych gruczołu piersiowego linii MCF-7**

**Ewelina Piasna-Słupecka, Teresa Leszczyńska, Aneta Koronowicz, Mariola Drozdowska**

*Katedra Żywnienia Człowieka, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja, Kraków*

**Wstęp:** Nowotwór gruczołu piersiowego jest jedną z najczęstszych chorób nowotworowych występujących u kobiet. Z uwagi na genetyczne podłoże tej choroby oraz ograniczone możliwości leczenia, ważne jest podjęcie odpowiedniej profilaktyki wtórnej, w której istotny element stanowi prawidłowe żywienie. Prowadzone przez nas wcześniejsze badania wykazały, że młode pędy buraka ćwikłowego, będące wegetatywną częścią rośliny, w fazie intensywnego wzrostu, są zasobnym źródłem składników bioaktywnych. W związku z tym, mogą one stanowić potencjalne znaczenie w profilaktyce prozdrowotnej, w tym przeciwnowotworowej. Celem pracy było określenie wpływu soku, poddanego trawieniu *in vitro*, z młodych pędów buraka ćwikłowego (*Beta vulgaris L.*) na żywotność ludzkich komórek nowotworowych gruczołu piersiowego linii MCF7.

**Metody:** Do badań użyto soku z młodych pędów buraka ćwikłowego odmiany Rywał. Materiał został poddany symulowanemu procesowi trawienia *in vitro*, z uwzględnieniem warunków panujących w żołądku oraz jelicie cienkim (pepsyna, pankreatyna, sole żółciowe, pH 2.0-7.0 oraz temp. 37°C). Strawiony produkt poddano następnie filtracji oraz w zakresie stężeń 2-15% wprowadzono do hodowli komórkowej gruczołu piersiowego linii MCF-7. Ocenę żywotności przeprowadzono metodą ilościową, za pomocą barwienia komórek fioletem krystalicznym, w dwóch punktach czasowych, po 24 i 48 godzinach. Aktywność biologiczną wyrażono jako % odpowiedzi w stosunku do kontroli. Kontrolę doświadczenia stanowiły komórki inkubowane w medium hodowlanym, bez dodatku strawionego soku.

**Wyniki:** Sok z młodych pędów buraka ćwikłowego, poddany trawieniu *in vitro*, obniżył żywotność komórek nowotworowych gruczołu piersiowego linii MCF7. Spadek żywotności postępował wraz ze wzrostem stężenia soku oraz wydłużaniem czasu inkubacji z komórkami.

**Wnioski:** Sok poddany trawieniu, z młodych pędów buraka ćwikłowego (*Beta vulgaris L.*) skutecznie obniża żywotność ludzkich komórek nowotworowych gruczołu piersiowego linii MCF-7.

Badania zostały zrealizowane w ramach projektu finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki nr 2016/23/N/NZ9/01578 pt. „Badanie molekularnych mechanizmów wpływu młodych pędów buraka ćwikłowego (*Beta vulgaris L.*) na indukcję apoptozy w komórkach nowotworowych gruczołu piersiowego linii MCF-7 i MDA-MB-231”

## The influence of digested juice from young shoots of red beet (*Beta vulgaris L.*) on the viability of human breast cancer cells of the MCF-7 line

Ewelina Piasna-Słupecka, Teresa Leszczyńska, Aneta Koronowicz, Mariola Drozdowska

*Department of Human Nutrition, Faculty of Food Technology, University of Agriculture, Cracow*

**Background:** Breast cancer is one of the most common cancer type occurring among women. Due to the genetic basis of this disease and limited treatment options, it is important to take appropriate prevention, in which the essential element is the correct nutrition. Our previous studies have shown that the young shoots of red beets as a vegetative part of the plant in the phase of rapid growth are a rich source of bioactive compounds. Therefore, they may be of potential importance in pro-health prophylaxis, including anti-cancer prevention. The aim of the study was to determine the effect of digestion juice from young shoots of red beet (*Beta vulgaris L.*) on the viability of human breast cancer cells MCF7 line.

**Methods:** Juice from young shoots of red beet variety Rywal was used for research. The material was subjected to a simulated *in vitro* digestion process, taking into account conditions prevailing in the stomach and intestine (pepsine, pancreatine, bile salts, pH 2.0-7.0 and temp. 37°C). The digested product was subjected to filtration and in the concentration range of 2-15% was introduced into the MCF-7 breast cell culture. Viability evaluation was carried out using the quantitative method crystal violet, at two time points, after 24 and 48 hours. Biological activity was expressed as % of responses relative to the control. The control of the experiment was cells incubated in the culture medium without the addition of digested juice.

**Results:** Juice from young shoots of red beet, subjected to *in vitro* digestion, reduced the viability of MCF7 breast cancer cells line. The decrease in viability proceeded with increasing juice concentration and time of incubation with cells.

**Conclusion:** Digestion juice from young shoots of red beet (*Beta vulgaris L.*) effectively reduces the viability of human breast cancer cells of the MCF-7 line.

This work was supported by the Polish National Center (Grant no. 2016/23/N/NZ9/01578) „A study of the molecular mechanisms of the effect of young shoots of the red beet (*Beta vulgaris L.*) on the induction of apoptosis in breast cancer MCF-7 and MDA-MB-231 cells line”.

## **Wpływ soku poddanego trawieniu *in vitro* z młodych pędów kapusty głowiastej czerwonej (*B. oleracea* var. *capitata* f. *rubra*) na żywotność komórek nowotworowych prostaty linii DU145**

**Mariola Drozdowska, Teresa Leszczyńska, Aneta Koronowicz, Ewelina Piasna-Słupecka**

*Katedra Żywności Człowieka, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Kraków*

**Wstęp:** Nowotwór gruczołu krokowego jest przyczyną coraz większej liczby zgonów na świecie, a skuteczność jego leczenia jest w dużym stopniu uzależniona od stadium zaawansowania choroby w momencie jej rozpoznania. Stosowanie diety bogatej w produkty pochodzenia roślinnego może zmniejszyć prawdopodobieństwo wystąpienia tego typu nowotworu. Uzasadnionym jest zatem poszukiwanie i dobór takich składników diety, których regularne spożywanie przyczyni się do obniżania ryzyka chorób dietozależnych, w tym chorób nowotworowych. Kapusta głowiasta czerwona jest bogata w związki biologicznie czynne i może stanowić ich cenne źródło w codziennej diecie. Rośliny kapustne charakteryzują się dużą zawartością glukozyzolanów, polifenoli, witaminy C, karotenoidów oraz związków mineralnych. Celem pracy było zbadanie wpływu soku, poddanego trawieniu *in vitro*, z młodych pędów kapusty głowiastej czerwonej (*B. oleracea* var. *capitata* f. *rubra*) na żywotność komórek nowotworowych prostaty linii DU145.

**Metody:** Sok z młodych pędów kapusty głowiastej czerwonej został poddany trawieniu *in vitro*. W celu stworzenia warunków odzwierciedlających procesy zachodzące w organizmie *in vivo*, zastosowano enzymy charakterystyczne dla poszczególnych etapów trawienia, odpowiednie pH, w którym enzymy mogły być aktywne (2,0-7,0) oraz właściwą temperaturę (37°C). Następnie, strawiony produkt został poddany filtracji. Hodowlę komórek nowotworowych prostaty linii DU145 prowadzono w kontrolowanych warunkach w medium hodowlanym rekomendowanym przez ATCC (ang. *American Type Culture Collections*, USA). Po 24 godzinach od wysiania komórek na 96-dołkowe płytki ( $8 \times 10^4$  komórek na dołek), medium hodowlane zostało zastąpione strawionym sokiem z młodych pędów kapusty głowiastej czerwonej. Kontrolę doświadczenia stanowiły komórki hodowlane w medium bez dodatku soku. Żywotność komórek mierzono testem kolorymetrycznym, z użyciem fioletu krystalicznego po 24 i 48 h inkubacji.

**Wyniki:** Żywotność komórek nowotworowych gruczołu krokowego linii DU145 obniżyła się wraz ze wzrostem czasu inkubacji oraz użytego stężenia soku, poddanego trawieniu *in vitro*, z młodych pędów kapusty głowiastej czerwonej.

**Wnioski:** Sok, poddany trawieniu, z młodych pędów kapusty głowiastej czerwonej, skutecznie obniża żywotność komórek nowotworowych gruczołu krokowego linii DU145.

Badania zostały zrealizowane w ramach projektu finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki (nr 2016/23/N/NZ9/01571) pt. „Przeciwnowotworowe działanie młodych pędów kapusty głowiastej czerwonej (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *rubra*) względem komórek nowotworowych gruczołu krokowego, mierzone indeksem proliferacji, apoptozy i analizą cyklu komórkowego”.

## The influence of digested juice from young shoots of red headed cabbage (*B. oleracea* var. *capitata* f. *rubra*) on the viability of prostate cancer cells of the DU145 line

Mariola Drozdowska, Teresa Leszczyńska, Aneta Koronowicz, Ewelina Piasna-Słupecka

Katedra Żywnienia Człowieka, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Kraków

**Background:** Prostate cancer is the cause of an increasing number of deaths in the world and the effectiveness of its treatment is largely dependent on stage of disease at the time of diagnosis. Daily plant-based diet may reduce risk of occurrence this type of cancer. It is reasonable to search for appropriate dietary components which regular consumption from an early age would help reduce the risk of diet-related diseases, including cancer. In case of cruciferous vegetables it was observed that increasing level of consumptions, decreases the frequency of cancer incidence. Red cabbage is a valuable source of bioactive compounds in a daily diet. Cruciferous vegetables have a high content of glucosinolates, polyphenols, vitamin C, carotenoids and minerals. The aim of the study was to applied the effect of juice, after *in vitro* digestion, from young shoots of red cabbage on the prostate cancer cell line DU145.

**Methods:** Juice from young shoots of red cabbage has been digested *in vitro*. In order to create a conditions reflecting the *in vivo* processes occurring in the digestive system, characteristic enzymes were used. The appropriate pH was adjusted (2,0–7,0) and proper temperature (37°C) was ensured. Subsequently, *in vitro* digested product was sterilized by filtration and introduced to the cell culture. The human prostate carcinoma DU145 cell line was cultured in appropriate medium, according to the ATCC protocol (*American Type Culture Collections*, USA). Cells were seeded on 96-well plates ( $8 \times 10^4$  cells per well). 24 h after seeding, growth medium was replaced with a medium containing digestion juice from young shoots of red cabbage. Untreated cells in culture medium were used as a negative, untreated control. Cell viability was determined by Crystal Violet Assay after 24 and 48 h of incubation.

**Results:** The viability of prostate cancer cell line DU145 decreased with the increasing time of incubation and concentration of digested juice from young shoots of red cabbage.

**Conclusions:** Digested juice from young shoots of red cabbage, effectively reduces the viability of prostate cancer cell line DU145.

This work was supported by the Polish National Science Center (Grant no. 2016/23/N/NZ9/01571) „Antitumor activity of young shoots of red cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *rubra*) in relation to prostate cancer cells measured by the proliferation, apoptosis and cell cycle analysis”

## Wpływ suplementacji diety matki sprzężonymi dienami kwasu linolowego na zawartość cholesterolu i tokoferoli w sercach potomstwa w warunkach procesu nowotworowego – programowanie żywieniowe

Małgorzata Białek<sup>1</sup>, Agnieszka Białek<sup>2</sup>, Marian Czauderna<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut Fizjologii i Żywnienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego PAN, Jabłonna

<sup>2</sup>Zakład Bromatologii, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Warszawa

**Wstęp:** Koncepcja „programowania rozwojowego” lub „żywieniowego” zakłada, że bodziec działający podczas życia płodowego, wprowadzając zmiany rozwojowe i fizjologiczne w tkankach i narządach, rzutuje także na ryzyko wystąpienia chorób cywilizacyjnych. Celem pracy było zbadanie wpływu suplementacji diety samic szczurów sprzężonymi dienami kwasu linolowego, w czasie ciąży i karmienia, na zawartość cholesterolu, produktów jego oksydacji oraz tokoferoli w sercach ich potomstwa z chemicznie wyindukowanymi nowotworami.

**Metody:** Samice szczurów szczepu Sprague-Dawley (n=8) losowo podzielono na 2 grupy: grupę kontrolną (K) suplementowano olejem roślinnym, a grupę badaną (O) – suplementowano preparatem Bio-C.L.A. (Pharma Nord, Denmark) w ilości 0,15 cm<sup>3</sup>/dzień przez 10 dni przed kojarzeniem, podczas ciąży i karmienia, aż do separacji potomstwa w 30. dniu życia. Samice potomne (n=40) w obrębie grup suplementacji zostały podzielone losowo na dwie podgrupy: u jednej kontynuowano suplementację diety olejem roślinnym (K1) lub preparatem CLA (O1), podczas gdy druga grupa (K2, O2) spożywała paszę hodowlaną Labofeed *ad libitum*. U zwierząt potomnych indukowano proces nowotworowy podając w 50. dniu życia 7,12-dimetylobenz[a]antracen (80 mg/kg masy ciała). Materiał badawczy stanowiły serca zwierząt potomnych, w których oznaczono zawartość cholesterolu i produktów jego utlenienia techniką chromatografii gazowej (GC) sprzężonej ze spektrometrią mas (MS) oraz zawartość tokoferoli techniką ultra-szybką chromatografią cieczą (UPLC) z detekcją fotodiodową (PDA).

**Wyniki:** Suplementacja diety matek preparatem Bio-C.L.A. powodowała obniżenie zawartości cholesterolu w sercach ich potomstwa. Kontynuowanie suplementacji diety zwierząt potomnych tym samym preparatem, który był podawany matkom, istotnie ograniczało powstawanie utlenionych pochodnych cholesterolu w mięśniu sercowym. Brak suplementacji diety zwierząt potomnych powodował istotne obniżenie zawartości  $\alpha$ - i  $\gamma$ -tokoferolu w sercach zarówno potomstwa matek otrzymujących olej, jak i otrzymujących preparat Bio-C.L.A.

**Wnioski:** W świetle najnowszych doniesień naukowych, łączących występowanie raka piersi ze zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób sercowo-naczyniowych, wykazane korzystne działanie izomerów CLA, obecnych w diecie matek, na zawartość cholesterolu, jego pochodnych i tokoferoli w tkankach potomstwa w warunkach procesu nowotworowego, może przyczynić się do świadomego uwzględniania ich w diecie, a co za tym idzie – do ograniczenia współwystępowania tych stanów patologicznych.

Badanie zostało częściowo sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki w ramach konkursu Miniatura (2017/01/X/NZ9/01265) oraz fundusze statutowe Instytutu Fizjologii i Żywnienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego Polskiej Akademii Nauk w Jabłonie.



## **Influence of maternal diet supplementation with conjugated linoleic acid on cholesterol and tocopherols content in offspring' hearts in the cancerous process – nutritional programming**

**Małgorzata Białek<sup>1</sup>, Agnieszka Białek<sup>2</sup>, Marian Czauderna<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*The Kielanowski Institute of Animal Physiology and Nutrition, Polish Academy of Sciences, Jabłonna*

<sup>2</sup>*Department of Bromatology, Faculty of Pharmacy with Laboratory Medicine Division, Medical University of Warsaw, Warsaw*

**Background:** The idea of "developmental" or "nutritional" programming imply that the stimulus acting during fetal life, causes developmental and physiological changes in tissues and internal organs, and also affects the risk of civilization diseases. The aim of this study was to examine the effect of dietary supplementation of female rats with conjugated linoleic acid, during pregnancy and feeding, on the content of cholesterol, its metabolites and tocopherols in hearts of their offspring with chemically induced cancers.

**Methods:** Female Sprague-Dawley rats (n=8) were randomly divided into 2 groups: the control group (K) was supplemented with vegetable oil while the experimental group (O) was supplemented with the Bio-C.L.A. (Pharma Nord, Denmark) in an amount of 0.15 cm<sup>3</sup>/day for 10 days before mating, during pregnancy and breastfeeding, up to the separation of offspring at 30<sup>th</sup> day of age. The progeny females (n=40) within the supplementation groups were randomly divided into two subgroups: one with continued supplementation with vegetable oil (K1) or CLA preparation (O1), and the other group (K2, O2) consuming Labofeed H *ad libitum*. In the progeny, the cancer process was induced by administering 7,12-dimethylbenz[a]anthracene (80 mg/kg body weight) on the 50<sup>th</sup> day of life. The research material were the hearts of the progeny, in which the content of cholesterol and its oxidation products were determined by gas chromatography (GC) and mass spectrometry (MS), whereas tocopherols concentration by ultra-fast liquid chromatography (UPLC) with photodiode array detection (PDA).

**Results:** Maternal diet supplementation with Bio-C.L.A. caused a decrease in cholesterol content in their offspring hearts. Continued dietary supplementation of progeny with the same preparation, that was administered to mothers significantly reduced the formation of oxidized cholesterol derivatives in the myocardium. Lack of supplementation of the progeny diet caused a significant reduction in the contents of  $\alpha$ - and  $\gamma$ -tocopherol in the hearts of both offspring of mothers receiving oil and those receiving the preparation Bio-C.L.A.

**Conclusions:** Taking into account the latest scientific reports, combining the occurrence of breast cancer with an increased risk of cardiovascular diseases, the demonstrated beneficial effects of CLA isomers, present in the mothers' diet, on the content of cholesterol, its derivatives and tocopherols in the offspring tissue under the conditions of the cancer process, may contribute to their aware inclusion in the diet, and thus – to reduce the coexistence of disorders.

Research was partially supported by National Science Centre (NCN) under grant 2017/01/X/NZ9/01265 and statutory funds of The Kielanowski Institute of Animal Physiology and Animal Nutrition, Polish Academy of Sciences.

## Kwas kawowy hamuje ekspresję Metaloproteinaz *MMP-1* i *MMP-13* w hodowlach ludzkich komórek raka szyjki macicy

Małgorzata Tyszka-Czochara<sup>1</sup>, Joanna Chłopicka<sup>1</sup>, Paweł Paśko<sup>1</sup>, Marcin Majka<sup>2</sup>, Paweł Zagrodzki<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zakład Bromatologii, Wydział Farmaceutyczny, Collegium Medicum, Uniwersytet Jagielloński, Kraków

<sup>2</sup>Zakład Transplantologii, Wydział Lekarski, Collegium Medicum, Uniwersytet Jagielloński Kraków

**Wstęp:** Wyniki najnowszych badań wykazują, że cząsteczki pochodzenia roślinnego, takie jak kwas kawowy (kwas 3,4-dihydroksycynamonowy, KK) mogą efektywnie regulować procesy komórkowe na poziomie molekularnym i wpływając na określone mechanizmy, wykazywać działanie hamujące nowotworzenie. Kwas kawowy jest jednym z głównych przedstawicieli kwasów fenolowych i występuje w produktach pochodzenia roślinnego, ziołach i napojach, a w szczególności w kawie i czerwonym winie. Źródłem kwasu kawowego w produktach roślinnych może także być kwas chlorogenowy, ester kwasu chinowego i kwasu kawowego. Liczne badania wykazują wielokierunkowy wpływ kwasu kawowego na organizm człowieka. Przeciwnowotworowe oddziaływanie tego kwasu fenolowego wykazano zarówno w badaniach *in vivo*, jak i *in vitro*, również z zastosowaniem komórek raka szyjki macicy. Wykazano, że kwas kawowy osłabia potencjał migracyjny komórek nowotworowych, a mechanizm tego działania obejmuje hamowanie przejścia epitelialno-mezenchymalnego (ang. *Epithelial-Mesenchymal Transition, EMT*) aktywowanego w komórkach działaniem czynnika wzrostowego TGF- $\beta$ 1. Badania na liniach neoplastycznych komórek keratynocytów oraz komórek trzustki wykazały, że kwas kawowy może hamować EMT poprzez wpływ na proces ekspresji markerów mezenchymalnych i epitelialnych w tych komórkach.

Pomimo intensywnych badań, molekularny mechanizm nowotworzenia nie został do końca poznany. Wiadomo, że na transformację nowotworową oraz przerzutowanie składa się szereg procesów genetycznych, biochemicznych i sygnałowych. Wykazano, że istotną rolę mogą odgrywać tu białka z grupy metaloproteinaz (ang. *Matrix metalloproteinases, MMPs*). Należą one do enzymów proteolitycznych trawiących komponenty macierzy pozakomórkowej (ang. *extracellular matrix, ECM*), regulując przebieg procesów fizjologicznych, takich jak angiogeneza. Ponieważ degradacja ECM ułatwia komórkom migrację, aktywność metaloproteinaz może odgrywać rolę w przerzutowaniu nowotworów. Obecnie trwają intensywne prace nad syntezą i pozyskaniem skutecznych inhibitorów metaloproteinaz, co może mieć istotny wpływ na rozwój nowych i ulepszenie istniejących strategii terapeutycznych. W szczególności zainteresowanie badaczy skupione jest na związkach pochodzenia naturalnego o aktywności przeciwnowotworowej, które można zastosować w terapiach kombinowanych do wzmocnienia działania leku lub polepszenia jego indeksu terapeutycznego.

Badania wykonane przez nasz zespół wykazały, że kwas kawowy wykazuje takie działanie i potencjalnie może być wykorzystany do wzmocnienia efektu przeciwnowotworowego leków. Wyniki eksperymentów wykazały, że w wyniku ekspozycji ludzkich linii raka szyjki macicy na kwas kawowy i metforminę, biguanid stosowany w leczeniu cukrzycy typu II u ludzi, dochodzi do zahamowania procesu EMT oraz spadku ekspresji markerów charakterystycznych dla inwazyjnych nowotworów, co z kolei skutkuje zahamowaniem zdolności do ruchu oraz

znaczącym spadkiem przeżywalności komórek nowotworowych [1]. Wykazano również, że kwas kawowy specyficznie hamuje ekspresję MMP-2 i MMP-9. Co więcej, kwas kawowy i metformina wykazywały działanie przeciwnowotworowe również w linii metastatycznych komórek raka szyjki macicy [2].

Celem niniejszej pracy było zbadanie, czy molekularnymi celami kwasu kawowego w liniach ludzkich komórkach raka szyjki macicy C-4I i HTB-35 mogą być metaloproteinazy MMP-1 i MMP-13.

**Metody:** Linie ludzkich komórek raka szyjki macicy C-4I (ATCC designation CRL-1594) i HTB-35 (ATCC designation HTB-35, SiHa) pozyskano z kolekcji American Type Cell Culture. Komórki C-4I hodowano w pożywce Waymouth's MB, a HTB-35 w pożywce Dulbecco's modified Eagle's. Media wzbogacano 10% v/v dodatkiem FBS i gentamycyny w stężeniu 50µg/mL. W celu określenia wpływu kwasu kawowego (Sigma-Aldrich) na ekspresję metaloproteinaz do hodowli dodawano roztwór związku w stężeniu 100 µM/L i hodowle prowadzono przez 24 godziny w inkubatorze w temperaturze 37°C w atmosferze powietrza wzbogaconego dwutlenkiem węgla do zawartości 5% v/v. Do oznaczenia wpływu związku na ekspresję MMP13, wykonano eksperymenty z dodatkiem kwasu kawowego do hodowli oraz z dodatkiem i bez dodatku czynnika TGF-β1 w stężeniu 10 ng/mL.

Po upływie czasu inkubacji z komórek izolowano całkowitą ilość RNA za pomocą zestawu Universal RNA purification Kit (EURx, Poland) zgodnie z zaleceniami producenta. cDNA syntetyzowano z zastosowaniem MMLV reverse transcriptase (Promega, Madison, WI, USA) z użyciem systemu ProFlex PCR (Applied Biosystems, Foster City, CA, USA). Reakcję PCR w czasie rzeczywistym (qPCR) przeprowadzono z użyciem systemu QuantStudio 7 Flex (Applied Biosystems, Foster City, CA, USA). Zastosowano qPCR Master Mix (EURx) i odpowiednie sondy Taq-Man (Applied Biosystems). Wyniki obliczono wykorzystując metodę  $2^{-\Delta\Delta Ct}$ , genem referencyjnym był GAPDH.

**Wyniki:** Stwierdzono, że 24-godzinna inkubacja komórek raka szyjki macicy C-4I i HTB-35 z kwasem kawowym w dawce 100 µM/L spowodowała statystycznie istotne zahamowanie ekspresji metaloproteinaz *MMP-1* i *MMP-13*. Ponadto wykazano, że kwas kawowy hamował ekspresję *MMP-13* również w komórkach stymulowanych czynnikiem wzrostowym TGF-β1.

**Wnioski:** Otrzymane wyniki wykazują hamujący wpływ kwasu kawowego na ekspresję kolagenaz *MMP-1* i *MMP-13*, co może przyczynić się do poszerzenia wiedzy w tej dziedzinie i być może ulepszyć terapię nowotworów raka szyjki macicy u ludzi.

Projekt finansowany z badań statutowych Uniwersytetu Jagiellońskiego Collegium Medicum K/ZDS/005624.

Piśmiennictwo:

1. Tyszka-Czochara M, Lasota M, Majka M. Caffeic acid and Metformin inhibit invasive phenotype induced by TGF-β1 in C-4I and HTB-35/SiHa human cervical squamous carcinoma cells by acting on different molecular targets. *Int. J. Mol. Sci.* 2018, 19, 266.
2. Tyszka-Czochara M, Konieczny P, Majka M. Caffeic Acid Expands Anti-Tumor Effect of Metformin in Human Metastatic Cervical Carcinoma HTB-34 Cells: Implications of AMPK Activation and Impairment of Fatty Acids De Novo Biosynthesis. *Int J Mol Sci.* 2017, 18, E462.

## **Caffeic Acid suppresses the expression of Matrix Metalloproteinases *MMP-1* and *MMP-13* in human cervical carcinoma cells *in vitro***

**Małgorzata Tyszką-Czochara<sup>1</sup>, Joanna Chłopicka<sup>1</sup>, Paweł Paśko<sup>1</sup>, Marcin Majka<sup>2</sup>, Paweł Zagrodzki<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Department of Food Chemistry and Nutrition, Medical College, Jagiellonian University, Krakow, Poland*

<sup>2</sup>*Department of Transplantation, Faculty of Medicine, Jagiellonian University Medical College, Krakow, Poland*

**Background:** Recent studies report that targeting molecular mechanism involved in tumor metastasis with small molecules derived from plants, such as Caffeic Acid (3, 4-dihydroxycinnamic acid, CA), may be an effective anticancer approach. CA is one of the major hydroxycinnamic acids in the human diet. Human daily foods, including herbs and beverages such as coffee and red wine, contain considerable amounts of CA and other phenolic acids. In the human body the hydrolyzation of Chlorogenic Acid may also be a source of CA. The anticancer activity of CA and its derivatives was demonstrated *in vivo* as well *in vitro*, also against gynecological carcinomas. CA and its derivatives may inhibit the migratory capacity of cancer cells via several mechanisms. It was demonstrated that CA reversed TGF- $\beta$ 1- induced Epithelial-Mesenchymal Transition (EMT) in human tumor cell lines and alleviated malignant cells aggressiveness. It was also shown in pancreatic tumors and malignant keratinocyte cells that CA and its derivatives may suppress EMT process via inhibition of mesenchymal markers and upregulation of epithelial markers.

The metabolic perturbations in tumor cells are not fully elucidated despite intensive studies. However, several molecular mechanisms were pointed out to drive metabolic adaptation in cancer cells leading to metastasis, including the action exerted by Matrix metalloproteinases (MMPs). Malignant cell transformation consists of a series of processes resulting in the ability of cells to migrate and invade other tissues. The activation of MMPs within cancer cell facilitates leaving of the primary site and disseminating to the secondary sites through blood or lymph vessels. MMPs are proteolytic enzymes which belong to a family of zinc endopeptidases. MMPs digest components of the extracellular matrix and thereby take part in physiological processes, such as angiogenesis. However, they can also play key role in pathological states, such as cancer progression and metastasis. MMPs were originally named for their substrates within the extracellular matrix (ECM) and MMP-1 and MMP-13 are collagen-cleaving enzymes (collagenases). The numerous studies have shown that the suppression of MMPs synthesis results in the reduction in metastatic potential of cancer cells. Therefore, the development of effective MMPs inhibitors may be of interest for improvement of therapeutic strategies, also against cervical cancer. What is more, growing evidences show, that the combined treatment using anticancer drugs and naturally-derived compounds may be an effective and specific approach.

Our recent study showed that Caffeic Acid may target specific molecular mechanisms within cervical cancer cells and can effectively sensitize tumor cells to the action of other anticancer drugs. We have reported that Caffeic Acid together with anti-diabetic drug Metformin may exert anti-tumor effect in human cervical carcinoma cells expressing highly invasive characteristic by regulation of EMT program [1]. In previous experiments we found that CA

suppressed the expression levels of matrix metalloproteinase MMP-2 and MMP-9 and decreased the capacity for migration of human cervical malignant cells. We also determined that Caffeic Acid and Metformin restrained the invasive phenotype of cervical tumor cells. Moreover, co-treatment of compounds may selectively kill neoplastic cells obtained from secondary tumor, the cells, which had undergone epithelial to mesenchymal transition (EMT) and, following invasion to metastatic site, again changed their phenotype for epithelial (MET) [2].

Herein, we report that Caffeic Acid treatment downregulates Matrix metalloproteinases MMP-1, and -13 in human carcinoma cells C-4I and HTB-35 derived from cervical cancer. We hope that the presented study is a significant extension of our previously published research.

**Methods:** Human tumor cell lines C-4I (ATCC designation CRL-1594) and HTB-35 (ATCC designation HTB-35, SiHa) were derived from the American Type Cell Culture collection. C-4I line was maintained in Waymouth's MB medium and HTB-35 cells were grown in Dulbecco's modified Eagle's medium in a humidified atmosphere of 5% CO<sub>2</sub> in air at 37°C. Media were supplemented with 10% v/v FBS and 50µg/mL of gentamicin. The exponentially growing cells were placed in cell culture plates and incubated to reach adequate confluency for experiments. Then medium was replaced with a new one, containing CA at a concentration of 100 µM/L (Sigma-Aldrich) and the exposition of cells to the compound was continued for 24 h. For MMP-13 assay, each culture was prepared with or without addition of 10 ng/mL TGF-β1.

The total RNA was extracted using Universal RNA purification Kit (EURx, Poland), according to the manufacturer's protocol. cDNA was synthesized using MMLV reverse transcriptase (Promega, Madison, WI, USA with ProFlex PCR System (Applied Biosystems, Foster City, CA, USA). The Quantitative Polymerase Chain Reaction (qPCR) was performed in the QuantStudio 7 Flex (Applied Biosystems, Foster City, CA, USA) using Blank qPCR Master Mix (EURx) and appropriate Taq-Man human probes (Applied Biosystems). The data were normalized against GAPDH transcript as a reference gene and levels of RNA expression were determined with the  $2^{-\Delta\Delta Ct}$  method.

**Results:** This study revealed that exposition of C-4I and HTB-35 cervical cancer cells for 24 h to Caffeic Acid at a concentration of 100 µM/L downregulated the expression of *MMP-1* and *MMP-13*. Additionally, we found that CA suppressed the mRNA level of *MMP-13* in TGF-β1-treated cultures of human cervical tumor cells.

**Conclusions:** To date, the most significant therapeutic advance in treatment of cervical malignancy is the addition of chemotherapy to radiation. However, the application of conventional therapies is associated with substantial toxicity to whole organism. Additionally, cervical cancer cells often become resistant to drugs during treatment. Hence, more specific interventions are highly required. Growing evidence indicate that small molecules, such as natural compound Caffeic Acid, may be used in anticancer treatments. Our current data suggest that collagenases MMP-1 and MMP-13 might be molecular targets for CA.

This project was supported by the grant from Jagiellonian University Collegium Medicum, K/ZDS/005624.

References:

1. Tyszkiewicz-Czochara M, Lasota M, Majka M. Caffeic acid and Metformin inhibit invasive phenotype induced by TGF-β1 in C-4I and HTB-35/SiHa human cervical squamous carcinoma cells by acting on different molecular targets. *Int. J. Mol. Sci.* 2018, 19, 266.

2. Tyszka-Czochara M, Konieczny P, Majka M. Caffeic Acid Expands Anti-Tumor Effect of Metformin in Human Metastatic Cervical Carcinoma HTB-34 Cells: Implications of AMPK Activation and Impairment of Fatty Acids De Novo Biosynthesis. *Int J Mol Sci.* 2017, 18, E462.

## Wpływ $\beta$ -glukanów owsa na przebieg stanu zapalnego jelita grubego

Ewa Żyła<sup>1</sup>, Jacek Wilczak<sup>2</sup>, Katarzyna Dziendzikowska<sup>1</sup>, Joanna Harasym<sup>3</sup>, Michał Oczkowski<sup>1</sup>, Anna Pasternak-Winiarska<sup>1</sup>, Joanna Gromadzka-Ostrowska<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zakład Fizjologii Żywnienia, Katedra Dietetyki, Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

<sup>2</sup>Zakład Dietetyki, Katedra Nauk Fizjologicznych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

<sup>3</sup>Katedra Biotechnologii i Analizy Żywności, Wydział Inżynieryjno-Ekonomiczny, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

**Wstęp:**  $\beta$ -glukany to polisacharydy należące do rozpuszczalnej frakcji błonnika, występujące w komórkach roślin wyższych i grzybów, charakteryzujące się szerokim spektrum aktywności biologicznej.  $\beta$ -glukany wykazują m.in. działanie immunodelujące poprzez aktywację komórek układu odpornościowego. Celem badania było określenie wpływu czystych chemicznie frakcji  $\beta$ -glukanów owsa o zróżnicowanym ciężarze cząsteczkowym na przebieg stanu zapalnego w jelicie grubym.

**Metody:** Badanie przeprowadzono na 54 dorosłych samcach szczurów Sprague Dawley, które po okresie adaptacji przydzielono do dwóch grup: *colitis* (grupa A, n=27), z wywołanym stanem zapaleniem błony śluzowej jelita grubego (poprzez doodbytnicze podanie kwasu 2,4,6-trinitrobenzenosulfonowego) i kontrolnej (grupa B, n=27) (której w analogiczny sposób podano sól fizjologiczną). Jedna trzecia zwierząt z każdej grupy przez 21 dniowy okres doświadczenia otrzymywała odpowiednio paszę z dodatkiem  $\beta$ -glukanu o małej masie cząsteczkowej (grupy A1 i B1), paszę z dodatkiem  $\beta$ -glukanu o dużej masie cząsteczkowej (grupy A2 i B2) lub paszę bez tego polisacharydu (grupy A3 i B3). Metodą immunoenzymatyczną w homogenatach jelita grubego oznaczono stężenie interleukiny 6 (IL-6), interleukiny 12 (IL-12) oraz białka C-reaktywnego (CRP). Analizę statystyczną wykonano programie Statistica 13.1

**Wyniki:** Dodatek  $\beta$ -glukanu do paszy zwierząt istotnie obniżył stężenie IL-6, IL-12 i białka CRP w grupie *colitis* w stosunku do grupy kontrolnej. W przypadku IL-6 i IL-12 w grupie *colitis*,  $\beta$ -glukan o małej masie cząsteczkowej wpłynął silniej na ich obniżenie.

**Wnioski:** Uzyskane wyniki wskazują na ochronne działanie  $\beta$ -glukanu na okrężnicę, co w konsekwencji może redukować negatywne skutki stanu zapalnego w jelicie grubym.

Prace zostały wykonane w ramach projektu NCN nr 2015/17/B/NZ9/01740

## Effect of oat $\beta$ -glucans on the large intestinal inflammation

Ewa Żyła<sup>1</sup>, Jacek Wilczak<sup>2</sup>, Katarzyna Dziendzikowska<sup>1</sup>, Joanna Harasym<sup>3</sup>, Michał Oczkowski<sup>1</sup>, Anna Pasternak-Winiarska<sup>1</sup>, Joanna Gromadzka-Ostrowska<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Chair of Nutritional Physiology, Department of Dietetics, Faculty of Human Nutrition and Consumer Sciences, Warsaw University of Life Sciences (SGGW), Warsaw, Poland

<sup>2</sup>Division of Dietetics, Department of Physiological Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Warsaw University of Life Sciences (SGGW), Warsaw, Poland

<sup>3</sup>Food Biotechnology Department, Institute of Chemistry and Food Technology, Wrocław University of Economics, Wrocław, Poland

**Background:**  $\beta$ -glucans are polysaccharides belonging to the soluble fiber fraction, occurring in cells of higher plants and fungi, characterized by a broad spectrum of biological activity.  $\beta$ -glucans exhibit, among others immunomodulatory effect by activating the cells of the immune system. The aim of the study was to determine the effect of chemically pure oat  $\beta$ -glucan fractions with different molecular weights on the course of inflammation in the large intestine.

**Methods:** The investigation has been performed on 54 adult male Sprague Dawley rats, after the acclimatization period rats were divided into two groups: colitis (group A, n=27), with induced inflammation of the large intestine (by rectal administration of 2,4,6-trinitrobenzene sulfonic acid ) and control (group B, n=27) (which physiological saline was applied in the same way). One-third of the animals from each group through the 21-day experiment period received feed with the addition of low molecular weight  $\beta$ -glucan (groups A1 and B1), feed with the addition of high molecular weight  $\beta$ -glucan (groups A2 and B2) or feed without polysaccharide component (groups A3 and B3). The concentration of interleukin 6 (IL-6), interleukin 12 (IL-12) and C-reactive protein (CRP) were determined using the immunoenzymatic method in colon homogenates. Statistical analysis was carried out in the Statistica 13.1 program

**Results:** The addition of  $\beta$ -glucan to animal feed significantly reduced the concentration of IL-6, IL-12 and CRP protein in the colitis group compared to the control group. In the case of IL-6 and IL-12 in the colitis group, low molecular weight  $\beta$ -glucan had a stronger effect on their lowering.

**Conclusions:** The obtained results indicate the protective effect of  $\beta$ -glucan on the colon, which in consequence may reduce the negative effects of inflammation in the large intestine.

This study was supported by National Science Centre, Poland through the project no N312 427440nr 2015/17/B/NZ9/01740.



## Wpływ oleju z nasion granatowca właściwego i ekstraktu z owoców przepękli ogórkowatej na profil lipidowy w tkankach szczurów w warunkach procesu nowotworowego

Agnieszka Białek<sup>1</sup>, Tomasz Lepionka<sup>1</sup>, Małgorzata Białek<sup>2</sup>, Marian Czauderna<sup>2</sup>, Andrzej Tokarz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zakład Bromatologii, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Warszawa

<sup>2</sup> Instytut Fizjologii i Żywnienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego PAN, Jabłonna

**Wstęp:** Celem badania było zbadanie wpływu suplementacji diety szczurów olejem z nasion granatowca właściwego (*Punica granatum*, Punicaceae) oraz wodnym ekstraktem z suszonych owoców przepękli ogórkowatej (*Momordica charantia*, Cucurbitaceae) na profil kwasów tłuszczowych, ze szczególnym uwzględnieniem sprzężonych kwasów tłuszczowych, w mikrosomach wątrobowych szczurów w warunkach procesu nowotworowego.

**Metody:** Samice szczurów SPRD (n=96) losowo podzielono na 4 równoliczne grupy: grupę kontrolną (CON), grupę otrzymującą do picia wodny ekstrakt z owoców przepękli ogórkowatej (M), grupę suplementowaną olejem z nasion granatowca właściwego (G) i grupę, u której zastosowano suplementację łączną (GM). W obrębie grup suplementacji zwierzęta zostały podzielone losowo na dwie podgrupy, spośród których u jednej (plus) indukowano proces nowotworowy podając w 50. dniu życia 7,12-dimetylobenz[a]antracen (DMBA). Materiał badawczy stanowiły mikrosomy wątrobowe, w których oznaczono zawartość kwasów tłuszczowych techniką chromatografii gazowej (GC), sprzężonej ze spektrometrią mas (MS) oraz zawartość sprzężonych kwasów tłuszczowych techniką wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC), z detekcją fotodiodową (PDA).

**Wyniki:** Suplementacja diety olejem z nasion granatowca i/lub wodnym wyciągiem z owoców przepękli ogórkowatej nie hamowała procesu nowotworowego w obrębie gruczołów sutkowych u samic szczurów SPRD, poddanych działaniu DMBA. Stwierdzono, że sprzężone trieny kwasu linolenowego (CLnA), obecne w stosowanych surowcach ulegały w dużej mierze konwersji do kwasu *cis*-9, *trans*-11 oktadekadienowego (CLA), którego obecność stwierdzono w mikrosomach wątrobowych szczurów z obu grup suplementowanych olejem z nasion granatowca, jednak jego zawartość była istotnie niższa u zwierząt traktowanych DMBA, w porównaniu do grup otrzymujących jedynie suplementację, bez indukcji procesu nowotworowego. Podobne tendencje stwierdzono w przypadku innych kwasów tłuszczowych, zwłaszcza z rodziny n-3 i n-6. Obserwowane różnice w zawartości innych sprzężonych kwasów tłuszczowych, zarówno dienów, jak i trienów, wynikały zarówno z zastosowanej suplementacji, jak i współistniejących stanów patologicznych.

**Wnioski:** Zastosowane modyfikacje diety, mimo braku spodziewanego działania ochronnego, w istotny sposób wpływają na profil kwasów tłuszczowych w mikrosomach wątrobowych.

Praca jest wynikiem porozumienia o współpracy pomiędzy Zakładem Bromatologii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego a Instytutem Fizjologii i Żywnienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego PAN z dnia 27.02.2017 roku i była finansowana przez Warszawski Uniwersytet Medyczny (FW12/PM1/17) oraz fundusze statutowe Instytutu Fizjologii i Żywnienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego PAN.

## The influence of pomegranate seed oil and bitter melon fruits extract on lipid profile in tissues of rats with breast cancer

Agnieszka Białek<sup>1</sup>, Tomasz Lepionka<sup>1</sup>, Małgorzata Białek<sup>2</sup>, Marian Czauderna<sup>2</sup>, Andrzej Tokarz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Bromatology, Faculty of Pharmacy with Laboratory Medicine Division, Medical University of Warsaw, Warsaw

<sup>2</sup> The Kielanowski Institute of Animal Physiology and Nutrition, Polish Academy of Sciences, Jabłonna

**Background:** The aim of this study was to evaluate the influence of rats' diet supplementation with pomegranate seed oil (*Punica granatum*, Punicaceae) and aqueous extract of bitter melon dried fruits (*Momordica charantia*, Cucurbitaceae) on fatty acids profile, with the special emphasis on conjugated fatty acids, in hepatic microsomes during cancerous process.

**Methods:** Female SPRD rats (n=96) were randomly divided into 4 equinumerous groups: control (CON), group drinking aqueous extract of bitter melon fruits (M), group supplemented with pomegranate seed oil (G) and group with dual supplementation (GM). Within groups animals were randomly divided into two subgroups. One of them (plus) at the 50<sup>th</sup> day of life was treated with 7,12-dimethylbenz[a]anthracene (DMBA). In hepatic microsomes the content of fatty acids was quantified with gas chromatography (GC) coupled with mass spectrometry (MS) and conjugated fatty acids with high-performance liquid chromatography (HPLC) with photodiode array detection (PDA).

**Results:** Supplementation of the diet with pomegranate seed oil and/or bitter melon extract did not inhibit the breast cancer formation in SPRD female rats. Conjugated linolenic acids (CLnA), present in applied dietary sources, were to a large extent converted into *cis*-9, *trans*-11 conjugated linoleic acid (CLA), which was present in hepatic microsomes of groups supplemented with pomegranate seed oil, however its content was lower in groups treated with DMBA comparing to groups with adequate supplementation but without carcinogen treatment. A similar tendency was observed for other fatty acids, especially n-3 and n-6 fatty acids. Differences in conjugated fatty acids content, both conjugated dienes and conjugated trienes, resulted from applied dietary supplementation and co-existing pathological processes.

**Conclusions:** Despite the lack of expected protective action, applied dietary modifications significantly influence fatty acids profile in hepatic microsomes of rats.

The work is the result of a cooperation agreement between the Department of Bromatology, Medical University of Warsaw and The Kielanowski Institute of Animal Physiology and Nutrition, Polish Academy of Sciences (dated 27/02/2017). It was financed by the Warsaw Medical University (FW12/PM1/17) and statutory funds of The Kielanowski Institute of Animal Physiology and Nutrition, Polish Academy of Sciences.

## **Wpływ wybranych składników mineralnych na kinetykę zmian zawartości 8-izoprostaglandyny F<sub>2α</sub> w moczu szczurów z wszczepionymi komórkami raka prostaty**

**Aleksandra Orzoł, Dorota Skrajnowska, Barbara Bobrowska-Korczak**

*Zakład Bromatologii, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Warszawa*

**Wstęp:** Reaktywne formy tlenu (RFT) odgrywają istotną rolę w aktywacji i rozwoju procesu nowotworowego. Zaburzenie homeostazy pomiędzy tworzeniem RFT, a ich usuwaniem z organizmu, prowadzi do stresu oksydacyjnego i uszkodzenia składników komórek, zarówno lipidów, białek, węglowodanów, jak i DNA. Celem badań była ocena wpływu wszczepienia komórek nowotworowych (LnCaP) i suplementacji wybranymi składnikami mineralnymi (Zn, Fe, Cu, Se, Ca) na kinetykę zmian zawartości 8-izoprostaglandyny F<sub>2α</sub> (8-izoPGF<sub>2α</sub>) w moczu szczurów.

**Metody:** Zwierzęta podzielono na 2 grupy: badaną i kontrolną. Grupę badaną stanowiły zwierzęta, którym w 90 dniu ich życia wszczepiono komórki raka prostaty LnCaP (1x10<sup>6</sup> zawieszane w 0.4 ml PBS); grupę kontrolną stanowiły szczury, przebywające w takich samych warunkach jak zwierzęta z grupy badanej, otrzymujące analogiczną dietę, lecz nie traktowane komórkami nowotworowymi. Zwierzęta, zarówno z grupy badanej, jak i kontrolnej, zostały dodatkowo podzielone ze względu na rodzaj otrzymywanej suplementacji wybranymi składnikami mineralnymi, podawanymi sondą dożołądkową (0,4 ml/dzień), w stężeniu: cynk (4,6 mg/ml), miedź (0,639 mg/ml), selen (0,018 mg/ml), żelazo (7,5 mg/ml), wapń (0,075 g/ml). Zwierzęta otrzymujące wyłącznie dietę standardową sondowane były wodą w ilości 0,4 ml/dzień. Zawartość 8-izoprostaglandyny F<sub>2α</sub> w moczu szczurów oznaczono metodą ELISA. W celu ujednoczenia wyników, stężenie 8-izoPGF<sub>2α</sub> w moczu szczurów przeliczono na zawartość kreatyniny.

**Wyniki:** Wykazano, iż zwierzęta z wszczepionymi komórkami nowotworowymi, będące na diecie standardowej, charakteryzowały się wyższą zawartością 8-izoPGF<sub>2α</sub> w moczu pochodzącym z 14 i 15 tygodnia (czyli w pierwszym i drugim tygodniu po podaniu komórek), w odniesieniu do zwierząt kontrolnych - nie traktowanych komórkami (zwierzęta otrzymujące wyłącznie dietę standardową). Statystycznie istotnej różnicy nie stwierdzono natomiast w zawartości 8-izoPGF<sub>2α</sub> w moczu szczurów, w/w grup, pochodzącym z 21 tygodnia ich życia (czas dekapitacji). Wykazano, że zwierzęta suplementowane żelazem charakteryzowały się statystycznie istotnie niższą zawartością 8-izoPGF<sub>2α</sub> w moczu pochodzącym z 21 tygodnia ich życia, w odniesieniu do zwierząt otrzymujących wyłącznie dietę standardową. W przypadku zwierząt otrzymujących dodatkowo Zn i Ca wykazano istotny statystycznie wzrost zawartości 8-izoPGF<sub>2α</sub>, w odniesieniu do zwierząt pozbawionych suplementacji (21 tydzień życia zwierząt).

**Wnioski:** Podsumowując uzyskane wyniki badań można stwierdzić, iż zawartość 8-izoPGF<sub>2α</sub> w moczu szczurów zależy od zastosowanej suplementacji.

## The effect of the trace elements on the kinetics of changes in the 8-isoprostaglandin F<sub>2α</sub> in the urine of rats implanted with prostate cancer cells

Aleksandra Orzoł, Dorota Skrajnowska, Barbara Bobrowska-Korczak

*Department of Bromatology, Faculty of Pharmacy with the Laboratory Medicine Division, Medical University of Warsaw, Warsaw*

**Background:** Reactive oxygen species (ROS) have been associated with cancer. An increased rate of the production of ROS in the body, or deficiencies in defence mechanisms results in oxidative stress and in structure damage to proteins, sugars, fats or nucleic acids. The aim of the undertaken investigations was the evaluation of the effect of prostate cancer cell implantation (LnCaP) and trace elements supplementation on the kinetics of changes in the 8-isoprostaglandin F<sub>2α</sub> (8-isoPGF<sub>2α</sub>) in the urine of rats.

**Methods:** The animals were randomly divided into two experimental groups. In group 1 (study group), the rats were implanted prostate cancer cells, and in group 2 (control group) the rats were accommodated under the same conditions as those in Group 1, fed the same diet, but with no implanted cancer cells. The cancer cells (LnCaP) were implanted intraperitoneally in the amount 1x10<sup>6</sup> (in PBS 0.4 ml) to the rats at day 90 of their lifetime. The animals from both groups (study and control) were provided with the minerals by oral gavage in a solution (0.4 ml/day): zinc (4.6 mg/ml), copper (0.639 mg/ml), selenium (0.018 mg/ml), iron (7.5 mg/ml), calcium (0.075 g/ml). The animals were fed only the standard diet (without supplementation) received 0.4 ml of water. The content of 8-isoprostaglandin F<sub>2α</sub> in the rats' urine was determined by the enzyme-linked immunosorbent assay method. The 8-isoPGF<sub>2α</sub> level in urine was standardized by conversion to the creatinine level.

**Results:** A statistically significant difference in the level of 8-isoPGF<sub>2α</sub> in the urine of rats that received only a standard diet was observed on week 14 and 15 of the rats' lifetime, that is the 1st and 2nd week after implementation of cancer cells (rats without supplementation). On week 21 of rats' lifetime (time of decapitation) the concentration of 8-isoPGF<sub>2</sub> in the urine of the both groups did not differ statistically. It was noticed that the rats supplemented with iron were characterized by a statistically significant lower level of the 8-isoPGF<sub>2α</sub> in the urine from week 21, in comparison with those that obtained only the standard diet, at the same time. A statistically higher concentration of urinary 8-isoPGF<sub>2α</sub> was found in the urine of rats supplemented with zinc and calcium, as compared with the animals receiving only the standard diet (on week 21 of the rats' lifetime).

**Conclusion:** Summing up the obtained results it can be concluded that the level of 8-isoPGF<sub>2α</sub> in urine of the examined animals depends on the applied supplementation.

## **Postrzeganie ryzyka wystąpienia choroby nowotworowej a znaczenie ceny i względów zdrowotnych w wyborze żywności wśród osób dorosłych**

**Marzena Jeżewska-Zychowicz<sup>1</sup>, Małgorzata Drywień<sup>2</sup>, Jadwiga Hamułka<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Katedra Organizacji i Ekonomiki Konsumpcji, Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa*

<sup>2</sup> *Katedra Żywnienia Człowieka, Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa*

**Wstęp:** Obawy związane z wystąpieniem choroby mogą być czynnikiem silnie motywującym do podejmowania działań prozdrowotnych, w tym zmiany zachowań żywieniowych. Celem badania była ocena zależności między odczuwaniem obaw związanych z pojawieniem się choroby nowotworowej a postrzeganiem znaczenia względów zdrowotnych i ceny w wyborze żywności oraz wybranymi zachowaniami żywieniowymi osób dorosłych.

**Metody:** Badaną grupę stanowiła 1017-osobowa reprezentatywna próba osób (wylosowana z bazy PESEL) w wieku powyżej 18 lat z terenu całej Polski. Badanie zrealizowano w XI-XII 2017 r. za pomocą metody CAPI (*Computer Assisted Personal Interview*). Kwestionariusz zawierał stwierdzenia opisujące wybrane zachowania żywieniowe, w stosunku do których badani wyrażali opinie na 7-punktowych skalach (od 1 – całkowicie nie zgadzam się do 7 – całkowicie zgadzam się) oraz pytania dotyczące znaczenia względów zdrowotnych i ceny w warunkowaniu wyboru 7 grup żywności. Do statystycznego opracowania wyników wykorzystano analizę częstości i tabele krzyżowe. Do stwierdzenia różnic istotnych statystycznie między zmiennymi zastosowano test  $\chi^2$  przy poziomie istotności  $p < 0,05$ . Analizę statystyczną wykonano z wykorzystaniem programu IBM SPSS Statistics wersja 24.0.

**Wyniki:** Prawie 2/5 badanych (39%) odczuwało obawy związane z pojawieniem się choroby nowotworowej. W grupie tej było istotnie więcej kobiet niż mężczyzn (42% vs 34%), osób z nadwagą (47%) i otyłością (37%) w porównaniu z osobami z prawidłową masą ciała (32%), oraz niedowagą (26%). Ponadto w grupie tej było więcej osób charakteryzujących się dużym ryzykiem zdrowotnym i żywieniowym (odpowiednio: 85% i 76%) w porównaniu do osób z małym ryzykiem zdrowotnym i żywieniowym (odpowiednio: 6% i 14%) oraz osób z dużą wiedzą żywieniową (43%) w porównaniu do osób z małą wiedzą (34%). Im większe były obawy związane z pojawieniem się choroby nowotworowej, tym więcej osób uznało zarówno względy zdrowotne, jak i cenę jako ważne czynniki podczas wyboru mięsa, przetworów mięsnych, przetworów mlecznych, warzyw oraz owoców. Istotnie więcej tych osób wskazało względy zdrowotne jako ważny czynnik wyboru produktów zbożowych oraz mleka, natomiast przy wyborze tych produktów znaczenie ceny nie wykazywało różnic w grupach osób o różnym ryzyku związanym z chorobą nowotworową. Osoby wykazujące duże obawy związane z pojawieniem się choroby nowotworowej bardziej niż pozostałe osoby zgadzały się z następującymi stwierdzeniami: „Zawsze stosuję zdrowe i zbilansowane żywienie”, „Jest dla mnie ważne, aby moje codzienne pożywienie zawierało dużo witamin i związków mineralnych”, „Jest dla mnie ważne, aby moje pożywienie nie zawierało dużo tłuszczu”, „Staram się jeść żywność, która nie zawiera substancji dodatkowych”, „Unikam żywności wysokoprzetworzonej, ponieważ nie wiem co zawiera”, co wskazuje na ich bardziej prawidłowe zachowania żywieniowe. Jednocześnie osoby te w większym stopniu niż

pozostałe zgadzały się ze stwierdzeniem, że „przyjmują suplementy diety i nie zwracają szczególnej uwagi na to co jedzą”. Wśród osób wykazujących duże obawy związane z pojawieniem się choroby nowotworowej i jednocześnie przywiązujących duże znaczenie do ceny w trakcie wyboru żywności wykazano mniejszą zgodność ze stwierdzeniem „przyjmuję suplementy diety i nie zwracam szczególnej uwagi na to co jem”. W przypadku pozostałych stwierżeń opisujących zachowania żywieniowe badanych osób nie wykazano różnic istotnych statystycznie po uwzględnieniu znaczenia ceny w warunkowaniu wyboru żywności. **Wnioski:** Osoby aktualnie odczuwające obawy związane z pojawieniem się choroby nowotworowej zwracały dużą uwagę na względy zdrowotne podczas wyboru żywności oraz deklarowały bardziej prawidłowe zachowania żywieniowe niż pozostałe osoby. Cena była dla nich ważnym czynnikiem wyboru żywności, ale nie różnicowała ich zachowań żywieniowych.

Zadanie finansowane ze środków Narodowego Programu Zdrowia na lata 2016-2020

## **Perception of the risk of cancer and the importance of price and health motives in the choice of food among adults**

**Marzena Jeżewska-Zychowicz<sup>1</sup>, Małgorzata Drywień<sup>2</sup>, Jadwiga Hamułka<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Department of Organization and Consumption Economics, Faculty of Human Nutrition and Consumer Sciences, Warsaw University of Life Sciences, Warsaw*

<sup>2</sup> *Department of Human Nutrition, Faculty of Human Nutrition and Consumer Sciences, Warsaw University of Life Sciences, Warsaw*

**Background:** Concern related to the occurrence of disease may be a strong motivator for health-related activities, including changes in eating behavior. The aim of the study was to assess the relationship between perceived risk associated with possible appearance of cancer and the perception of the importance of health motives and price in the choice of food as well as selected dietary behaviors of adults.

**Methods:** The study group was a representative sample of 1017 people (drawn from the PESEL database) over the age of 18 from all over Poland. The study was carried out in November - December 2017 using the CAPI (Computer Assisted Personal Interview) method. The respondents expressed their opinions on selected nutritional behaviors using 7-point scales (from 1 – “I totally disagree” to 7 – “I completely agree”) and on the importance of health motives as well as the price in the selection of products from seven food groups. Frequency analysis and cross tables were used in the statistical analysis. To determine the differences between variables, the Chi<sup>2</sup> test was used with the significance level at  $p < 0.05$ . Statistical analysis was performed using IBM SPSS Statistics version 24.0.

**Results:** Almost 2/5 of respondents (39%) were concerned about the possibility of having cancer. In this group there were significantly more women than men (42% vs 34%), overweight people (47%) and people with obesity (37%) compared with people with normal body mass (32%) and underweight respondents (26%). In addition, in this group there were more people with high health and nutritional risk (85% and 76% respectively) compared to people with low health and nutritional risk (respectively: 6% and 14%) as well as people with high nutritional knowledge (43%) compared to people with little knowledge in this matter

(34%). The greater perceived risk of cancer, the more people considered both health motives and price as important factors when choosing meat, meat products, dairy products, vegetables and fruits. Indeed, more of these people pointed to health motives as an important factor in the selection of cereal products and milk, when choosing these products. The importance of the price when choosing these products did not show differences within the respondents perceiving different risk of cancer. People with high risk of cancer more than the other people agreed with the following statements: "I always use healthy and balanced nutrition", "It is important for me that my daily food contains a lot of vitamins and minerals", "It's important to me that my food does not contain a lot of fat", "I try to eat food that does not contain additional substances", "I avoid highly processed food because I do not know what it contains", which indicates their more healthy nutritional behavior. At the same time, these people, to a greater extent than the others, agreed with the statement that they "take dietary supplements and do not pay much attention to what they eat". Among people perceiving high risk of cancer and at the same time attaching great importance to the price during food selection, there was lower compliance with the statement "I take dietary supplements and I do not pay much attention to what I eat". In the case of other statements describing the nutritional behavior, no significant differences were found after considering the importance of the price in the food choice.

**Conclusions:** People who are currently preoccupied with the possible development of cancer paid great attention to health motives when choosing food and declared more healthy dietary behavior than other people. Price was an important factor in food choice for people perceiving high risk of cancer, but it did not differentiate their dietary behavior.

Project was financed within National Health Programme in 2016-2020

## **Sesja B**

Wybrane problemy nauki o żywieniu człowieka



## Związki biologicznie aktywne w sokach owocowych i warzywnych

Małgorzata Ewa Drywień, Magdalena Górnicka

Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, SGGW  
w Warszawie,

Stowarzyszenie Krajowa Unia Producentów Soków-KUPS

**Wstęp:** Związki bioaktywne zawarte w żywności, zarówno odżywcze jak i nieodżywcze, są częścią łańcucha pokarmowego i mają wpływ na zdrowie ludzkie. Określane są często jako nutraceutyki. Zaliczane są do nich przede wszystkim fitozwiązki: fenole, flawonoidy, karotenoidy oraz witaminy: C, E, foliany, a ich głównymi źródłami są owoce i warzywa oraz soki z nich otrzymane.

**Metody:** Przegląd piśmiennictwa na temat soków jako źródła związków bioaktywnych w diecie, z wykorzystaniem baz danych: Elsevier, SpringerLink, Wiley Online Library, Oxford Journals, według słów kluczowych: *związki bioaktywne, soki*. W ramach badań własnych przeprowadzono analizę zawartości witaminy C metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC-UV) w sokach owocowych świeżo zakupionych oraz przechowywanych przez 3 dni po otwarciu opakowania. Do badań użyto następujące soki: pomarańczowy, grapefruitowy, mandarynkowy, jabłkowy, jabłkowo-pigwowy oraz z kiszzonej kapusty i marchwi, niepoddawane utrwalaniam, pochodzące od dwóch polskich producentów. Optymalne warunki analizy uzyskano stosując izokratyczny rozdział na kolumnie Discovery® C18,5  $\mu\text{m}$  o wymiarach 15 cm x 4,6 mm, SUPELCO), przy prędkości przepływu fazy ruchomej 0,75 ml/min. Zawartość witaminy oznaczono przy długości fali  $\lambda=264$  nm, stosując jako fazę ruchomą 2% roztwór acetonitrilu w wodnym roztworze zawierającym: 2,5 mmol/L  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ , 2,5 mmol/L  $\text{C}_{15}\text{H}_{34}\text{NCl}$  and 1,25 mmol/L  $\text{Na}_2\text{EDTA}$ .

**Wyniki:** Dokonany przegląd literatury wykazał, że wśród fitozwiązków występujących w sokach najliczniejszą grupę stanowią związki fenolowe, następnie karotenoidy, organiczne związki siarki i fitosterole. W zależności od gatunku owoców czy warzyw, z których przygotowywane są soki, zawierają one różną ilość poszczególnych związków bioaktywnych. Soki z owoców cytrusowych (pomarańcze, grapefruity) są bogatym źródłem flawonoidów, głównie: hesperydyny, wiceniny, narirutiny, naringiny i naringeniny. Sok jabłkowy zawiera kwas chlorogenowy, epikatechiny, floretynę. Soki warzywne (marchwiowy, pomidorowy) zawierają największe ilości karotenoidów, w tym  $\beta$ -karoten i likopen, których biodostępność zwiększa obróbka termiczna warzyw. Flawonoidy, zależnie od budowy chemicznej są w różnym stopniu wrażliwe na procesy przetwórcze, szczególnie wysoką temperaturę, a niektóre produkty ich degradacji mogą wykazywać silniejszy potencjał antyoksydacyjny. Witamina C, szczególnie w sokach owocowych, jest kluczowym związkiem, biorąc pod uwagę ich wartość odżywczą oraz właściwości przeciwutleniające. Z drugiej strony jest ona najbardziej labilnym składnikiem soków. Analiza zawartości witaminy C w sokach owocowych nie poddawanych utrwalaniam wykazała, że największe jej ilości były w sokach pomarańczowym, grapefruitowym i mandarynkowym (odpowiednio: 20-37; 13-26; 8-20 mg/100 ml), a najmniejsze w soku jabłkowym (4-12 mg/100 ml). Największą trwałość witaminy C, po 3 dniach przechowywania, wykazano w sokach z owoców cytrusowych.

**Wnioski:** Soki owocowe i warzywne mogą stanowić cenne, uzupełniające, w stosunku do świeżych owoców i warzyw, źródło związków biologicznie aktywnych. Tym bardziej, że związki te spożywane jako składnik naturalnych produktów, wykazują wielokierunkowe mechanizmy działania: neutralizują wolne rodniki i wiążą metale, działają przeciwzapalnie, przeciwalergicznie, przeciwnowotworowo i przeciwartretycznie. Soki z owoców cytrusowych niepoddawane utrwalaniamu mogą stanowić najlepsze źródło naturalnej i stabilnej witaminy C.

## Bioactive compounds in fruit and vegetable juices

Małgorzata Ewa Drywień, Magdalena Górnicka

*Department of Human Nutrition, Division of Nutrition Assessment, Faculty of Human Nutrition and Consumer Sciences, Warsaw University of Life Sciences-SGGW  
The Polish Association of Juices Producers-KUPS*

**Background:** The bioactive compounds of food are nutrients and non-nutrients that occur in nature, are part of the food chain and have an impact on human health, also referred as nutraceuticals. Among them are primarily phytochemicals as follow: phenols, flavonoids, carotenoids and vitamins: C, E, folates, and their main sources are fruits and vegetables and juices obtained from them.

**Methods:** Review of the literature on juices as a source of bioactive compounds in the diet with the use of databases: Elsevier, SpringerLink, Wiley Online Library, Oxford Journals, according to key words: *bioactive compounds, juices*. As part of our own research, the content of vitamin C was analyzed by high-performance liquid chromatography (HPLC-UV) in freshly purchased fruit juices and stored 3 days after opening (orange, grapefruit, mandarin, apple, apple-quince, sauerkraut and carrot) unprocessed, coming from two manufacturers. Optimum separation conditions were obtained using a Discovery® C18 column (5 µm, 15 cm x 4.6 mm, SUPELCO), using isocratic elution at the flow rate 0.75 ml/min, and the wavelength  $\lambda=264$  nm. The mobile phase consisted of 2% of acetonitrile in the aqueous part prepared as follows: 2.5 mmol/L  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ , 2.5 mmol/L dodecyltrimethyl ammonium chloride and 1.25 mmol/L  $\text{Na}_2\text{EDTA}$  dissolved in water.

**Results:** The literature review showed that the most numerous group among phytochemicals in juices are phenolic compounds, then carotenoids, organic sulfur compounds and phytosterols. Juices contain a different amount of individual bioactive compounds, depending on the type of fruit or vegetables from which the juices are prepared. Citrus juices (oranges, grapefruits) are a rich source of flavonoids: hesperidin, vicenin, narirutin, naringin and naringenin. Apple juice contains chlorogenic acid, epicatechin, and phreatine. Vegetable juices (carrot, tomato) contain the largest amounts of carotenoids, including  $\beta$ -carotene and lycopene, which bioavailability is increased by heat treatment. Depending on the chemical structure, flavonoids are sensitive to the processing process, particularly high temperatures, but sometimes their degradation products have a stronger antioxidant potential. Vitamin C, especially in fruit juices, is crucial in terms of giving nutritional value, but also the antioxidant potential of these products. On the other hand, it is the most labile component of juices. Analysis of the vitamin C content in not processed fruit juices showed that its largest amounts were in orange, grapefruit and mandarin juices (respectively: 20-37;

13-26; 8-20 mg/100 ml), and the smallest in apple juice (4-12 mg/100 ml). Vitamin C in citrus juices showed the highest stability after 3 days of storage.

**Conclusions:** Fruit and vegetable juices can be a valuable source of biologically active compounds, in relation to fresh fruits and vegetables. All the more so because these compounds, consumed as an ingredient of natural products show multidirectional mechanisms of action: they scavenge free radicals and bind metals, have anti-inflammatory, anti-allergic, anti-cancer and anti- rheumatic properties. Unprocessed citrus fruit juices can be the best source of natural and stable vitamin C.

## Chemiczne i biochemiczne bazy danych jako źródło informacji na temat składników żywności o działaniu przeciwnowotworowym

Piotr Minkiewicz, Marta Turło, Małgorzata Darewicz, Anna Iwaniak, Dorota Nałęcz

*Katedra Biochemii Żywności, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn*

**Wstęp:** Rosnąca liczba danych dotyczących właściwości związków chemicznych, m.in. aktywności biologicznej, stała się przyczyną rozwoju i wykorzystywania nowej generacji źródeł informacji – komputerowych baz danych. Bazy zawierają informacje nt. związków chemicznych, enzymów przyspieszających reakcje z udziałem tych związków, szlaków metabolicznych, w których związki są substratami, produktami lub produktami pośrednimi. Wymienione narzędzia są coraz częściej wykorzystywane także w nauce o żywności. Znanych jest wiele składników żywności, które wykazują działanie podobne do leków (m.in. przeciwnowotworowych) lub wzmacniają, bądź przedłużają ich działanie, np. poprzez hamowanie aktywności enzymów rozkładających te leki. Substancje o działaniu antynowotworowym mogą być przeciwutleniaczami, inhibitorami enzymów, których nadmierna aktywność jest związana z rozwojem nowotworów lub związkami, które hamują rozwój komórek nowotworowych, ale ich dokładny mechanizm działania nie jest znany.

**Metody:** Linki do powyższych baz można znaleźć m.in. na stronie MetaComBio (<http://www.uwm.edu.pl/metachemibio/index.php/about-metacombio>). Większość baz oferuje opcje wyszukiwania tekstowego oraz wyszukiwania na podstawie struktury cząsteczki.

**Wyniki:** Dane na temat składu chemicznego surowców spożywczych można znaleźć np. w bazie FooDB. Rezultaty testów biologicznych można znaleźć w bazach PubChem i ChEMBL. Dane dotyczące enzymów hamowanych przez składniki żywności są dostępne w bazach ChEMBL i BRENDA. Baza OpenTargets zawiera informacje dotyczące związku nadmiernej aktywności enzymów z chorobami (m.in. nowotworami). Wymienione bazy oraz wiele innych są połączone siecią linków.

**Wnioski:** Źródła internetowe oferują dane dotyczące wszystkich wymienionych we wstępie aspektów aktywności biologicznej składników żywności.

## Chemical and biochemical databases as a source of information of food ingredients with anticancer activity

Piotr Minkiewicz, Marta Turło, Małgorzata Darewicz, Anna Iwaniak, Dorota Nałęcz

*Chair of Food Biochemistry, The Faculty of Food Sciences, University of Warmia and Mazury, Olsztyn*

**Background:** Increasing number of data on the properties of chemical compounds, including biological activity has become the reason for the development and use of a new generation of information sources - computer databases. Databases contain information on chemical compounds, enzymes that catalyze reactions with these compounds and metabolic

pathways including compounds as substrates, products or intermediates. These tools are more and more often used in food science. There is many food components known as revealing drug-like effects (including anti-cancer). Compounds of food origin may enhance or prolong drug action, e.g. by inhibiting the activity of enzymes that degrade these drugs. Antineoplastic substances may be antioxidants, inhibitors of enzymes whose overactivity is associated with the development of tumors or compounds that inhibit the growth of tumor cells, but their precise mechanism of action is not known.

**Methods:** Links to the above databases can be found, among others via the MetaComBio website (<http://www.uwm.edu.pl/metachemibio/index.php/about-metacombio>). Most of databases offer text-based and molecule structure-based search options.

**Results:** Data on the chemical composition of food raw materials can be found, for example, in the FooDB database. The results of biological tests can be found in the PubChem and ChEMBL databases. Data on enzymes inhibited by food ingredients are available in the ChEMBL and BRENDA databases. The OpenTargets database contains information on the relationship of excessive enzyme activity with diseases (including cancer). The above mentioned databases and many others are connected by a network of links.

**Conclusions:** Internet sources offer data on all aspects of the biological activity of food ingredients mentioned in background.

## Rola fruktanów w profilaktyce nowotworów jelita grubego

Paweł Glibowski

*Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywności Człowieka, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii, Uniwersytet Przyrodniczy, Lublin*

**Wstęp:** Fruktany to grupa związków, których budowa chemiczna bazuje na fruktozie. Do fruktanów należą inulina, fruktooligosacharydy, oligofruktoza. Z żywieniowego punktu widzenia klasyfikowane są jako błonnik. Fruktany należą do rozpuszczalnej frakcji błonnika stymulującej rozwój korzystnych bakterii głównie w jelicie grubym. Na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat przeprowadzono wiele badań, w których próbowano ustalić rolę fruktanów głównie w profilaktyce nowotworów jelita grubego.

**Metody:** Przegląd prac badawczych z udziałem zwierząt oraz ludzi pod kątem roli fruktanów w profilaktyce chorób nowotworowych jelita grubego. Przegląd obejmował prace z ostatnich 20 lat dostępne w bazie Web of Science oraz PubMed wyszukane z użyciem słów kluczowych takich jak fructans, inulin, cancer, colorectal cancer.

**Wyniki:** Analiza szeregu prac badawczych pokazała korzystne działanie spożywanych fruktanów w profilaktyce, a nawet łagodzeniu efektów ubocznych podczas leczenia nowotworów. Spożywanie fruktanów powoduje wzrost objętości stolca oraz częstotliwości wypróżnień. Przyczynia się także do zwiększenia udziału bakterii probiotycznych głównie z rodzaju *Bifidobacterium* oraz do wzrostu stężenia krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych w jelicie grubym. Zwiększenie częstotliwości wypróżnień oraz zwiększenie stężenia kwasu masłowego produkowanego przez bakterie jelitowe zmniejsza ryzyko występowania nowotworów jelita grubego.

**Wnioski:** Istnieją liczne dowody eksperymentalne, że fruktany redukują ryzyko wystąpienia zmian nowotworowych u zwierząt, w ludzkich komórkach okrężnicy, jak również w badaniach z udziałem ludzi. Mechanizmy za to odpowiedzialne związane są ze zmniejszeniem ekspozycji na czynniki ryzyka i ograniczeniem rozwoju komórek nowotworowych.

## The role of fructans in the prevention of colorectal cancer

Paweł Glibowski

*Department of Biotechnology, Microbiology and Human Nutrition, Faculty of Food Science and Biotechnology, University of Life Sciences in Lublin*

**Background:** Fructans is a group of compounds which chemical structure is based on fructose. Fructans include inulin, fructooligosaccharides, oligofructose. From a nutritional point of view, they are classified as fiber. Fructans belong to a soluble fraction of fiber that stimulates the development of beneficial bacteria, mainly in the large intestine. Over the last several years, many studies have been carried out in which the role of fructans mainly in the prevention of colorectal cancer was determined.

**Methods:** Review of research work involving animal and human studies concerning the role of fructans in the prevention of colorectal cancer. The review included works from the last

20 years available in the Web of Science and PubMed databases researched using keywords such as fructans, inulin, cancer, colorectal cancer.

**Results:** An analysis of a number of research works showed the beneficial effects of consumed fructans in the prevention and even mitigation of side effects during cancer therapy. Consumption of fructans increases stool volume and frequency of defecation. It also increases the share of probiotic bacteria, mainly from the genus *Bifidobacterium* and concentration of short-chain fatty acids in the large intestine. Increasing the frequency of defecation and the concentration of butyric acid produced by intestinal bacteria the risk of colon cancer is reduced.

**Conclusions:** There is a lot of experimental evidence that fructans reduce the risk of neoplastic changes in animals, in human colon cells, as well as in human studies. Mechanisms responsible for this are related to the reduction of exposure to risk factors and limiting the development of cancer cells.

## FODMAP – trendy i perspektywy

Katarzyna Mirosława Boradyn<sup>1</sup>, Katarzyna Eufemia Przybyłowicz<sup>1</sup>, Elżbieta Jarocka-Cyrta<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

<sup>2</sup>Klinika Pediatrii, Gastroenterologii i Żywienia, Wydział Lekarski, Collegium Medicum, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Dieta z ograniczoną zawartością FODMAP stanowi nową formę terapii dietetycznej w obniżaniu dolegliwości wśród pacjentów z czynnościowymi zaburzeniami przewodu pokarmowego. Akronim FODMAP oznacza fermentujące oligosacharydy, disacharydy i monosacharydy oraz alkohole wielowodorotlenowe, czyli grupę opornych na trawienie węglowodanów, charakteryzujących się niskim stopniem wchłaniania w przewodzie pokarmowym i szybką fermentacją w jelitach.

Istnieją dwie metody wprowadzania ograniczenia spożycia FODMAP, metoda 'top-down' oraz 'bottom up'. Metoda 'top-down' jest bardziej tradycyjna i chętniej wykorzystywana, zakłada eliminację produktów bogatych w laktozę, fruktozę, fruktooligosacharydy, galaktooligosacharydy lub alkohole wielowodorotlenowe i zastąpieniu ich produktami o niskiej zawartości tych węglowodanów. Dieta eliminacyjna trwa w zależności od nasilenia dolegliwości od 4 do 8 tygodni. Po uzyskaniu poprawy samopoczucia zaleca się ponowne stopniowe wprowadzanie kolejnych rodzajów FODMAP według ustalonego schematu, w celu sprawdzenia ich tolerowanego poziomu. Metoda 'top-down' zalecana jest pacjentom, u których nastąpiła wyraźna poprawa na skutek ograniczenia spożycia FODMAP, przy czym nie są znane poziomy tolerancji poszczególnych FODMAP, lub których objawy są bardzo nasilone. Druga metoda, określana jako 'bottom-up' zakłada ograniczenie spożycia wybranych FODMAP lub kilku produktów spożywczych o ich bardzo dużej zawartości przez tak długi okres czasu, jakiego wymaga pacjent. Metoda 'bottom-up' jest mniej restrykcyjna i zalecana pacjentom, u których istnieje ryzyko dysbiozy jelitowej, lub których stan zdrowia wymaga innych, dodatkowych restrykcji żywieniowych. Niezależnie od metody wprowadzania FODMAP, terapia dietetyczna powinna być prowadzona we współpracy lekarza gastroenterologa, dietetyka i pacjenta.

Badania przeprowadzone na przestrzeni ostatnich lat dowiodły skuteczności diety z ograniczeniem FODMAP głównie wśród pacjentów z czynnościowymi zaburzeniami przewodu pokarmowego, takimi jak zespół jelita drażliwego, ale również w przypadku osób chorych na nieswoiste zapalenie jelit lub żywionych enteralnie. Konieczne jest jednak przeprowadzenie dalszych klinicznych kontrolowanych badań z randomizacją, w celu potwierdzenia skuteczności i bezpieczeństwa stosowania diety, a także wyjaśnienia mechanizmów jej działania.



## **FODMAP – trends and perspectives**

**Katarzyna Mirosława Boradyn<sup>1</sup>, Katarzyna Eufemia Przybyłowicz<sup>1</sup>, Elżbieta Jarocka-Cyrta<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Department of Human Nutrition, The Faculty of Food Sciences, University of Warmia and Mazury in Olsztyn*

<sup>2</sup> *Department of Pediatrics, Gastroenterology and Nutrition, Collegium Medicum, University of Warmia and Mazury in Olsztyn*

Low FODMAP diet is an innovative dietary therapy in reducing symptoms among patients with functional gastrointestinal disorders. FODMAP is an acronym stands for fermentable oligosaccharides, disaccharides, monosaccharides and polyols, a group of difficult to digest carbohydrates, characterized by poor absorption in the small intestine and rapid fermentation.

There are two different approaches for reducing FODMAP consumption: the 'top-down' or the 'bottom-up' approach. The top-down approach is more traditional and more willingly used, it assumes the elimination of products high in lactose, fructose, fructooligosaccharides, galactooligosaccharides or polyols and replacing them with products low in these carbohydrates. The length of diet is about 4 to 8 weeks and depending on the severity of the symptoms. Then, if the symptoms benefit is seen it's recommended to reintroduce FODMAP in the diet using schedule for testing the tolerance level on each FODMAP. The second approach, bottom-up, assumes reducing intake of specific FODMAPs or few products very high in FODMAP, as long as a patient needs it. Bottom-up approach is less restrictive and is best suited for patients who are at risk of dysbiosis or whose health condition requires other, additional dietary restrictions. Regardless of the method, diet therapy should be carried out in collaboration with a gastroenterologist, dietitian and patient.

Research carried out in recent years have proven the effectiveness of the low FODMAP diet among patients with functional gastrointestinal disorders, such as irritable bowel syndrome, but also in patients with inflammatory bowel disease or enteral nutrition.

It is necessary to conduct other clinical controlled randomized trials to confirm the effectiveness and safety of the diet and to explain mechanisms underlying the efficacy of the low FODMAP.

## Żywnienie immunomodulujące u pacjentów poddanych częściowej resekcji wątroby

Michał Kazimierz Skroński, Marta Andrzejewska, Ewelina Wachowska

Zakład Immunologii, Biochemii i Żywnienia, Wydział Nauki o Zdrowiu, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Warszawa

**Wstęp:** Częściowa resekcja wątroby jest metodą z wyboru, skuteczną w leczeniu guzów o pochodzeniu zarówno pierwotnym, jak i przerzutowym. Zgodnie z obowiązującymi wytycznymi dotyczącymi opieki okołoperacyjnej nad pacjentem chirurgicznym kładziony jest nacisk na możliwie wczesne przywracanie pełnej sprawności narządu. Pomocnym narzędziem do realizacji tego celu może być wczesne wsparcie w postaci żywienia immunomodulującego.

**Metody:** Zasadne było sporządzenie przeglądu systematycznego przeprowadzonych dotychczas badań w tym zakresie ze względu na niejednoznaczne stanowisko. Wzięto pod uwagę dane z badań RCT opublikowanych do września 2016, zgromadzonych w bazach: PubMed, Embase, Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL) oraz Web of Science. Podczas poszukiwań badacze posłużyli się następującą kombinacją terminów: "liver resection" [tiab] OR "hepatic resection" [tiab] OR "hepatectomy" [tiab]) AND (immunonutrition [tiab] OR "immune-enhancing diet" [tiab] OR "immune nutrients" [tiab] OR "fatty acids, omega-3" [mesh] OR "acids, omega-3 fatty" [tiab] OR "fatty acids, omega 3" [tiab] OR "omega-3 fatty acids" [tiab] OR "omega 3 fatty acids" [tiab] OR "n-3 PUFA" [tiab] OR "n-3 fatty acids" [tiab] OR "n-3 fatty acid" [tiab] OR "fatty acids, n-3" [tiab] OR "n 3 fatty acids" [tiab] OR "n-3 polyunsaturated fatty acid" [tiab] OR "n 3 polyunsaturated fatty acid" [tiab] OR "fish oil" [tiab] OR "arginine" [tiab] OR "glutamine" [tiab] OR "nucleotides" [tiab] OR "RNA" [tiab]. Meta-analizie poddano 8 kontrolowanych randomizowanych badań klinicznych obejmujących grupę 805 pacjentów.

**Wyniki:** Wykazano, że żywienie immunomodulujące zawierające głównie kwasy tłuszczowe  $\omega$ -3 znacząco zmniejszyło częstość powikłań całkowitych pooperacyjnych i powikłań infekcyjnych, a także wpłynęło na skrócenie czasu hospitalizacji. Nie stwierdzono istotnej różnicy między grupami w zakresie śmiertelności pooperacyjnej.

**Wnioski:** Żywnienie zawierające zwiększoną ilość kwasów tłuszczowych  $\omega$ -3 jest korzystne dla pacjentów poddanych częściowym resekcjom wątroby w przebiegu pooperacyjnym.

Piśmiennictwo:

Zhang C, Chen B, Jiao A, The benefit of immunonutrition in patients undergoing hepatectomy: a systematic review and meta-analysis, *Oncotarget*, 2017, 8, (49): 86843-86852

## Immunomodulatory nutrition in patients undergoing partial resection of the liver

Michał Kazimierz Skroński, Marta Andrzejewska, Ewelina Wachowska

*Chair of Immunology, Biochemistry and Nutrition, Department of Health Sciences, Medical University of Warsaw, Warsaw*

**Background:** Partial liver resection is the method of choice, effective in the treatment of both primary and metastatic tumors. According to the current guidelines for perioperative care of a surgical patient, the emphasis is placed on restoring the organ's full efficiency as soon as possible. A helpful tool to achieve this goal may be early support in the form of immunomodulatory nutrition.

**Methods:** It was justified to prepare a systematic review of the research carried out so far in this regard due to the ambiguous position. Data from RCT research published until September 2016, collected in the following databases: PubMed, Embase, Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL) and Web of Science. During the search, the researchers used the following combination of terms: "liver resection" [tiab] OR "hepatic resection" [tiab] OR "hepatectomy" [tiab]) AND (immunonutrition [tiab] OR "immune-enhancing diet" [tiab] OR "immune nutrients" [tiab] OR "fatty acids, omega-3" [mesh] OR "acids, omega-3 fatty" [tiab] OR "fatty acids, omega 3" [tiab] OR "omega-3 fatty acids" [tiab] OR "omega 3 fatty acids" [tiab] OR "n-3 PUFA" [tiab] OR "n-3 fatty acids" [tiab] OR "n-3 fatty acid" [tiab] OR "fatty acids, n -3" [tiab] OR "n 3 fatty acids" [tiab] OR "n-3 polyunsaturated fatty acid" [tiab] OR "n 3 polyunsaturated fatty acid" [tiab] OR "fish oil" [tiab] OR "arginine" [Tiab] OR "glutamine" [tiab] OR "nucleotides" [tiab] OR "RNA" [tiab]). Meta-analysis included 8 controlled randomized clinical trials including a group of 805 patients.

**Results:** It was shown that immunonutrition containing mainly  $\omega$ -3 fatty acids significantly reduced the incidence of postoperative complications and infectious complications, as well as shortened the time of hospitalization. There was no significant difference between groups in terms of postoperative mortality.

**Conclusions:** Nutrition containing increased amounts of  $\omega$ -3 fatty acids is beneficial for patients undergoing partial resections of the liver in the postoperative course.

Reference:

Zhang C, Chen B, Jiao A, The benefit of immunonutrition in patients undergoing hepatectomy: a systematic review and meta-analysis, *Oncotarget*, 2017, 8, (49): 86843-86852

## Sesja C

Składniki pożywienia i nowotwory

## Sery dojrzewające jako potencjalne źródło peptydów przeciwutleniających

Agnieszka Skwarek, Małgorzata Darewicz, Justyna Borawska-Dziadkiewicz

Katedra Biochemii Żywności, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

**Wstęp:** Wolne rodniki są jednym z czynników etiologicznych wielu tzw. chorób cywilizacyjnych, w tym nowotworów. Do obrony przed rodnikami tlenowymi organizm człowieka wykorzystuje przeciwutleniacze endogenne. Dodatkowy system stanowią przeciwutleniacze pochodzenia egzogenne, dostarczane wraz z pożywieniem [1]. Białka pochodzące z żywności, w tym mleka, oprócz swojej podstawowej funkcji, mogą pełnić rolę prekursorów bioaktywnych peptydów [2]. Są to fragmenty sekwencji aminokwasowych, nieaktywne w swoich prekursorach, ale po uwolnieniu przez proteazy mogą korzystnie wpływać na funkcjonowanie organizmu człowieka [3]. Faktem jest, że peptydy są lepiej przyswajalne niż białka, a ich dobrym źródłem są fermentowane produkty mleczarskie, takie jak sery dojrzewające.

**Metody:** Przeprowadzono analizę *in silico* w ramach której sprawdzono występowanie bioaktywnych fragmentów o aktywności przeciwutleniającej w wybranych sekwencjach aminokwasowych ośmiu białek mleka krowiego (*Bos taurus*) dostępnych w bazie UniProtKB z uwzględnieniem ich wariantów genetycznych dostępnych w bazie BIOPEP-UWM ([www.uwm.edu.pl/biochemia](http://www.uwm.edu.pl/biochemia)). Przeprowadzono także symulowaną hydrolizę wiązań peptydowych pod wpływem enzymów proteolitycznych: pepsyny A, trypsyny, chymotrypsyny A oraz elastazy trzustkowej, w trzech różnych układach enzymatycznych.

**Wyniki:** W oparciu o wyznaczone profile potencjalnej biologicznej aktywności wybranych białek mleka krowiego stwierdzono, że spośród wszystkich analizowanych białek mleka krowiego, w laktoferynie, albuminie surowiczej, kazeinie- $\kappa$  (war. gen. C) oraz kazeinie- $\alpha_s1$  (war. gen. E) wykryto najwięcej (odpowiednio: 31, 27, 27 i 26) peptydów o aktywności przeciwutleniającej, a najmniej (7) z laktoalbuminy- $\alpha$ . Wyniki symulowanej hydrolizy były najkorzystniejsze dla laktoferyny i kazeiny- $\beta$  (war. gen. D), gdyż dla tych białek we wszystkich trzech układach enzymatycznych uwolniono biopeptydy przeciwutleniające. Najmniej korzystne wyniki uzyskano dla kazeiny- $\kappa$  (war. gen. C), z której uwolniono jeden biopeptyd przeciwutleniający w jednym z trzech układów enzymatycznych.

**Wnioski:** Przeprowadzona analiza *in silico* wybranych białek mleka krowiego pozwoliła wskazać, że laktoferyna, albumina surowicza, kazeina- $\kappa$ , kazeina- $\alpha_s1$  i kazeina- $\beta$  są potencjalnym źródłem peptydów przeciwutleniających.

Piśmiennictwo:

1. Kuczyńska B., Nałęcz-Tarwacka T., Puppel K. 2013. Med. Rodz. 1: 11-18.
2. Korhonen H., Pihlanto A. 2006. Int. Dairy J. 16(9): 945-960.
3. Kitts D.D., Weiler K. 2003. Curr. Pharm. Design. 9: 1309-1323.

## Ripening cheeses as a potential source of antioxidant peptides

Agnieszka Skwarek, Małgorzata Darewicz, Justyna Borawska-Dziadkiewicz

Department of Food Biochemistry, Faculty of Food Sciences, University of Warmia and Mazury in Olsztyn

**Background:** Free radicals are one of the etiological factors of many so-called civilisation diseases, including cancers. In order to defence against oxygen radicals, the human organism uses its own endogenous antioxidants. An additional system are antioxidants of exogenous origin, supplied with food [1]. Proteins derived from food, including milk proteins, in addition to their primary function, may act as precursors of bioactive peptides [2]. They are fragments of amino acid sequences, inactive in their precursors, but after they are released by proteases they can have a beneficial effect on the functioning of the human body [3]. The fact is that peptides are better absorbed than proteins, and their good sources are fermented dairy products, such as ripening cheeses.

**Methods:** The *in silico* analysis was carried out, in which the presence of bioactive fragments with antioxidant activity in selected amino acid sequences of eight cow milk proteins (*Bos taurus*) available in the UniProtKB database was checked, including their genetic variants available in the BIOPEP-UWM database ([www.uwm.edu.pl/biochemia](http://www.uwm.edu.pl/biochemia)). Simulated hydrolysis of peptide bonds was also carried out using chosen proteolytic enzymes: pepsin A, trypsin, chymotrypsin A, and pancreatic elastase, in three different enzyme systems.

**Results:** Based on the determined profiles of potential biological activity of selected cow's milk proteins, it was found that among all analysed cow's milk proteins, in lactoferrin, serum albumin,  $\kappa$ -casein (gen. var. C), and  $\alpha_1$ -casein (gen. var. E) were detected the most (31, 27, 27, and 26, respectively) peptides with antioxidant activity and the least (7) in  $\alpha$ -lactalbumin. The results of the simulated hydrolysis were most advantageous for lactoferrin and  $\beta$ -casein (gen. var. D), as antioxidant biopeptides were released from these proteins in all three enzyme systems. The least favourable results were obtained for  $\kappa$ -casein (gen. var. C), from which only one antioxidant biopeptide was released in one of the three enzyme systems.

**Conclusions:** The *in silico* analysis of selected cow's milk proteins showed that lactoferrin, serum albumin,  $\kappa$ -casein,  $\alpha_1$ -casein, and  $\beta$ -casein are a potential source of antioxidant peptides.

References:

1. Kuczyńska B., Nałęcz-Tarwacka T., Puppel K. 2013. Med. Rodz. 1: 11-18.
2. Korhonen H., Pihlanto A. 2006. Int. Dairy J. 16(9): 945-960.
3. Kitts D.D., Weiler K. 2003. Curr. Pharm. Design. 9: 1309-1323.

## Żywność immunomodulacyjna w leczeniu nowotworów głowy i szyi

Aleksandra Grela, Ewelina Grochowska, Ewelina Wachowska

SKN przy Zakładzie Immunologii, Biochemii i Żywności, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Warszawa

**Wstęp:** Tendencja zachorowań na nowotwory głowy i szyi wzrasta. Każdego roku na świecie diagnozuje się ponad pół miliona nowych przypadków tej jednostki chorobowej. Nowotwory głowy i szyi to heterogenna grupa chorób, do których zalicza się raka jamy ustnej, języka, gardła, krtani, ślinianek, ucha, tarczycy oraz jamy nosowej i zatok przynosowych. Głównym problemem, wpływającym na pogorszenie wyników leczenia, u chorych z tym typem nowotworu jest niedożywienie oraz rozwijający się w trakcie trwania choroby stan immunosupresji. Niedożywienie stwierdza się nawet u ok. 50% chorych. Zaburzenia te zwiększają ryzyko wystąpienia groźnych powikłań okołoperacyjnych, m.in. infekcji pooperacyjnych, przetok, zapalenia płuc, sepsy, a także niewydolności oddechowej, co w konsekwencji może prowadzić do zgonu. Ponadto chorzy niedożywieni z nowotworem głowy i szyi cechują się dłuższym okresem hospitalizacji, złym rokowaniem oraz niskim wskaźnikiem przeżycia.

**Metody:** Przegląd piśmiennictwa z bazy PubMed na temat roli żywności immunomodulacyjnej w leczeniu nowotworów głowy i szyi. Zakres lat przyjęty przy wyborze piśmiennictwa to 2013-2018. W celu wyszukania artykułów użyto słów: „immunonutrition”, „head and neck cancer”

**Wyniki:** Pewne nadzieje na poprawę wyników leczenia wiąże się ze stosowaniem żywności typu immunomodulacyjnego (ang. *immunonutrition*). Do składników o właściwościach immunomodulacyjnych, podanych w odpowiednich ilościach, zalicza się argininę, glutaminę, kwasy tłuszczowe n-3, emulsje tłuszczowe, nukleotydy oraz antyoksydanty. Immunonutrition zmniejsza zaburzenia odporności poprzez dostarczenie odpowiednich składników odżywczych dla komórek układu odpornościowego, wpływając na ich samoregulację i zapobieganie apoptozie. Dodatkowo ma wpływ na komórki nowotworowe powodując ich apoptozę oraz osłabienie aktywności guza. Immunoskładniki łagodzą stany zapalne poprzez zmniejszenie reakcji SIRS, skracają czas gojenia się ran, wzmagają odpowiedź komórkową.

**Wnioski:** Pomimo, iż znaczenie terapii żywieniowej opartej o składniki immunomodulacyjne w leczeniu chorych z nowotworami głowy i szyi jest nadal mało poznane, w celu poprawy wyników leczenia i zmniejszenia śmiertelności w tej grupie chorych, powinna stanowić ona podstawę do dalszych badań.

## Immunonutrition in the treatment of head and neck cancer

Aleksandra Grela, Ewelina Grochowska, Ewelina Wachowska

*SKN przy Zakładzie Immunologii, Biochemii i Żywnienia, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Warszawa*

**Background:** The tendency of head and neck cancer is increasing. More than half a million new cases of this disease are diagnosed each year in the world. Head and neck cancer is a heterogeneous group of diseases, including oral cancer, tongue, throat, larynx, salivary glands, ear, thyroid, nasal cavity and paranasal sinuses. The main problem which negatively affect treatment of patients with this type of cancer is malnutrition and the state of immunosuppression that develops during the course of the disease. Malnutrition is diagnosed in about 50% of patients. These disorders increase the risk of dangerous perioperative complications, including post-operative infections, fistulas, pneumonia, sepsis, and respiratory failure, which can eventually lead to death. In addition, malnourished patients with head and neck cancer are characterized by a longer period of hospitalization, poor prognosis and low survival rate.

**Methods:** Review of the PubMed database literature on the role of immunosuppression in the treatment of neck and neck cancer. The range of years adopted when choosing the literature is 2013-2018. To search for articles, used the words: "immunonutrition", "head and neck cancer".

**Results:** Expectancies for improvement of the results of the treatment are associated with the use of immunonutrition. Ingredients characterized by immunomodulatory properties, given in appropriate amounts, include: arginine, glutamine, n-3 fatty acids, fat emulsions, nucleotides and antioxidants. Immunonutrition improves immunity disorders by providing appropriate nutrients for the cells of the immune system, affecting their self-regulation and prevention of apoptosis. In addition, it affects cancer cells causing their apoptosis and weakening of tumor activity. Immunonutrition alleviates inflammation by reducing the SIRS response, shortening the wound healing time, and increasing the cellular response.

**Conclusions:** Although the importance of nutritional therapy based on immunomodulatory components in the treatment of patients with head and neck cancer is still not well understood, in order to improve treatment outcomes and reduce mortality in this group of patients, it should be the basis for further research.



## Peptydowe antyoksydanty pochodzące z hydrolizatów białek jęczmienia

Justyna Bucholska, Piotr Minkiewicz, Małgorzata Darewicz

Katedra Biochemii Żywności, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn

**Wstęp:** Istotny wpływ na zdrowie człowieka ma jego sposób odżywiania. Zboża są jednym z głównych źródeł energii dla większości społeczeństwa. Ich spożywanie od dawna jest uważane za korzystnie wpływające na zdrowie człowieka. Już w latach siedemdziesiątych XX wieku opisywano korzystny wpływ diety składającej się z całych ziaren zbóż, która może zmniejszyć częstość występowania choroby niedokrwiennej serca i hiperlipidemii [Trowell 1972]. Od tego czasu znane są wyniki wielu badań epidemiologicznych opisujących fakt i potwierdzających hipotezę, że dieta złożona z całych ziaren zbóż wpływa na zmniejszenie ryzyka wielu chorób, w tym nowotworów [Slavin 2005]. Białka stanowią źródło biologicznie aktywnych peptydów, które mogą korzystnie wpływać na organizm człowieka. O jakości białek żywności decyduje nie tylko ich skład aminokwasowy, ale również peptydy, które są uwalniane w trakcie procesów hydrolizy [Awati i in. 2009]. Peptydy uwolnione w wyniku hydrolizy enzymatycznej mogą wykazywać aktywność biologiczną m.in. aktywność antyoksydacyjną. Celem badań było wyznaczenie peptydów antyoksydacyjnych pochodzących z białek jęczmienia (surowe ziarno oraz płatki jęczmienne).

**Metody:** Sekwencje aminokwasowe wszystkich białek pochodziły z bazy UniProt [<http://www.uniprot.org>, The Uniprot Consortium 2017]. Badania *in silico* obejmowały wyznaczenie profilu potencjalnej aktywności biologicznej białek jęczmienia, częstości występowania bioaktywnych fragmentów w łańcuchu białek (parametr A), symulację proteolizy z zastosowaniem enzymów układu pokarmowego człowieka [BIOPEP-UWM, Minkiewicz et al. 2008]. Weryfikacja wyników uzyskanych metodami bioinformatycznymi obejmowała ekstrakcję białek jęczmienia, przeprowadzenie hydrolizy enzymatycznej z wykorzystaniem ujednoczonego protokołu trawienia Infogest [Minekus i in. 2014] oraz oznaczenie aktywności antyoksydacyjnej uzyskanych hydrolizatów.

**Wyniki i wnioski:** Metody bioinformatyczne są skutecznym narzędziem wspomagającym wyszukiwanie peptydów o określonej aktywności biologicznej, w tym aktywności antyoksydacyjnej. Przeprowadzone analizy wykazały, że białka jęczmienia mogą być źródłem peptydów antyoksydacyjnych. Peptydy o tej aktywności biologicznej mogą być również uwalniane w wyniku hydrolizy enzymatycznej.

Piśmiennictwo:

1. Awati A., Rutherford S.M., Plugge W., Reynolds G.W., Marrant H., Kies A.K., Moughan P.J. 2009, Ussing chamber results for amino acid absorption of protein hydrolysates in porcine jejunum must be corrected for endogenous protein. *J. Sci. Food Agr.*, 89, 1857-1861.
2. Minekus M., Alvinger M., Alvito P., Balance S., Bohn T., Bourlieu C., Carriere F., Boutrou R., Corredig M., Dupont D., Dufour C., Egger L., Golding M., Karakaya S., Kirkhus B., Le Feunteun S., Lesmes U., Macierzanka A., Mackie A., Marze S., McClements DJ., Ménard O., Recio I., Santos CN., Singh RP., Vegarud GE, Wickham MSJ., Weitschies W., Brodkorb A. 2014, A standardised static in vitro digestion method suitable for food—an international consensus. *Food & Function*, 5(6), 1113-1124.

3. Minkiewicz P., Dziuba J., Iwaniak A., Dziuba M., Darewicz M., 2008, BIOPEP database and other programs for processing bioactive peptide sequences. *Journal of AOAC International*, 91, 965-980.
4. Slavin, J.L. 2005, Dietary fiber and body weight. *Nutrition*, 21, 411–418.
5. The UniProt Consortium 2017, UniProt: the universal protein knowledgebase, *Nucleic Acids Research*, 45, D158-D169.
6. Trowell, H. 1972, Ischemic heart disease and dietary fiber. *Am. J. Clin. Nutr.*, 25, 926–932.
7. Uniprot database <http://www.uniprot.org> (access 03.2018)
8. BIOPEP-UWM database <http://uwm.edu.pl/biochemia/index.php/pl/biopep> (dostęp 03.2018).

## Peptide antioxidants derived from barley protein hydrolysates

Justyna Bucholska, Piotr Minkiewicz, Małgorzata Darewicz

*Chair of Food Biochemistry, Faculty of Food Sciences, University of Warmia and Mazury, Olsztyn*

**Background:** Nutrition has a significant impact on human health. Cereals are one of the main sources of energy for the majority of society. Their consumption is considered to have a positive effect on human health. Already in the seventies of the twentieth century, the beneficial effect of a diet consisting of whole cereal grains, which can reduce the incidence of ischemic heart disease and hyperlipidemia was described [Trowell 1972]. Since then, the results of many epidemiological studies about a whole cereal grains diet to reduce the risk of many diseases, including cancer, are known [Slavin 2005]. Proteins are a source of biologically active peptides they can have a positive effect on the human body. The quality of food proteins is determined not only by their amino acid composition, but also by peptides that are released during the hydrolysis processes [Awati et al. 2009]. Peptides released as a result of enzymatic hydrolysis may have biological activity, e.g. antioxidant activity. The aim of the study was to determine antioxidant peptides derived from barley proteins (raw grain and barley flakes).

**Methods:** The amino acid sequences of all proteins came from the UniProt database [<http://www.uniprot.org>, The UniProt Consortium 2017]. *In silico* research included the profile of potential biological activity of barley proteins, the frequency of bioactive fragments occurrence in protein sequence (A), simulation of proteolysis using human digestive enzymes [BIOPEP-UWM, Minkiewicz et al. 2008]. Verification of *in silico* results included the extraction of barley proteins, enzymatic hydrolysis using the unified digestive protocol of Infogest [Minekus et al. 2014] and the determination of the antioxidant activity of hydrolysates.

**Results and conclusions:** Bioinformatic methods are an effective tool supporting the search for peptides with specific biological activity, including antioxidant activity. The analysis showed that barley proteins can be a source of antioxidant peptides. Peptides with this biological activity can also be released by enzymatic hydrolysis.

References:

1. Awati A., Rutherford S.M., Plugge W., Reynolds G.W., Marrant H., Kies A.K., Moughan P.J. 2009, Ussing chamber results for amino acid absorption of protein hydrolysates in

- porcine jejunum must be corrected for endogenous protein. *J. Sci. Food Agr.*, 89, 1857-1861.
2. Minekus M., Alving M., Alvito P., Balance S., Bohn T., Bourlieu C., Carriere F., Boutrou R., Corredig M., Dupont D., Dufour C., Egger L., Golding M., Karakaya S., Kirkhus B., Le Feunteun S., Lesmes U., Macierzanka A., Mackie A., Marze S., McClements DJ., Ménard O., Recio I., Santos CN., Singh RP., Vegarud GE, Wickham MSJ., Weitschies W., Brodtkorb A. 2014, A standardised static in vitro digestion method suitable for food—an international consensus. *Food & Function*, 5(6), 1113-1124.
  3. Minkiewicz P., Dziuba J., Iwaniak A., Dziuba M., Darewicz M., 2008, BIOPEP database and other programs for processing bioactive peptide sequences. *Journal of AOAC International*, 91, 965-980.
  4. Slavin, J.L. 2005, Dietary fiber and body weight. *Nutrition*, 21, 411–418.
  5. The UniProt Consortium 2017, UniProt: the universal protein knowledgebase, *Nucleic Acids Research*, 45, D158-D169.
  6. Trowell, H. 1972, Ischemic heart disease and dietary fiber. *Am. J. Clin. Nutr.*, 25, 926–932.
  7. Uniprot database <http://www.uniprot.org> (access 03.2018)
  8. BIOPEP-UWM database <http://uwm.edu.pl/biochemia/index.php/pl/biopep> (access 03.2018).

## Ocena spożycia polifenoli z dietą niskoenergetyczną i dietą normokaloryczną

Lucyna Pachocka, Mirosław Jarosz

*Institut Żywności i Żywienia, Warszawa*

**Wstęp:** W ostatnich latach dużą uwagę poświęca się naturalnym polifenolom obecnym w wielu produktach pochodzenia roślinnego, których działanie może zmniejszać ryzyko rozwoju nowotworów będących poważnym wyzwaniem dla zdrowia publicznego. Dane literaturowe na temat spożycia polifenoli są różne. Ocenia się, że dzienne spożycie flawonoidów w krajach śródziemnomorskich w zależności od diety wynosi od 100 do 1000 mg. Dlatego w dobie rozpowszechnienia otyłości ważne jest stosowanie zbilansowanej diety niskoenergetycznej.

**Cel pracy i metody:** Celem pracy było porównanie wielkości spożycia polifenoli w opracowanej autorskiej diecie niskoenergetycznej (1200 kcal) w odniesieniu do diety normokalorycznej (2000 kcal) przy założeniu spożycia warzyw w obu dietach na tym samym poziomie 400g/dobę. Wielkość spożycia polifenoli była zaczerpnięta z bazy Wirtualnej Biblioteki Nauki.

**Wyniki i wnioski:** Stwierdzono, iż dzienne spożycie polifenoli z dietą niskoenergetyczną 1200 kcal wyniosło 318,5 mg na dobę, zaś z dietą normokaloryczną 2000 kcal – 489,5 mg, a różnice w spożyciu nie były istotne statystycznie. Dodatkowo wypijając 200 ml kawy/dobę i 300 ml herbaty na dobę spożycie polifenoli zwiększa się o 2900 mg. Prawidłowo zbilansowana niskoenergetyczna dieta pokrywa zalecany pobór polifenoli pozwalający na poprawne funkcjonowanie organizmu.

## Assessment of consumption of polyphenols with a low-energy diet and a normo-caloric diet

Lucyna Pachocka, Mirosław Jarosz

*Institute of Food and Nutrition, Warsaw*

**Background:** In recent years, a lot of attention has been paid to the natural polyphenols present in many plant-based products, whose action may reduce the risk of cancer development being a serious challenge for public health. Literature data on the consumption of polyphenols are different. It is estimated that the daily intake of flavonoids in the Mediterranean countries, depending on the diet, ranges from 100 to 1000 mg.

Therefore, in the era of the prevalence of obesity, it is important to use a balanced low-energy diet.

**Aim and methods:** The aim of the study was to compare the amount of polyphenols in the developed low-energy diet (1200 kcal) in relation to the normocaloric diet (2000 kcal) assuming vegetable intake in both diets at the same level of 400 g/day. The consumption of polyphenols was taken from the database of the Virtual Library of Science.

**Results and conclusions:** It was found that the daily intake of polyphenols with a low-energy diet of 1200 kcal contains to 318.5 mg per day, and with a calorie-restricted diet 2000 kcal - 489.5 mg, and differences in intake were not statistically significant. Additionally, drinking 200 ml of coffee / day and 300 ml of tea per day, the consumption of polyphenols is increased by 2900 mg. A properly balanced low-energy diet covers the recommended polyphenol intake that allows proper functioning of the body.

## Ryby jako źródło bioaktywnych składników w prewencji i profilaktyce chorób człowieka

Aleksandra Maliszewska, Renata Pietrzak-Fiećko

*Katedra Towaroznawstwa i Badań Żywności, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie*

**Wstęp:** Ryby stanowią ważny element prawidłowej i zróżnicowanej diety człowieka, na każdym etapie jego rozwoju – zarówno w dziecie dzieci, jak i osób starszych. W wielu krajach, których jednym z głównych elementów codziennej diety stanowią ryby, udowodniono wzrost długości życia, a co ważne także niższe ryzyko występowania chorób układu krążenia i nowotworów.

**Metody:** Próby zostały pobrane z mięsa 3 wybranych gatunków ryb: szczupaka, sielawy oraz pstrąga tęczowego, łącznie zbadano 20 prób. Ekstrakcji tłuszczu dokonano za pomocą metody Weibulla-Stoldta. Zawartość kwasów tłuszczowych w próbkach mięsa ryb oznaczano przy użyciu chromatografii gazowej.

**Wyniki:** Na podstawie uzyskanych wyników, najwyższą zawartość nasyconych kwasów tłuszczowych uzyskano w mięsie szczupaka: 58,25%, w mięsie z sielawy – 43,44%, natomiast najniższą zawartość tych kwasów zaobserwowano w mięsie pstrąga tęczowego: 22,47%. Wśród jednonienasyconych kwasów tłuszczowych (MUFA), najniższą zawartością charakteryzowało się mięso szczupaka – 25,21%. Zawartość MUFA w mięsie pochodzącym od sielawy (31,77%) oraz pstrąga tęczowego (32,39%) były na zbliżonym poziomie. Zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych była najwyższa w mięsie pochodzącym z pstrąga tęczowego: 42,75%, niższy poziom tych kwasów zaobserwowano w mięsie sielawy: 24,8%, natomiast najmniejszy udział tych kwasów był w mięsie szczupaka: 16,55%. Spośród wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA), udział kwasu eikozapentaenowego (EPA) był najwyższy w mięsie pstrąga tęczowego: 5,21%, natomiast w pozostałych gatunkach ryb był na niższym poziomie – w mięsie sielawy udział EPA wynosił 2,68%, a w mięsie szczupaka 1,54%. Na podstawie wyników, wśród PUFA zaobserwowano także wysoki udział kwasu dokozaheksaenowego (DHA), najwyższy poziom stwierdzono w mięsie pstrąga tęczowego: 11,4%, a w mięsie szczupaka 3,85% DHA, natomiast najniższy poziom DHA był w mięsie sielawy – 3,45%.

**Wnioski:** Najkorzystniejszy udział wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, a tym samym wysoki udział kwasu EPA oraz DHA, zaobserwowano w mięsie pstrąga tęczowego, przy znacznie niższym poziomie nasyconych kwasów tłuszczowych w porównaniu z pozostałymi gatunkami ryb. Kwasy tłuszczowe wielonienasycone spełniają w organizmie człowieka wiele ważnych funkcji, do których można zaliczyć m.in.: obniżanie ciśnienia tętniczego krwi, ograniczenie tworzenia się zatorów w tętnicach co wspomaga prawidłowy przepływ krwi do każdej komórki.

## Fish as a source of bioactive ingredients in the prevention and prophylaxis of human diseases

Aleksandra Maliszewska, Renata Pietrzak-Fiećko

*Department of Commodity Science and Food Analysis, Faculty of Food Sciences, University of Warmia and Mazury in Olsztyn*

**Background:** Fish are an important element of a healthy and varied human diet, at every stage of its development - both in the diet of children and the. In many countries, where fish constitute one of the main elements of the daily diet, an increase in life expectancy and, what is more important, a lower risk of cardiovascular diseases and cancers has been proved. The aim of the work was to determine the content of individual fatty acids in the meat of selected fish species available on the market.

**Methods:** To determine the composition of fatty acids in fat of 3 species of fish (rainbow trout, pike and vendace), the Folch method for fat extraction and the Peisker method for the preparation of samples for the determination of fatty acid content were used. Fatty acid composition in fish meat samples was determined by gas chromatography using an Agilent Technologies 6890N chromatograph with a flame ionization detector (FID).

**Results:** On the basis of the obtained results it was shown that the highest content of saturated fatty acids was found in pike meat: 58.25%, in meat of vendace - 43.44%, while the lowest content of these acids was observed in rainbow trout meat: 22.47%. Among monounsaturated fatty acids (MUFA), the lowest content was found in pike meat - 25.21%. MUFA content in vendace meat (31.77%) and rainbow trout (32.39%) were at a similar level. The highest content of polyunsaturated fatty acids (PUFA) was in meat from rainbow trout: 42.75%, lower levels of these acids were observed in meat of vendace: 24.8%, while the smallest share of these acids was in pike meat: 16.55%. Of the polyunsaturated fatty acids, the share of eicosapentaenoic acid (EPA) was the highest in rainbow trout meat: 5.21%, while in other fish species it was at a lower level - in the meat of the vendace EPA was 2.68% and in the pike meat 1.54 %. A high proportion of docosahexaenoic acid (DHA) was also observed in fish meat, The highest proportion of DHA was found in rainbow trout meat: 11.4% and in pike meat 3.85%, while the lowest proportion of DHA was in vendace meat - 3.45%

**Conclusions:** The most favorable composition of fatty acids (high proportion of EPA and DHA) was observed in rainbow trout meat with a significantly lower level of saturated fatty acids compared to other fish species. The polyunsaturated fatty acids play many important functions in the human body, among others: lowering the blood pressure, reducing the formation of congestion in the arteries, which supports normal blood flow to each cell.

## Potencjał antyoksydacyjny produktów i suplementów diety z owoców goji

Izabela Bolesławska<sup>1</sup>, Grzegorz Kosewski<sup>1</sup>, Magdalena Kowalówka<sup>1</sup>, Paweł Jagielski<sup>2</sup>, Juliusz Przysławski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra i Zakład Bromatologii, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego, Poznań

<sup>2</sup>Zakład Żywności Człowieka, Instytut Zdrowia Publicznego, Uniwersytet Jagielloński - Collegium Medicum, Kraków

**Wstęp:** Owoce kolcowoju pospolitego (*Lycium barbarum*), charakteryzują się wysoką zawartością substancji czynnych o silnych właściwościach antyoksydacyjnych i immunostymulujących wykazujących potencjalne działanie przeciwnowotworowe. Dostępne na rynku produkty zawierające ekstrakt z owoców goji, cechuje różnorodność, biorąc pod uwagę – zarówno postać, jak i zawartość bioaktywnych składników. Kierując się powyższym, podjęto badania mające na celu porównanie właściwości antyoksydacyjnych owoców goji z sokami i kapsułkami zawierającymi ekstrakt z jagód.

**Metody:** Suszone owoce goji, soki przygotowane z owoców oraz suplementy diety zawierające ekstrakt z owoców goji zakupiono w aptekach i sklepach ze zdrową żywnością na terenie Polski i Wielkiej Brytanii. W metanolowych ekstraktach oznaczono aktywność przeciwutleniającą (zmiatanie rodnika DPPH) oraz zawartość polifenoli i flawonoidów. Ocena istotności różnic pomiędzy badanymi grupami produktów zweryfikowano, wykorzystując jednoczynnikową analizę wariancji, natomiast dla porównania dwóch produktów, wykorzystano test t-Studenta, przyjmując poziom istotności  $p < 0,05$ .

**Wyniki:** Najwyższy potencjał antyoksydacyjny wyrażony w  $\mu\text{M}$  Troloxu wykazano dla suszonych jagód goji ( $1610 \pm 258$ ), następnie dla soków ( $293 \pm 123$ ), a najniższy dla kapsułek ( $218 \pm 51,8$ ). Stwierdzono statystycznie istotne różnice dla soków i jagód oraz jagód i kapsułek ( $p < 0,05$ ). Suszone owoce charakteryzowały się także najwyższą zawartością polifenoli ( $1179 \pm 88,2$  mg/100g) i flawonoidów ( $45,9 \pm 7,19$  mg/100g), natomiast najniższą kapsułki – odpowiednio  $189 \pm 71,4$  i  $8,24 \pm 1,67$  mg/100g.

**Wnioski:** Produkty zawierające owoce i/lub ekstrakty goji charakteryzowały się zróżnicowanym potencjałem antyoksydacyjnym oraz zawartością polifenoli i flawonoidów. Z uwagi na sugerowane właściwości prozdrowotne kolcowoju pospolitego należy rozważyć w przyszłości możliwość umieszczenia na etykiecie informacji dotyczących zawartości wybranych składników bioaktywnych.



## Antioxidant properties of goya fruit food products and dietary supplements

Izabela Bolesławska<sup>1</sup>, Grzegorz Kosewski<sup>1</sup>, Magdalena Kowalówka<sup>1</sup>, Paweł Jagielski<sup>2</sup>, Juliusz Przysławski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Chair and Department of Bromatology, Faculty of Pharmacy, Poznan University of Medical Sciences

<sup>2</sup>Human Nutrition Department, Institute of Public Health, Jagiellonian University – Medical college, Cracow

**Background:** *Lycium barbarum* has a high content of active substance with high anti-oxidant and pro-immune properties. This results in a general notion of its potential role in inhibition of tumor-inducing factors. The subject of the investigation was a comparison of anti-oxidant properties of goya fruit with juices and pills (products and supplements) based on goya extract.

**Methods:** The dried fruit, as well as extract-based food products and dietary supplements, were purchased in healthy ('green') stores in the Republic of Poland and the United Kingdom. The methanol extracts were traced for anti-oxidant activity (free radical scavenging DPPH), polyphenol content and flavonoid content. The distinctions between the investigated product groups were described through a single-factor variance analysis, while the product-to-product comparison was conducted pursuant to a t-Student test with significance level  $p < 0.05$ .

**Results:** The highest antioxidant potential expressed as Trolox  $\mu\text{M}$  was revealed for the dried fruit ( $1610 \pm 258$ ), the second place was attributed to the juices ( $293 \pm 123$ ), and the third one to the pills ( $218 \pm 51.8$ ). The statistical differences between the groups of products were significant ( $p < 0.05$ ). The dried fruit are characterized by the highest polyphenol content ( $1179 \pm 88.2$  mg/100g) and flavonoid content ( $45.9 \pm 7.19$  mg/100g). In pills, the figures are on the lowest level of  $189 \pm 71.4$  and  $8.24 \pm 1.67$  mg/100g respectively.

**Conclusions:** The investigation had revealed significant variation between the products. The level of the bioactive component of goya-extract based products should be provided to the consumers.

## Aktywność antyoksydacyjna wodnych ekstraktów peptydowych sera Gouda o zmodyfikowanej zawartości kazeiny- $\beta$

Anna Iwaniak<sup>1</sup>, Damir Mogut<sup>1</sup>, Małgorzata Darewicz<sup>1</sup>, Justyna Żulewska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauki o Żywności, Katedra Biochemii Żywności, Olsztyn

<sup>2</sup>Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauki o Żywności, Katedra Mleczarstwa i Zarządzania Jakością, Olsztyn

**Wstęp:** W świetle aktualnych badań regularne spożywanie produktów mleczarskich (w tym serów) może przyczynić się do zmniejszenia narażenia konsumenta na ryzyko powstawania tzw. chorób cywilizacyjnych, do których zaliczany jest m. in. stres. Dużą rolę w tym procesie mogą odgrywać peptydy bioaktywne, w tym antyoksydacyjne, uwalniane podczas procesów dojrzewania serów. Na przykład badania prowadzone na wodnych ekstraktach sera typu Cheddar wykazały, że posiadał on właściwości przeciwutleniające. Powyższe stało się inspiracją do podjęcia badań, których celem było zbadanie potencjału antyoksydacyjnego wodnych ekstraktów peptydowych sera typu Gouda o zmodyfikowanej zawartości kazeiny- $\beta$ .

**Metody:** Badania wykonano stosując metody bioinformatyczne oraz testy laboratoryjne. Analiza bioinformatyczna dotyczyła charakterystyki sekwencji kazein, ze szczególnym uwzględnieniem kazeiny- $\beta$  jako potencjalnego źródła peptydów antyoksydacyjnych. Do realizacji tego etapu badań wykorzystano bazę danych sekwencji białek i peptydów bioaktywnych BIOPEP-UWM. Analizy laboratoryjne koncentrowały się na: 1) uzyskaniu wodnych ekstraktów peptydowych sera Gouda o zmodyfikowanej zawartości kazeiny- $\beta$ , a następnie 2) oznaczeniu ich aktywności antyoksydacyjnej za pomocą testów z wykorzystaniem ABTS oraz DPPH.

**Wyniki:** Profile potencjalnej aktywności antyoksydacyjnej kazein wykazały, że są one relatywnie bogatym źródłem peptydów antyoksydacyjnych (szczególnie kazeina- $\kappa$  oraz - $\beta$ ). Testy analityczne wykazały, że potencjał antyoksydacyjny próbek wodnych ekstraktów peptydowych sera Gouda wzrastał wraz z postępowaniem dojrzewania, zaś modyfikacje w obrębie zawartości kazeiny- $\beta$  nie wpływały na badaną aktywność biologiczną.

**Wnioski:** Uzyskane wyniki dotyczące aktywności antyoksydacyjnej próbek wodnych ekstraktów peptydowych sera typu Gouda są na tyle obiecujące, że aktualnie prowadzona jest identyfikacja sekwencji peptydów o wymienionej aktywności biologicznej.

Badania sfinansowano ze środków Narodowego Centrum Nauki (projekt: 2011/03/B/NZ9/05159) oraz Katedry Biochemii Żywności Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie (temat: 17.610.014-300)

## Antioxidant activity of water-soluble peptide extracts derived from Gouda cheese with modified content of $\beta$ -casein

Anna Iwaniak<sup>1</sup>, Damir Mogut<sup>1</sup>, Małgorzata Darewicz<sup>1</sup>, Justyna Żulewska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Warmia and Mazury University in Olsztyn, Faculty of Food Science, Chair of Food Biochemistry, Olsztyn

<sup>2</sup>Warmia and Mazury University in Olsztyn, Faculty of Food Science, Department of Dairy Science and Quality Management, Olsztyn

**Background:** According to the scientific reports, regular consumption of dairy products (including cheese) can contribute to the reduction of risk of exposing on civilization diseases like e. g. stress. Major role in stress reduction maybe associated with the generation of bioactive peptides, including antioxidative sequences, which are produced during cheese maturation. For example, scientific studies concerning the analysis of water-soluble peptide extracts of Cheddar cheese revealed their antioxidative bioactivity. This fact encouraged us to undertake the studies related to the analysis of antioxidant activity of water-soluble peptide extracts derived from Gouda cheese with modified content of  $\beta$ -casein.

**Methods:** Our studies involved bioinformatic and laboratory tests. Bioinformatic analysis concerned the characteristics of casein sequences (especially  $\beta$ -casein) as the potential sources of antioxidative peptides. To realize this step, we applied the database of protein and peptide sequences i.e. BIOPEP-UWM database. Laboratory analyzes were concentrated on 1) production of water-soluble peptide extracts of Gouda cheese with modified content of  $\beta$ -casein and 2) determination of their antioxidative activity using DPPH and ABTS tests.

**Results:** The profiles of potential biological activity of caseins showed that they can be relatively good sources of peptides with antioxidative properties (especially  $\kappa$ - and  $\beta$ -casein). Analytical tests led to observe that antioxidative potential of water-soluble peptide extracts derived from Gouda cheese increased during the progress of cheese maturation. However, the content of  $\beta$ -casein did not affect the bioactivity.

**Conclusions:** Our results concerning antioxidant bioactivity of samples of the water-soluble peptide extracts derived from Gouda cheese are promising to be continued. Currently, the samples of Gouda cheese with modified content of  $\beta$ -casein are analyzed towards the identification of peptides that may have the impact on above-mentioned bioactivity.

Work supported from National Science Center (project No. 2011/03/B/NZ9/05159) and Warmia and Mazury University grant (project No: 17.610.014-300)

## Właściwości antynowotworowe wybranych węglowodanów i fitozwiązków

Iwona Szerszunowicz, Małgorzata Darewicz

Katedra Biochemii Żywności, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn

**Wstęp:** Niektóre węglowodany i fitozwiązki występujące w roślinach są związkami wykazującymi multiaktywność biologiczną, w tym aktywność antynowotworową. Do takich związków należą m.in. inulina, resweratrol, kurkumina. Inulina to fruktan, będący polimerem  $\beta$ -D-fruktofuranozy, jest także jedną z frakcji rozpuszczalnych błonnika. Do polifenolowych fitozwiązków wykazujących właściwości antynowotworowe należą m.in. resweratrol i kurkumina. Ten ostatni związek zaliczany jest do kurkuminoidów, z których najsilniejsze działanie wykazuje kurkumina, demetoksy- i bismetoksykurkumina. Kurkumina to naturalnym składnik znajdujący się w kłączach rośliny wschodnioindyjskiej (*Curcuma longa*), której właściwości terapeutyczne wykorzystywane są w medycynie ajurwedyjskiej. W pracy porównano właściwości antynowotworowe wybranych węglowodanów i fitozwiązków na podstawie dostępnych informacji i danych o molekułach organicznych zdeponowanych w różnych bazach danych.

**Metody:** W celu uzyskania informacji nt. badanych związków i porównania ich właściwości antynowotworowych wykorzystano metabazę MetaComBio (<http://www.uwm.edu.pl/metachemibio/index.php/>), zawierającą linki do chemicznych baz danych związków o niskiej masie cząsteczkowej, w tym składników występujących w żywności. W badaniach wykorzystano m. in. bazę PubChem, FooDB, PubMed.

**Wyniki:** Średnia zawartość inuliny w korzeniach cykorii i mniszka lekarskiego wynosiła odpowiednio 34,5% oraz 32,5%. Inulina to fruktan, zmniejszający ryzyko powstawania raka okrężnicy. Związek ten nie jest hydrolizowany przez endogenne enzymy trawienne w układzie pokarmowym człowieka i stymuluje rozwój korzystnej mikroflory tj. *Lactobacillus* i *Bifidobacterium*. Badania naukowe potwierdzają, że inulina w jelicie grubym ulega selektywnej fermentacji przez bifidobakterie, a powstające kwasy organiczne obniżają pH środowiska i ograniczają rozwój mikroflory patogennej, w tym powstawanie kancerogenów. Kwasy organiczne ograniczają także zmiany nowotworowe w okrężnicy, szczególnie w początkowych etapach powstawania nowotworu. Zawartość polifenolowej pochodnej stilbenu (resweratrol) w czerwonym winie kształtowała się na poziomie 0,2-5,8 mg/L, a w borówkach 3 mg/100 g owoców. Resweratrol hamował angiogenezę w obrębie guzów nowotworowych, działał przeciwzapalnie poprzez zmniejszenie aktywności cyklooksygenazy (COX-1, COX-2), hamował uwalnianie interleukin, przyspieszał apoptozę komórek nowotworowych. Jednym z najsilniejszych środków chemoprewencyjnych była kurkumina, która inhibowała karcynogenezę na etapach promowania nowotworu, angiogenezy i wzrostu guza. Zawartość kurkuminy w kurkumie kształtowała się na poziomie 2507 mg/100 g, a w przyprawie curry - 285 mg/100 g. Kurkumina podawana szczurom dootrzewnowo (50 mg/kg masy ciała/dobę) powodowała zmniejszenie guzów mózgu. Związek ten także uwrażliwiał komórki nowotworowe na działanie chemioterapeutyku jakim był 5-fluorouracyl (5-FU) i wzmacniał apoptozę, zmniejszał ilość reaktywnych form tlenu generowanych w odpowiedzi na stres oksydacyjny.

**Wnioski:** Inulina, resweratrol i kurkumina to związki o wysokim potencjale antynowotworowym, które także stymulowały układ pokarmowy i immunologiczny. Ze względu na szerokie spektrum aktywności biologicznej są one stosowane w chemoprewencji, mogą być także stosowane przez niektórych pacjentów onkologicznych, ponieważ wykazują aktywność antynowotworową.

## Ocena bioaktywności białek w żywieniu onkologicznym - analiza *in silico*

Iwona Szerszunowicz, Małgorzata Darewicz, Hubert Borawski

Katedra Biochemii Żywności, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn

**Wstęp:** Białka znajdujące się w żywności pełnią istotną rolę w żywieniu człowieka. Są one źródłem azotu białkowego oraz określonych aminokwasów, niezbędnych do syntezy białek ustrojowych, mogą być także prekursorami peptydów biologicznie aktywnych, w tym peptydów prowadzących do apoptozy lub nekrozy komórek nowotworowych (peptydy antykancerogenne). Celem pracy było wyszukanie aktywnych fragmentów sekwencji aminokwasowych (biopeptydów) o właściwościach antykancerogennych w białkach żywności oraz zidentyfikowanie takich biopeptydów wśród produktów proteolizy *in silico* wybranymi enzymami trawiennymi.

**Metody:** Do badań wykorzystano ponad 700 sekwencji aminokwasowych białek dostępnych w bazie danych białek i biologicznie aktywnych peptydów (baza BIOPEP-UWM, <http://www.uwm.edu.pl/biochemia/index.php>). Białka w sekwencjach, których znajdowały się fragmenty sekwencji o aktywności antykancerogennej, antybakteryjnej, immunomodulacyjnej i immunostymulującej (wprowadzono skróty literowe tych aktywności kolejno C, B, M i S) przyjęto jako białka antykancerogenne. Następnie przeprowadzono symulację proteolizy, wykorzystując specyficzność działania trzech enzymów proteolitycznych (pepsyny, tripsyny i chymotrypsyny), a otrzymane produkty analizowano w aspekcie wybranych aktywności biologicznych. Obliczono także parametry liczbowe charakteryzujące proces hydrolizy białek.

**Wyniki:** Spośród ponad 700 sekwencji aminokwasowych białek dostępnych w bazie BIOPEP-UWM, w ponad 300 sekwencjach znajdowały się bioaktywne fragmenty o właściwościach antykancerogennych. Białka roślinne stanowiły ponad 60% takich analizowanych sekwencji białek, z których dominującą aktywnością była aktywność immunomodulacyjna. Spośród ponad 50-ciu analizowanych sekwencji białek mleka, w sekwencjach kazein znajdowały się sekwencje bioaktywne o aktywności C, B, M i S. Najczęściej występującym biopeptydem o aktywności antykancerogennej był peptyd o sekwencji VVV. Przykładowymi sekwencjami biopeptydów o aktywności M, pochodzącymi z białek mleka, były sekwencje TTMLPW, EAE, natomiast o aktywności S i B sekwencje kolejno LGY i SDIPNIGSENSEK. Fragment bioaktywny YG o aktywności M najczęściej występował w sekwencjach białek roślinnych. Spośród ponad 700 analizowanych sekwencji białek ponad połowa wykazywała przynajmniej jedną z wyszukiwanych aktywności (biopeptydy o aktywności C, B, M, S), ale tylko wśród produktów proteolizy kazein były biopeptydy o właściwościach antykancerogennych.

Fragmety sekwencji aminokwasowych o aktywności M występowały w konektynach kurczaka, miozynie, hemoglobinach, elastynie i mioglobinie. W wyniku hydrolizy *in silico* kazeiny- $\alpha$ s uwolniony został peptyd antybakteryjny o sekwencji SDIPNPIGSENSEK.

**Wnioski:** Białka roślinne stanowiły ponad 60% analizowanych sekwencji aminokwasowych białek, w których znajdowały się fragmenty sekwencji o właściwościach antykancerogennych. Przeprowadzono ponad 300 symulacji hydrolizy *in silico* białek różnego pochodzenia, wykorzystując specyficzność działania trzech enzymów trawiennych (pepsyna, trypsyna i chymotrypsyna), ale tylko z sekwencji kazein- $\alpha$ s uwolniony został peptyd bioaktywny.

## **Analiza zależności między strukturą a aktywnością antyoksydacyjną dipeptydów pochodzących z białek żywności**

**Anna Iwaniak, Damir Mogut, Małgorzata Darewicz, Piotr Minkiewicz**

*Katedra Biochemii Żywności, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie*

**Wstęp:** Stres oksydacyjny powstaje na skutek naruszenia równowagi pomiędzy reaktywnymi formami tlenu powstającymi w komórkach, a możliwością ich usuwania przez organizm. Prowadzi to powstawania nadtlenków oraz wolnych rodników, przyczyniając się do zmian w strukturze białek, kwasów tłuszczowych, jak i kwasów nukleinowych. Zmiany te stanowią przyczynę powstawania wielu chorób cywilizacyjnych, np. układu krążenia, cukrzycy czy nowotworów. W świetle aktualnych badań, białka żywności są źródłem peptydów o wielu aktywnościach biologicznych, w tym peptydów antyoksydacyjnych, które jako składniki diety, mogą wspomagać terapię ww. chorób.

Rozwój technologii informacyjnych przyczynił się do stosowania przez naukowców metod bio-/chemoinformatycznych oraz chemometrycznych, służących poszerzeniu wiedzy na temat aktywności biologicznej peptydów wynikającej z ich struktury (in. sekwencji aminokwasowej). Celem pracy była analiza zależności między strukturą a aktywnością antyoksydacyjną dipeptydów pochodzących z białek żywności z wykorzystaniem wybranych metod chemometrycznych tj. regresji wielorakiej oraz analizy składowych głównych.

**Metody:** Badania wykonano na 47 sekwencjach dipeptydów antyoksydacyjnych zgromadzonych w bazie danych peptydów bioaktywnych BIOPEP-UWM. Zmienne (deskryptory), opisujące wybrane właściwości aminokwasów wchodzących w skład dipeptydów, pobrano z baz danych: AA index database, ProtScale oraz Biological Magnetic Resonance Data Bank. Obliczenia wykonano za pomocą programu STATISTICA®13.1.

**Wyniki:** Wykazano, że na aktywność antyoksydacyjną dipeptydów wpływ miały następujące zmienne (korelacja dodatnia): masa cząsteczkowa, liczba atomów węgla, polarność oraz rozmiar aminokwasu N- oraz C-końcowego. Wykazano, że typowym motywem aminokwasowym peptydów antyoksydacyjnych jest obecność m. in. histydyny, fenyloalaniny oraz tryptofanu.

**Wnioski:** Uzyskane wyniki są zgodne z rezultatami innych autorów, analizujących wpływ obecności specyficznych aminokwasów na aktywność antyoksydacyjną peptydów pochodzących z białek żywności.

Badania sfinansowano ze środków Katedry Biochemii Żywności Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie (temat: 17.610.014-300)

## Analysis of relationships between the structure and antioxidative activity of dipeptides derived from food proteins

Anna Iwaniak, Damir Mogut, Małgorzata Darewicz, Piotr Minkiewicz

*Chair of Food Biochemistry, Faculty of Food Science, Warmia and Mazury University in Olsztyn*

**Background:** Oxidative stress is the result of imbalance between reactive forms of oxygen occurring in the cells and the capability of their elimination from the organism. It leads to the generation of superoxide and free radicals changing the structure of proteins as well as fatty and nucleic acids. Such transitions contribute to the generation of civilization diseases like e.g.: hypertension, diabetes, and/or cancer. According to the literature reports, food proteins are the sources of peptides with variety of bioactivities, including antioxidative effect. As the food components, such peptides can be supportive in the prevention from civilization diseases.

Progress in development of information technologies contributed to the application of bio-/chemoinformatic and chemometric methods helping to explain the aspects of biological activity of peptides resulting from their structure (i.e. amino acid sequence). Thus, the aim of our work was the analysis of relationships between structure and antioxidative activity of dipeptides derived from food proteins using multilinear regression (MLR) and principal component analysis (PCA).

**Methods:** The data set was the population of 47 antioxidative dipeptides listed in BIOPEP-UWM database of bioactive peptides. Variables (descriptors), describing selected properties of single amino acids forming dipeptide sequences were derived from: AA index database, ProtScale program and Biological Magnetic Resonance Data Bank. Calculations were performed using STATISTICA®13.1 software.

**Results:** It was observed that antioxidative activity of dipeptides was related to the properties of N- and C-terminal residues like: molecular mass, number of carbon atoms in a peptide chain, polarity and size (positive correlations). It was related to the presence of the following amino acids in a dipeptide sequences: histidine, phenylalanine, and tryptophan.

**Conclusions:** Our results are consistent with the observations of other authors analyzing the impact of presence of specific residues in the food protein-originating peptide sequences on their antioxidative bioactivity.

Work supported from Warmia and Mazury University grant (project No: 17.610.014-300)



## Nowe możliwości bazy bioaktywnych peptydów BIOPEP-UWM

Piotr Minkiewicz, Anna Iwaniak, Małgorzata Darewicz

*Katedra Biochemii Żywności, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn*

Baza danych BIOPEP-UWM udostępniana przez Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, jest powszechnie używana jako źródło informacji dotyczących aktywności biologicznej oraz smaku peptydów pochodzących z białek żywności.

Celem prezentowanej pracy było uzupełnienie bazy danych BIOPEP-UWM o nowe możliwości obliczania ilościowych parametrów, charakteryzujących zawartości bioaktywnych fragmentów w łańcuchu białkowym, parametrów charakteryzujących możliwość uwalniania takich fragmentów przez enzymy proteolityczne oraz nowe opcje ich wyszukiwania.

Nowe opcje uwzględniają operacje na sekwencjach białek lub peptydów w trybie wsadowym (do 30 sekwencji wpisywanych w formacie FASTA). Istnieje możliwość wykonywania w trybie wsadowym następujących funkcji: profile potencjalnej aktywności biologicznej lub sensorycznej fragmentów białek, symulacji proteolizy, wyszukiwania bioaktywnych fragmentów wśród przewidywanych produktów proteolizy oraz obliczania ilościowych parametrów charakteryzujących proteolizę. Dane dotyczące specyficzności enzymów proteolitycznych zostały zaktualizowane na podstawie aktualnych macierzy specyficzności dostępnych w bazie MEROPS oraz zdarzeń proteolitycznych zestawionych w bazie CutDB.

Nowe możliwości wyszukiwania uwzględniają wyszukiwanie peptydów identycznych z sekwencją użytą jako zapytanie oraz wyszukiwanie na podstawie kodu InChIKey. Ten ostatni został zaprojektowany w celu jednoznacznej identyfikacji związków chemicznych. InChIKey zawiera zawsze 27 znaków i może być użyty do wyszukiwania informacji za pomocą wyszukiwarki Google™ lub specjalnych programów takich, jak Chemical Translation Service. InChIKey i inne kody chemiczne (SMILES, InChI) są wprowadzane w celu uczynienia bazy BIOPEP-UWM kompatybilną z bazami danych i programami z obszaru informatyki chemicznej [1, 2].

Baza BIOPEP-UWM zawiera obecnie (2018.04.12) sekwencje 3648 peptydów bioaktywnych i 478 smakowych.

Baza danych jest dostępna pod następującym adresem:

<http://www.uwm.edu.pl/biochemia/index.php/pl/biopep>

[1] Iwaniak A., Minkiewicz P., Darewicz M., Sieniawski K., Starowicz P., BIOPEP database of sensory peptides and amino acids. *Food Research International*, 85, 2016, 155-161.

[2] Minkiewicz P., Iwaniak A., Darewicz M., Annotation of peptide structures using SMILES and other chemical codes—practical solutions. *Molecules*, 22, 2017, Artykuł Nr 2075.

Prace są finansowane w ramach tematu statutowego UWM (nr 17.610.014-300).

## New possibilities of the BIOPEP-UWM database of bioactive peptides

Piotr Minkiewicz, Anna Iwaniak, Małgorzata Darewicz

*Chair of Food Biochemistry, Faculty of Food Science, University of Warmia and Mazury in Olsztyn*

The BIOPEP-UWM database, provided by University of Warmia and Mazury in Olsztyn is commonly applied as a source of data concerning bioactivity as well as taste of peptides, released from food proteins

The aim of presented work was to enrich BIOPEP-UWM database with new possibilities of quantitative characterization of food proteins, including content of bioactive fragments in protein chain and possibility of release of such fragments by proteolytic enzymes, as well as new options for finding such fragments.

New options include batch processing of protein or peptide sequences (input of up to 30 sequences in FASTA format). Batch processing covers: construction of profiles of potential biological activity or taste of protein fragments, simulation of proteolysis, finding of bioactive sequences among peptides resulting from simulated proteolysis and calculation of quantitative parameters describing proteolysis. Updated information concerning enzyme specificity is based on specificity matrices available in MEROPS database and proteolytic events, annotated in CutDB database.

The new search options include search for peptides identical with query sequences and InChIKey-based search. InChIKey was designed for unequivocal identification of chemical compounds It always contains 27 characters and may be used as a query to find information via Google™ search engine or via specialized programs (e.g. Chemical Translation Service) InChIKey and other chemical codes (SMILES, InChI) are introduced to provide opportunities for co-operation of BIOPEP-UWM with cheminformatic databases and programs [1, 2].

The database annotates recently (2018.04.12) sequences of 3648 biologically active and 478 peptides.

Web address of the database is as follows:

<http://www.uwm.edu.pl/biochemia/index.php/pl/biopep>

[1] Iwaniak A., Minkiewicz P., Darewicz M., Sieniawski K., Starowicz P., BIOPEP database of sensory peptides and amino acids. Food Research International, 85, 2016, 155-161.

[2] Minkiewicz P., Iwaniak A., Darewicz M., Annotation of peptide structures using SMILES and other chemical codes—practical solutions. Molecules, 22, 2017, Artykuł Nr 2075.

This work is supported from the funds of the UWM (Project No. 17.610.014-300).

## Białka pstrąga jako źródło peptydów antyoksydacyjnych – narzędziem profilaktyki żywieniowej?

Małgorzata Darewicz, Justyna Borawska-Dziadkiewicz

Katedra Biochemii Żywności, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

**Wstęp:** Białka ryb są interesującym źródłem peptydów o aktywności biologicznej, m.in. wykazujących właściwości antyoksydacyjne. Pstrąg tęczy (*Oncorhynchus mykiss*) jest jedną z najpopularniejszych ryb słodkowodnych w Polsce, odgrywającą istotną rolę w krajowej akwakulturze. Jego tkanka mięśniowa charakteryzuje się pełnowartościowym i wysokostrawnym białkiem, dużą zawartością kwasów tłuszczowych (w tym z grupy omega-3), mikro- i makroelementów. Sekwencje aminokwasowe białek pstrąga zostały przeanalizowane jako potencjalne źródło peptydów o właściwościach antyoksydacyjnych.

**Metody:** W badaniach wykorzystano narzędzia komputerowe, tj.: bazy danych UniProt i BIOPEP-UWM (<http://www.uwm.edu.pl/biochemia/>) [1]. Analizie poddano 33 sekwencje aminokwasowe białek pstrąga. Wyznaczono profile potencjalnej aktywności antyoksydacyjnej białek oraz sprawdzono możliwość uwalniania fragmentów antyoksydacyjnych w trakcie trawienia w układzie pokarmowym.

**Wyniki:** Spośród przebadanych sekwencji aminokwasowych białek pstrąga potencjalnie najbogatszym źródłem peptydów antyoksydacyjnych były białka kolagenowe. Długie fragmenty ciężkiego łańcucha miozyny były najlepszym źródłem fragmentów antyoksydacyjnych wśród białek miofibrylarnych, natomiast globiny - wśród analizowanych białek sarkoplazmatycznych. Z większości przebadanych sekwencji aminokwasowych białek pstrąga, hydroliza prowadzona przez pepsynę, tripsynę i chymotrypsynę uwalniała fragmenty o właściwościach antyoksydacyjnych.

**Wnioski:** Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że białka pstrąga mogą być potencjalnym źródłem peptydów antyoksydacyjnych. Fragmenty o ww. aktywności mogą być uwalniane z białek pstrąga w trakcie hydrolizy w układzie pokarmowym człowieka.

Piśmiennictwo:

1. Darewicz M., Borawska J., Pliszka M. (2016). Carp proteins as a source of bioactive peptides - an in silico approach. *Czech Journal of Food Sciences*, 34(2), 111–117.

## Trout proteins as a source of antioxidant peptides – a tool of nutritional prophylaxis?

Małgorzata Darewicz, Justyna Borawska-Dziadkiewicz

*Department of Food Biochemistry, Faculty of Food Science, University of Warmia and Mazury in Olsztyn*

**Background:** Fish proteins are an interesting source of peptides with biological activity, e.g. showing antioxidant properties. Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) is one of the most popular freshwater fish in Poland, playing an important role in domestic aquaculture. Its meat tissue is characterized by a high-quality and highly digestible protein, high content of fatty acids (including those from the omega-3 group), micro and macro elements. The amino acid sequences of trout proteins have been analyzed as a potential source of antioxidant peptides.

**Methods:** The research involved the use of computer tools such as the UniProt and BIOPEP-UWM databases (<http://www.uwm.edu.pl/biochemia/>) and tool available within [1]. 33 amino acid sequences of trout proteins were analyzed. Profiles of potential antioxidative activity of proteins were determined and the possibility of release of antioxidant fragments during digestion in the digestive system was checked.

**Results:** Among the tested amino acid sequences of trout proteins, collagen proteins were potentially the richest source of antioxidant peptides. Long fragments of myosin heavy chain were the best source of antioxidant fragments among myofibrillar proteins, while globins - among the analyzed sarcoplasmic proteins. From most of the tested amino acid sequences of the trout proteins, the hydrolysis carried out by pepsin, trypsin and chymotrypsin released fragments with antioxidant properties.

**Conclusions:** Based on the obtained results, it can be concluded that trout proteins may be a potential source of antioxidant peptides. What is more, antioxidant fragments can be released from trout proteins during hydrolysis in the human digestive system.

References:

1. Darewicz M., Borawska J., Pliszka M. (2016). Carp proteins as a source of bioactive peptides - an in silico approach. *Czech Journal of Food Sciences*, 34(2), 111–117.

## Skład ekstraktu z pestek moreli (metodą HPLC) jako produktu o działaniu przeciwnowotworowym

Elżbieta Karpińska, Sylwia Naliwajko, Katarzyna Socha, Maria H. Borawska

*Zakład Bromatologii, Wydział Farmaceutyczny z oddziałem Medycyny Laboratoryjnej, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku*

**Wstęp:** Pestki moreli są źródłem związków bioaktywnych takich jak glikozydy cyjanogenne w tym amigdalina, związki fenolowe, wielonienasycone kwasy tłuszczowe i tokoferole. Badania naukowe sugerują, że amigdalina może być wykorzystywana potencjalnie jako środek przeciwnowotworowy.

Celem pracy było oznaczenie zawartości amigdaliny w ekstrakcie etanolowo-eterowym z pestek moreli, metodą LCMS.

**Metody:** Etanolowo-eterowy ekstrakt został wykonany z pestek pozyskanych ze świeżych owoców zakupionych na terenie Białegostoku.

Ocena zawartości amigdaliny w ekstrakcie wykonana została metodą chromatografii cieczowej z detekcją PDA/MS. Detektor spektrofotometryczny typu PDA został ustawiony na długość fali 214nm. Rozdział składników ekstraktu został wykonany na kolumnie typu C18, Kinetex 2,6 $\mu$  (100\*4,60mm). Fazą ruchomą była woda z metanolem w stosunku 70:30.

Analiza MS z wykorzystaniem źródła jonów w formie elektrospreju (ESI) została wykonana przy obserwacji jonów masowych od 200 do 500m/z oraz pojedynczej masy 456m/z.

**Wyniki:** Porównanie chromatogramów: czasów retencji oraz widm masowych badanego ekstraktu do wzorca, pozwoliło na identyfikację amigdaliny. W badanej próbce wykazano obecność amigdaliny w ilości 0,5g/100g pestek. Inni autorzy wykazują zawartość amigdaliny w ilościach od 0,6 do 6,3g/100g pestek.

**Wnioski:** Zostały ustalone prawidłowe warunki do oznaczania amigdaliny metodą chromatografii cieczowej z detekcją PDA/MS. Pestki moreli pochodzenia polskiego mają niższą zawartość amigdaliny niż z innych krajów np. z Turcji czy Włoch.

## The composition of apricot kernel extract (by HPLC) as a product with anticancer activity

Elżbieta Karpińska, Sylwia Naliwajko, Katarzyna Socha, Maria H. Borawska

*Department of Bromatology, Faculty of Pharmacy with a Department of Laboratory Medicine, Medical University of Białystok*

**Background:** Apricot kernels are a source of bioactive compounds such as cyanogenic glycosides including amygdalin, phenolic compounds, polyunsaturated fatty acids and tocopherols. Scientific research suggests that amygdalin can potentially be used as an anti-cancer agent.

The aim of the study was to determine the content of amygdalin in the ethanol-apricot extract from apricot kernels by LCMS.

**Methods:** Ethanol-ether extract was made of seeds obtained from fresh fruit purchased in Białystok. The content of amygdalin in the extract was assessed using liquid chromatography with PDA / MS detection. The PDA spectrophotometric detector has been set to a wavelength of 214 nm. The distribution of the components of the extract was made on a C18

type column, Kinetex 2.6 $\mu$  (100\*4.60mm). The mobile phase was water with methanol at a ratio of 70:30.

MS analysis using an ion source in the form of electrospray (ESI) was carried out with observation of mass ions from 200 to 500 m / z and a single mass of 456 m / z.

**Results:** Comparison of chromatographs: retention times and mass spectra of the tested extract to the standard, allowed the identification of amygdalin. The test sample showed the presence of amygdalin in the amount of 0.5g / 100g kernels. Other authors show the content of amygdalin in amounts from 0.6 to 6.3g / 100g kernels

**Conclusions:** The correct conditions for the determination of amygdalin by liquid chromatography with PDA / MS detection have been set. Polish apricot kernels have lower content of amygdalin than apricot kernels from other countries, eg from Turkey or Italy.

## Obecność zearalenonu w żywności i jej wpływ na patogenezę nowotworów złośliwych

Kinga Mruczyk<sup>1</sup>, Małgorzata Mizgier<sup>1</sup>, Angelika Cisek-Woźniak<sup>1</sup>, Rafał Wójciak<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Poznan University of Physical Education, Department of Morphological and Health Sciences, Dietetic Division, Faculty of Physical Culture in Gorzow Wielkopolski, Poland

<sup>2</sup>Department of Clinical Psychology, Poznan University of Medical Sciences, Poland

**Wstęp:** W ostatnich latach obserwuje się szczególny wzrost zainteresowania oddziaływaniem wtórnych metabolitów pleśni (mikotoksyn) na organizm ludzki i zwierzęcy. Jednym z silnych patogenów roślin zbożowych jest zearalenon (ZEA), syntetyzowany przez niektóre gatunki *Fusarium*, głównie *Fusarium graminearum*, *Fusarium crookwellese* oraz *Fusarium culmorum*. Związek ten do organizmu ludzkiego przedostaje się z zanieczyszczonych produktów żywnościowych pochodzenia roślinnego takich jak: kukurydza, w mniejszym stopniu jęczmień, owies, pszenica, sorgo, proso, ryż oraz wtórnie poprzez skażone tkanki zwierzęce. ZEA został sklasyfikowany jako niesterydowy estrogen lub mikoestrogen. Wykazano, że działanie estrogenne ZEA jest kilka razy silniejsze niż w przypadku naturalnie występujących estrogenów. ZEA i jego pochodne mogą powodować uszkodzenie organów rozrodczych oraz zakłócenia reprodukcyjne ludzi i zwierząt. Międzynarodowa Agencja Badań nad Rakiem (IARC) zaliczyła ZEA do grupy 3, stanowiącej potencjalne zagrożenie kancerogenne dla ludzi.

**Metody:** W badaniu określono zawartość ZEA w zbożach i produktach zbożowych z wykorzystaniem metody wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC) z detekcją fluorymetryczną (HPLC-FLD) z uwzględnieniem stopnia przekroczenia ich najwyższego dopuszczalnego poziomu (NDP), określono narażenie konsumentów z terenu województwa lubuskiego na ZEA oraz przeanalizowano piśmiennictwo dotyczące wpływu ZEA na patogenezę nowotworów złośliwych, w szczególności nowotworów piersi u kobiet i gruczołu krokowego u mężczyzn.

**Wyniki:** Analizując 104 próbki produktów handlowych ZEA występował w 15,8% próbek tj. mąki, pieczywo, kasze, a poziom zanieczyszczenia był na poziomie od 12,5 µg/kg do 16,4 µg/kg z wartością średnią 14,45±2,76. Szacunkowa wartość pobrania ZEA wraz z produktami zbożowymi była niższa od określonej przez SCF (Scientific Committee on Food) i stanowiła odpowiednio 28,6% TDI (Tolerable Daily Intake). Analiza piśmiennictwa potwierdza, że narażenie na ZEA może powodować konsekwencje dla rozrodczości oraz zdrowia ludzi i zwierząt.

**Wnioski:** Na podstawie przeglądu danych literaturowych oraz wykonanych badań własnych produktów zbożowych dostępnych na polskim rynku można stwierdzić, że ZEA stanowi zagrożenie dla zdrowia ludzi i zwierząt w umiarkowanym stopniu. W ocenie zagrożeń należy brać pod uwagę nie tylko niebezpieczeństwo jakie stanowi ZEA, ale również źródła zanieczyszczenia tą mikotoksyną. Przypuszcza się, iż estrogenne skutki ZEA w połączeniu z jego stężeniami występującymi w artykułach spożywczych oraz wzrost częstotliwości zachorowania na nowotwory, potwierdzają podejrzenie, że narażenie na ZEA może przyczyniać się do zwiększania występowania nowotworów hormonozależnych takich jak nowotworów piersi u kobiet i gruczołu krokowego u mężczyzn.

## The presence of zearalenone in food and its influence on the pathogenesis of malignant tumor

Kinga Mruczyk<sup>1</sup>, Małgorzata Mizgier<sup>1</sup>, Angelika Cisek-Woźniak<sup>1</sup>, Rafał Wójciak<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Poznan University of Physical Education, Department of Morphological and Health Sciences, Dietetic Division, Faculty of Physical Culture in Gorzow Wielkopolski, Poland

<sup>2</sup>Department of Clinical Psychology, Poznan University of Medical Sciences, Poland

**Introduction:** In recent years, there has been a special increase in interest in the impact of secondary mold metabolites (mycotoxins) on the human and animal body. One of the potent cereal pathogens is zearalenone (ZEA), synthesized by some *Fusarium species*, mainly *Fusarium graminearum*, *Fusarium crookwellese* and *Fusarium culmorum*. This compound is released into the human body from contaminated food products of plant origin such as: corn, to a lesser extent barley, oats, wheat, sorghum, millet, rice and secondarily through contaminated animal tissues. ZEA was classified as a non-steroidal estrogen or microgenester. It has been shown that the estrogenic activity of ZEA is several times stronger than in the case of naturally occurring estrogens. ZEA and its derivatives can cause damage to the reproductive organs and reproductive disruptions of humans and animals. The International Agency for Research on Cancer (IARC) has ranked ZEA in Group 3, which is a potential carcinogenic risk for humans.

**Methods:** The study determined the content of ZEA in cereals and cereal products using the method of high performance liquid chromatography (HPLC) with fluorimetric detection (HPLC-FLD), taking into account the level of exceeding their maximum level (MRL), the exposure of consumers from the Lubuskie region to the ZEA and analyzed the literature on the impact of ZEA on the pathogenesis of malignant tumor.

**Results:** Analyzing 104 samples of commercial products, ZEA occurred in 15.8% of samples, ie flour, bread, groats and the level of contamination was at the level of 12.5 µg / kg to 16.4 µg / kg with an average value of 14.45±2.76. The estimated value of collection of ZEA along with cereal products was lower than that specified by the SCF (Scientific Committee on Food) and accounted for 28.6% TDI (Tolerable Daily Intake), respectively. The analysis of the literature confirms that exposure to the ZEA may have consequences for reproduction and health of people and animals.

**Conclusions:** Based on a review of literature and our own research made cereal products available on the Polish market can be said that the ZEA is a threat to human and animal health moderately. The hazard assessment should take into account not only the danger posed by the ZEA but also the sources of contamination with this mycotoxin. It is hypothesized that the estrogenic effects of ZEA in combination with its concentrations found in food and the increase in the frequency of cancer confirm the suspicion that exposure to the ZEA may contribute to an increased incidence of hormone-dependent cancers such as breast cancer in women and prostate gland in men.



## Zawartość tłuszczu oraz kwasów tłuszczowych w dietach kobiet w wieku prokreacyjnym jako potencjalne czynniki ryzyka nowotworów

Lucjan Szponar, Maciej Ołtarzewski

*Institut Żywności i Żywienia, Warszawa*

**Wstęp:** Kobiety w wieku prokreacyjnym (15-49 lat) w Polsce, według ostatnich danych GUS, stanowią 23,8% całej populacji mieszkańców Polski. Wzmacnianie zdrowia tej populacji, w dramatycznej sytuacji demograficznej Kraju, to bardzo ważne wyzwanie dla sektora zdrowia publicznego, tym bardziej, że w latach 1980-2013, standaryzowane współczynniki zachorowalności na nowotwory zwiększyły się w populacji Polek o ponad 40% (dane Krajowego Rejestru Nowotworów). W tym kontekście niezmiernie istotne jest prawidłowe odżywianie się kobiet, a w tym odpowiednia ilościowo i jakościowo podaż tłuszczu. Celem pracy była analiza częstości występowania, głównie tych składowych tłuszczu w całodziennej diecie kobiet w wieku 19-44 lata, które w świetle aktualnego stanu wiedzy mogą zmieniać ryzyko m.in. występowania raka piersi w populacji kobiet.

**Metody:** Dane o zawartości tłuszczu ogółem i kwasów tłuszczowych w całodziennych dietach kobiet w wieku prokreacyjnym pochodzą z badań własnych z roku: 2000, 2010, 2012, 2014, 2016 i 2017. W roku 2000 badaniem objęto całodzienne diety 742 kobiet niebędących w ciąży, w wieku 19-44 lat, z losowo wybranych rodzin na terenie Polski. Porównano je z wynikami dwudniowych badań studentek z roku 2010 (N=66), 2012 (N=86), 2014 (N=104), 2016 (N=103) i 2017 (N=70). We wszystkich badaniach dane żywieniowe zebrano za pomocą wywiadu z ostatnich 24 godzin. W analizach porównawczych zastosowano test nieparametryczny U-Manna-Whitney'a poprzedzony analizą z wykorzystaniem testu Kruskala-Wallis.

**Wyniki:** Zawartość tłuszczu ogółem w całodziennych dietach kobiet w wieku 19-44 lata, badanych w latach 2010-2017 (45-66 g/os/dzień), pracujących zawodowo i jednocześnie studiujących, uległa, w porównaniu do 2000r. (80 g/os/dzień), znamiennej obniżeniu. Zawartość energii z nasyconych kwasów tłuszczowych uległa, na przestrzeni w/w okresu obniżeniu (z 11,6% w 2000 r. do 9,6% w 2017 r.), ale była nadal wyższa, aniżeli aktualnie zalecana – na poziomie 5,0-6,0% – w normach żywienia w 2017 r. Zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny omega-3 w dietach kobiet nie będących w ciąży w wieku 19-44 lata, badanych w latach 2000-2017 uległa znacznemu obniżeniu (z 2,8 do 1,7 g/os/dzień), zwiększając ryzyko ich niedoboru w całodziennych dietach badanej populacji.

### **Wnioski:**

- Na przestrzeni ponad półtorej dekady zawartość tłuszczów ogółem w przeciętnej całodziennej diecie kobiet w wieku prokreacyjnym uległa znamiennej obniżeniu.
- Zawartość energii z nasyconych kwasów tłuszczowych w ocenianych dietach była zdecydowanie wyższa, aniżeli zalecana.
- Zbyt niska zawartość w badanych dietach kwasów LC-PUFA mogła pogłębiać prawdopodobnie ryzyko rakotwórczego nadmiaru energii z nasyconych tłuszczowych.
- Wymaga upowszechniania wśród onkologów i ich pacjentów konsekwencji nadmiernego spożycia tłuszczów, w tym nasyconych kwasów tłuszczowych.

## Fat and fatty acid content in diets of non-pregnant women as potential cancer risk factors

Lucjan Szponar, Maciej Oltarzewski

*Institute of Food and Nutrition, Warsaw*

**Background:** In accordance to CSO data, women in a procreative age (15-49 years) are 23.8% of total people live in Poland. The strengthening of their health is the most important challenge for the public health sector in the dramatic demographic situation in our country, especially that the standardized morbidity factors were increasing more than 40% in the population of women between 1980-2013 (National Malignant Register data). In this context, the proper nutrition of women is extremely important, including the appropriate quantitative and qualitative supply of fat. The aim of this work was the analysis of such fat components frequency prevalence in the whole daily diet of women aged 19-44 years which can change among others the risk of breast cancer in the population of women in the light of actual knowledge status.

**Methods:** The total fat content and fatty acids data in the whole daily diets of women in procreative age came from the own studies in 2000, 2010, 2012, 2014, 2016 and 2017. In 2000 it was covered the whole daily diets of 742 non-pregnant women aged 19-44 years from the representative sample of Polish households. It was compared with the results from two day study of students from: 2010 (N=66), 2012 (N=86), 2014 (N=104), 2016 (N=103) and 2017 (N=70). It was used the dietary recall method in the all studies. It was used U-Mann-Whitney test preceded by Kluskal-Wallis test in order to compare the above mentioned data.

**Results:** The total fat content in whole daily diet of women aged 19-44 years working and studying at the same time in 2010-2017 was: 45-66 g/person/day. It was significantly lower than the data from 2000 (80 g/person/day). The energy from saturated fatty acids decreased (from 11.6% in 2000 to 9.6% in 2017) over the period mentioned above but it was still higher than actually recommended – at the level of 5.0-6.0% – in dietary recommendations published in 2017. The polyunsaturated fatty acids n 3 content in the diets of non-pregnant women aged 19-44 years studied in 2000-2017 significantly decreased (from 2.8 to 1.7 g/person/day). It increased the risk of their deficiency in the daily diets of the study population.

### **Conclusions:**

- The total fat content in the average daily diet of women of procreative age has significantly decreased over the decade and a half.
- The energy content of saturated fatty acids in the analysed diets was definitely higher than recommended.
- Too low content of LC-PUFA acids in the studied diets could have increased the risk of carcinogenic excess energy from saturated fatty acids.
- It requires dissemination among oncologists and their patients of consequences of excessive consumption of fats, including saturated fatty acids.

## **Prewencja nowotworów poprzez zmniejszanie ryzyka zanieczyszczeń żywności, wody i powietrza substancjami chemicznymi endokrynnie czynnymi**

**Lucjan Szponar<sup>1</sup>, Maciej Ołtarzewski<sup>1</sup>, Iwona Wiśniewska<sup>2</sup>, Barbara Jaworska-Łuczak<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Żywności i Żywienia, Warszawa

<sup>2</sup> Urząd Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych, Warszawa

**Wstęp:** Z badań opublikowanych w JAMA Oncology w 2015 r., obejmujących dane z 188 krajów wynika, że w roku 2013 wykryto 14,9 mln przypadków raka, 8,2 mln zgonów oraz 196,3 mln przypadków skorygowanych niesprawnością (DALYs). W Polsce, jednym ze znaczących, prawdopodobnych czynników ryzyka, narastania częstości występowania nowotworów złośliwych są substancje chemiczne endokrynnie czynne (EDCs), zawarte m.in. w chemicznych środkach ochrony roślin, materiałach opakowaniowych, kosmetykach czy też przedmiotach codziennego użytku. Znaczna ich część jest wykrywana również w wodzie, glebie oraz cząsteczkach pyłu zawieszonego powietrza atmosferycznego. Do zbioru tych substancji, należą przede wszystkim: bisfenol i jego analogi, alkilowane fenole, polichlorowane bifenyle, dioksyny, związki organometaliczne z grupy organotin oraz prawdopodobnie glyphosat.

**Metody:** Dokonując przeglądu piśmiennictwa posłużono się kilkoma bazami danych dotyczącymi EDCs w kontekście epidemiologii i etiologii nowotworów:

- PUBMED, począwszy od ostatniej dekady 20-go wieku;
- regulacje prawne dotyczące zanieczyszczeń chemicznych składowych środowiska (żywność, woda i powietrze, a w mniejszym stopniu flory i fauny) w USA i UE, począwszy od ostatniej dekady XX wieku;
- publikacje oraz tematy badawcze EPA – Environmental Protection Agency oraz raporty z posiedzeń Senatu USA;
- zarejestrowane w Polsce biocydy, dopuszczone do obrotu przez Urząd Rejestracji Leków, Wyrobów Medycznych i Preparatów Biobójczych oraz
- publikacje z dwóch ostatnich dekad o słowach kluczowych: receptory estrogenowe  $\alpha$  oraz receptory estrogenowe  $\beta$ .

Zebrano łącznie w podanych wyżej okresach ponad 700 publikacji.

**Wyniki:** Z badań wykonanych w Polsce w latach 1998-2005 i opublikowanych w 2014 r., wynika, iż występowanie raka większości narządów, dotyczyło głównie tych regionów, w których stosowanie pestycydów było najwyższe. Pogłębiona analiza tych danych wykazała, że w populacjach ludzkich, które mieszkały w regionach o wysokim narażeniu na pestycydy, stwierdzano wysoką częstość występowania raka we wszystkich narządach i okolicach ciała, z wyjątkiem choroby Hodgkina oraz chłoniaka. Ryzyko wzrostu zachorowalności na nowotwory potencjalnie powodowane przez około 800 substancji EDCs wynika również z tego, że znaczna ich część należy do obesogenów, a otyłość podwyższa ryzyko występowania wielu nowotworów o dużym rozprzestrzenieniu, w tym raka piersi, raka układu rozrodczego oraz DALYs.

**Wnioski:** Zmniejszanie ryzyka zagrożenia zdrowia populacji ludności Polski substancjami chemicznymi endokrynnie czynnymi, w realizacji wielosektorowej, jest warunkiem

niezbędnym dla obniżenia częstości występowania nowotworów złośliwych oraz przewlekłych chorób niezakaźnych, w tym żywieniowo-zależnych w Polsce.

## Cancer prevention by reducing the risk of food, water and air contamination with endocrine disruptor chemical substances

Lucjan Szponar<sup>1</sup>, Maciej Oltarzewski<sup>1</sup>, Iwona Wisniewska<sup>2</sup>, Barbara Jaworska-Luczak<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Institute of Food and Nutrition, Warsaw*

<sup>2</sup> *Office for Registration of Medicinal Products, Medical Devices and Biocidal Products, Warsaw*

**Background:** According to a study published in JAMA Oncol in 2015, covering 188 countries for 28 cancers, in 2013, 14.9 million incident cancer cases, 8.2 million deaths and 196.3 million disability – adjusted life years (DALYs) by sex from 1990 to 2013. One of the significant risk factors in Poland, probably increasing the incidence of cancers are endocrine disruptor chemical substances (EDCs), including in chemical plant protection products, packaging materials, cosmetics or objects of everyday use. Most of them are also detected in: water, soil and ambient of particulate matter (PM). The group of EDCs includes mainly: bisphenol and its analogs, alkylated phenols, polychlorinated biphenyls, dioxins, organometallic compounds from the organotin group and probably glyphosate.

**Methods:** While reviewing the references, several EDCs databases were used in the context of epidemiology and aetiology of cancers:

- PUBMED, beginning from the last decade of XX century;
- Law regulations referring to chemical contamination of the environmental components (food, water, air and flora and fauna at minor level) in USA and EU beginning from the last decade of XX century;
- publications and research topics of the EPA - Environmental Protection Agency and reports from the sessions of the US Senate;
- biocides registered in Poland, authorized by the Office for Registration of Medicinal Products, Medical Devices and Biocidal Products and
- publications from the last two decades with the keywords: estrogen  $\alpha$  receptors and estrogen  $\beta$  receptors

Totally it was collected more than 700 references in above mentioned periods.

**Results:** It was resulted from the study carried out in the years 1998-2005 and published in 2014, that the incidence of cancer of most organs concerned mainly to those regions, where the use of pesticides was the highest. An in-depth analysis of these data showed that in human populations that lived in regions with high exposure to pesticides, a high incidence of cancer was found in all organs and parts of the body, with the exception of Hodgkin's disease and lymphoma. The risk of increased cancer incidence potentially caused by about 800 EDCs is also due to the fact that a significant part belong to obesogens. Obesity increases the risk of many high-dissemination cancers, including breast cancer, reproductive system cancers and DALYs.

**Conclusion:** Reducing the health risk of endocrine disruptor chemical substances in population of Poland in a multi-sectoral implementation process, is a prerequisite for reducing the incidence of cancers and chronic non-communicable diseases, including dietary related diseases in Poland.

## Personalizowane żywność w chorobach onkologicznych

Lidia Trawińska<sup>1</sup>, Julia Trawińska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Innowacyjne Centrum Medyczne Vimed, Warszawa

<sup>2</sup>Fundacja Medycyny Stylu Życia, Warszawa

**Wstęp:** Składniki pokarmowe wprowadzone wraz z dietą mogą wpływać na specyficzne aspekty funkcjonowania komórek. W nutrigenetyce określane są one jako zmiany w ekspresji genów. Indywidualne różnice wynikające z polimorfizmów mogą tłumaczyć dlaczego nie wszyscy pacjenci reagują na diety w taki sam sposób. Najnowsze odkrycia dotyczące genomu ludzkiego dają narzędzia pozwalające określić jak pojedyncze geny lub ich kombinacje reagują na zmianę diety i zmianę stylu życia. Pozwalają też wyjaśnić mechanizmy, dzięki którym dieta może wywołać efekt ochronny. Ta wiedza pozwoliła opracować badania genetyczne i program odżywiania dopasowany do indywidualnego bagażu genetycznego pacjenta. Składniki żywienia mogą także odpowiadać za utrzymywanie się ukrytych stanów zapalnych. Przewlekłe utrzymujące się stany zapalne, w tym także te na tle pokarmowym, mogą sprzyjać pojawianiu się i rozwojowi guzów nowotworowych. Reakcje zapalne mogą nie tylko sprzyjać rozwojowi już istniejących nowotworów, ale również wytworzyć nowotwory każdego rodzaju. Dlatego kluczowe w profilaktyce i leczeniu choroby nowotworowej jest maksymalne ograniczenie czynników prozapalnych. Z roku na rok rośnie zachorowalność na nowotwory. Każdego dnia w Polsce na raka umiera już około 290 osób! Najczęściej przyczyną zgonu są nowotwory zależne od stylu życia: rak piersi, rak płuc, rak jelita grubego. Częstość występowania tych nowotworów powinna się zmniejszać, bo dysponujemy już wiedzą o tym jak można nie dopuścić do ich rozwoju. Jak wynika z najnowszych badań, dieta bogata w owoce i warzywa pozwala uniknąć 20-33% przypadków nowotworów płuc i 66-75% przypadków raka okrężnicy i odbytu. Także w wypadku pacjentów, u których rozwinęła się już choroba, odpowiednie postępowanie dietetyczne może nie tylko poprawić jakość ich życia, ale także zwiększyć długość ich życia bez wznowy i przerzutów.

**Metody:** Pacjenci, którzy zgłosili się do przychodni z rozpoznaniem choroby nowotworowej otrzymali spersonalizowany program żywieniowy, opracowany na podstawie testów nutriimmunologicznych (niepożądanych reakcji pokarmowych - Kod Metaboliczny 200) - wykonany w laboratorium Genelab w Piasecznie oraz badania genetycznego (DNA 160 Complex) wykonanego w laboratorium Genelab w Piasecznie, przy współpracy z laboratorium genetycznym Novogenia w Austrii. Pacjenci byli konsultowani przez lekarzy i dietetyków klinicznych w Centrum Medycznym VIMED w Warszawie i Krakowie w okresie od kilku miesięcy do kilku lat.

**Wyniki:** Postępowanie żywieniowe wdrożone w oparciu o badania genetyczne oraz badania niepożądanych reakcji pokarmowych pozwoliło uzyskać znaczącą poprawę wszystkich parametrów zarówno w badaniach morfologicznych i biochemicznych krwi, jak i w badaniach analizy składu ciała. Ponadto pacjenci pozostający pod opieką kliniki sygnalizują dobre samopoczucie i pozytywne efekty leczenia onkologicznego. Brak przerzutów lub wznowy choroby. Z uwagi na stosunkowo niewielką liczbę pacjentów, którzy poddali się tego typu terapii uzyskane wyniki nie nadają się do opracowania statystycznego. Jednak rezultaty są tak obiecujące, że uznaliśmy iż warto tymi doświadczeniami podzielić się z innymi specjalistami.

**Wnioski:** Każdy objaw złego samopoczucia, przewlekłe zmęczenie, ból głowy, bóle brzucha, wzdęcia, zaparcia, nadwaga, zmiany skórne, choroby z autoagresji, to niepokojące sygnały. Świadczą o rozwijającym się przewlekłym stanie zapalnym, który może być załącznikiem choroby nowotworowej. Aktualne badania potwierdzają, że dzięki właściwej diecie można uniknąć 30-70% przypadków nowotworów. Szeroki zakres jest spowodowany tym, że w tych badaniach nie stosowano personalizowanego odżywiania – stosowano zalecenia żywieniowe uznane za odpowiednie według standardów populacyjnych. Personalizacja odżywiania w oparciu o odpowiednie narzędzia diagnostyczne, pozwoliłaby prawdopodobnie uzyskać jeszcze lepsze rezultaty. Przeprowadzenie badań w tym zakresie mogłoby dać bardzo obiecujące wyniki. Wiedza o sposobie odżywiania się i genotypie oraz fenotypie pacjenta, może być użyta zarówno do prewencji, jak i do leczenia oraz wspomaganie leczenia wielu chorób przewlekłych. Przyczynami tych chorób, w tym także choroby nowotworowej, mogą być polimorfizmy obecne w genach zaangażowanych pośrednio w procesy metaboliczne oraz przewlekłe stany zapalne, w tym na tle pokarmowym. Uwzględniając analizę polimorfizmów genetycznych, zlokalizowanych w genach, które odgrywają ważną rolę w procesach zapalnych, w usuwaniu toksyn, w działaniu substancji przeciwutleniających, w uwrażliwieniu na insulinę, a także wpływają na stan serca i kości, możemy opracować program żywieniowy dostosowany do specyficznego fenotypu pacjenta. Tak opracowane postępowanie żywieniowe może przynieść bardzo dobre rezultaty.

## Personalized nutrition in oncological diseases

Lidia Trawińska<sup>1</sup>, Julia Trawińska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Innovative Medical Center Vimed, Warsaw*

<sup>2</sup>*Lifestyle Medicine Foundation, Warsaw*

**Background:** The nutrients introduced with the diet can affect specific aspects of cell functioning. In nutrigenetics they are referred to as changes in gene expression. Individual differences resulting from polymorphisms may explain why not all patients respond to diets in the same way. The latest discoveries about the human genome give us the tools to determine how single genes or their combinations react to diet change and lifestyle change. They also allow us to explain the mechanisms by which a diet can trigger a protective effect. This knowledge has made it possible to develop genetic tests and a nutrition program tailored to the individual genetic makeup of the patient. Food ingredients may be responsible for the persistence of hidden inflammation. Chronically persistent inflammations, including those on the food background, may promote the appearance and development of cancerous tumors. Inflammatory reactions may not only promote the development of already existing cancers, but also create cancers of any kind. Therefore, the key to preventing and treating cancer is the maximum reduction of proinflammatory factors. The incidence of cancer increases year by year. Every day, about 290 people die of cancer in Poland! The most common causes of death are lifestyle-dependent cancers: breast cancer, lung cancer, and colorectal cancer. The incidence of these cancers should decrease, because we already have knowledge about how to prevent their development. According to the latest research, a diet rich in fruits and vegetables allow to avoid 20-33% of lung cancers and 66-75% of cases of colon and rectal cancer. Also in the case of patients who have already

developed a disease, appropriate dietary treatment can not only improve their quality of life, but also increase their lifespan without recurrence and metastasis.

**Methods:** Patients who came to a clinic with a cancer diagnosis received a personalized nutritional program, developed on the basis of nutriimmunological tests (unwanted food reactions – Metabolic Code 200) – made in the Genelab laboratory in Piaseczno and genetic testing (DNA 160 Complex) made in the Genelab laboratory in Piaseczno, in cooperation with the genetic laboratory Novogenia in Austria. The patients were consulted by physicians and clinical dietitians at the VIMED Medical Center in Warsaw and Cracow in the period from several months to several years.

**Results:** Nutritional proceedings implemented on the basis of genetic tests and studies of unwanted food reactions allowed to obtain a significant improvement in all parameters both in morphological and biochemical studies of blood as well as in the analysis of body composition. In addition, patients under the care of the clinic signal the well-being and positive effects of oncological treatment. No metastases or recurrence of the disease. Due to the relatively small number of patients who have undergone this type of therapy, the results obtained by us are not yet suitable for statistical elaboration. However, the results are so promising that we decided to share these experiences with other specialists.

**Conclusions:** Every symptom of malaise, chronic fatigue, headache, abdominal pain, bloating, constipation, overweight, skin changes, auto-aggressive diseases are disturbing signals. They testify to the development of chronic inflammation, which may be the germ of cancer. Current research confirms that 30-70% of cancers cases can be avoided by a proper diet. The wide range is due to the fact that these studies did not use personalized nutrition – nutritional recommendations considered healthy according to population standards were applied. Personalizing nutrition based on appropriate diagnostic tools would probably lead to even better results. Conducting research in this area could give very promising results. Knowledge about the diet and genotype as well as the phenotype of the patient can be used for both prevention and treatment as well as for the treatment of many chronic diseases. The causes of these diseases, including neoplastic diseases, may be polymorphisms present in genes involved indirectly in metabolic processes and chronic inflammation, including food. Taking into account the analysis of genetic polymorphisms, located in genes that play an important role in inflammatory processes, in removing toxins, in the action of antioxidants, in sensitization to insulin and also affect the condition of the heart and bones, we can develop a nutritional program tailored to the specific phenotype of the patient. The nutritional management developed in this way can bring very good results.



## Sesja D

Wybrane problemy nauki o żywieniu człowieka

## Zmiany w markerach potencjału antyoksydacyjnego i stresu oksydacyjnego pod wpływem 6-tygodniowej interwencji żywieniowej dietą o podwyższonej zawartości naturalnych przeciwutleniaczy

Magdalena Człapka-Matysik<sup>1</sup>, Jakub Morze<sup>2</sup>, Lidia Wądołowska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut Żywnienia i Dietetyki, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

<sup>2</sup>Katedra Żywnienia Człowieka, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

**Wstęp:** Stres oksydacyjny stanowi podłoże etiologiczne wielu chorób przewlekłych. Potencjał antyoksydacyjny organizmu jest postrzegany, jako osobnicza zdolność organizmu, która może być wspierana właściwie zbilansowaną dietą. Nie wyjaśniono dotychczas, w jakim stopniu dieta o podwyższonej zawartości naturalnych przeciwutleniaczy może wpływać na stężenie markerów potencjału antyoksydacyjnego i stresu oksydacyjnego u osób zdrowych i chorych.

**Cel:** Ocena wpływu interwencji żywieniowej dietą o podwyższonej zawartości naturalnych przeciwutleniaczy na stężenie markerów potencjału antyoksydacyjnego i stresu oksydacyjnego u pacjentów z chorobami układu krążenia.

**Metody:** Badanych zrekrutowano na oddziale intensywnej opieki kardiologicznej. Do interwencji żywieniowej zakwalifikowano osoby, u których w ostatnich 2 latach wystąpił ostry zespół wieńcowy (n=48; wiek 60±15 lat, BMI 31,3±4,7kg/m<sup>2</sup>). Stężenie alfa-tokoferolu, beta-karotenu i retinolu we krwi przyjęto jako markery potencjału antyoksydacyjnego, a stężenie oksydowanych LDL (oxLDL) i kwasu moczowego we krwi oraz izoprostanów (F2-IsoP) w moczu jako markery stresu oksydacyjnego. Badanych podzielono na dwie grupy o niskim (LoC, n=22) i wysokim potencjale antyoksydacyjnym (HiC, n=26), które różniły się znamienne (p<0,001) początkowym stężeniem alfa-tokoferolu i retinolu we krwi. Wszystkie parametry zmierzono przed rozpoczęciem i po zakończeniu 6-tygodniowej interwencji żywieniowej, która polegała na włączeniu do diety badanych jednakowego zestawu żywności o wysokiej gęstości antyoksydacyjnej. Całkowity potencjał antyoksydacyjny diety określono wskaźnikiem ORAC (Oxygen radical absorbance capacity, USDA 2002).

**Wyniki:** Po 6 tygodniach interwencji żywieniowej w grupie LoC stwierdzono istotny wzrost stężenia alfa-tokoferolu (o 17%; p<0,001), beta-karotenu (o 23%; p<0,001) i retinolu (o 8%; p<0,001) oraz brak istotnych zmian w markerach stresu oksydacyjnego. W grupie HiC stwierdzono istotny spadek stężenia beta-karotenu (o 21%; p<0,001) i nieistotny spadek stężenia alfa-tokoferolu (p>0,05) oraz istotny spadek stężenia oxLDL (o 82%; p=0,03). W grupie LoC w porównaniu z HiC stwierdzono korzystny wzrost stężenia alfa-tokoferolu we krwi (średnia różnica między grupami: 2,8 µg/ml serum; p<0,001) i niekorzystny wzrost stężenia izoprostanów w moczu (średnia różnica między grupami: 0,49 ng/mg kreatyniny; p=0,02).

**Wnioski:** Wyniki sugerują, że u pacjentów z chorobami układu krążenia dieta o podwyższonej zawartości naturalnych przeciwutleniaczy może poprawić potencjał antyoksydacyjny organizmu tylko u chorych z niskim potencjałem antyoksydacyjnym. Wpływ diety na markery stresu oksydacyjnego był niejednoznaczny i wymaga dalszych badań.

## The changes in the antioxidant capacity and oxidative stress markers during the 6-week high antioxidant capacity dietary intervention in patients

Magdalena Człapka-Matyasik<sup>1</sup>, Jakub Morze<sup>2</sup>, Lidia Wądołowska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Institute of Human Nutrition and Dietetics, Faculty of Food Science and Nutrition, Poznan University of Life Sciences*

<sup>2</sup>*Department of Human Nutrition, Faculty of Food Sciences, University of Warmia and Mazury in Olsztyn*

**Background:** The Oxidative stress is the etiological basis of many chronic diseases. The antioxidant capacity of the human body is perceived as an individual's ability to be supported by the sustainable diet. It is not known to what extent a diet rich in natural antioxidant components may influence the concentration of antioxidant capacity and oxidative stress markers in healthy and not healthy subjects.

**Aim:** The evaluation of the impact of nutritional intervention with the diet rich in antioxidant components on the concentration of markers of antioxidant capacity and oxidative stress in cardiovascular patients.

**Methods:** The study sample was recruited in the ward of clinical cardiac intensive care. Patients (n=48) aged 60±15y; BMI 31.3±4.7kg/m<sup>2</sup> were admitted to the dietary intervention after myocardial infarction in last two years. The α-tocopherol, β-carotene and retinol were selected as the antioxidant capacity markers and urinary isoprostanes (F2-IsoP), OxLDL and uric acid were the oxidative stress markers. The subjects were divided into two groups with low (LoC, n=22) and high antioxidant capacity (HiC, n=26), differed significantly (p <0.001) with the initial concentration of alpha-tocopherol and retinol in the blood. All parameters were measured before and after the 6-week nutritional intervention, which consisted in including the same set of foods with high antioxidant density in the diet. The total antioxidant capacity of the diet was determined by the ORAC index (Oxygen radical absorbance capacity, USDA 2002).

**Results:** After 6 weeks of nutritional intervention in the LoC group, significant increase of the concentration of alpha-tocopherol (by 17%, p<0.001), beta-carotene (by 23%, p<0.001) and retinol (by 8%, p<0.001) and lack of significant changes in markers of oxidative stress was revealed. In the HiC group, there was a significant decrease in beta-carotene concentration (by 21%, p<0.001) and insignificant concentrations of alpha-tocopherol drop (p>0.05) and a significant decrease in oxLDL concentration (by 82%, p=0.03). In the LoC group compared with HiC, a positive increase in alpha-tocopherol concentration in blood (mean difference between groups: 2.8 µg/ml serum, p<0.001) and an unfavorable increase in urinary isoprostanes was found (mean difference between groups: 0.49 ng/mg creatinine, p=0.02).

**Conclusions:** The results suggest that in patients with cardiovascular disease a diet rich in natural antioxidant components may improve the antioxidant capacity of the body only in patients with low antioxidant capacity. The effect of diet on the oxidative stress markers was ambiguous and requires further research.

## Uwarunkowania spożycia flawonoidów w grupie kobiet w wieku 18-65 lat

Magdalena Górnicka, Joanna Frąckiewicz, Małgorzata Drywień, Anna Ciecierska, Jadwiga Hamułka, Agata Wawrzyniak, Agnieszka Woźniak

Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

**Wstęp:** Flawonoidy to związki naturalnie występujące w żywności, o silnych właściwościach przeciwutleniających i przeciwzapalnych. Odpowiednie ich spożycie z dietą, w ilości 1-2 g/d, może odgrywać istotną rolę w profilaktyce chorób dietozależnych oraz w prawidłowym funkcjonowaniu organizmu. Celem pracy była ocena zależności pomiędzy czynnikami, takimi jak wiek, aktywność fizyczna oraz wybrane parametry antropometryczne a spożyciem flawonoidów w grupie kobiet w wieku 18-65 lat.

**Metody:** Grupę badaną stanowiło 165 kobiet, w trzech kategoriach wiekowych: 18-30 lat (n=60); 31-50 lat (n=47); 51-65 lat (n=58). Dane dotyczące wieku, masy ciała, wzrostu, obwodu talii, obwodu bioder oraz samooceny aktywności fizycznej (mała, średnia i duża) uzyskano za pomocą kwestionariusza ankiety, natomiast dane o spożyciu żywności z wykorzystaniem metody 3-dniowego bieżącego notowania. Dane antropometryczne posłużyły do wyliczenia wskaźnika BMI [ $\text{kg}/\text{cm}^2$ ]; Indeksu Rohrera [ $\text{IR}$ ,  $\text{g}/\text{cm}^3$ ], obliczonego wg wzoru  $\text{masa ciała [g]}/\text{wzrost}^3[\text{cm}]$ , wykorzystywanego do oceny typu budowy somatycznej, gdzie  $\text{IR} \leq 1,28$  (typ ektomorficzny),  $\text{IR} 1,29-1,47$  (typ mezomorficzny),  $\text{IR} \geq 1,48$  (typ endomorficzny) oraz wskaźnika WHR. Zawartość flawonoidów oszacowano na podstawie danych USDA Database for the Flavonoid Content of Selected Food, Release 3. Wyniki opracowano statystycznie z wykorzystaniem (programu STATISTICA), wykorzystując test  $\text{Chi}^2$ , Kruskala-Wallisa oraz korelacje Spearmana lub Pearsona, przy poziomie istotności  $p \leq 0,05$ .

**Wyniki:** Kobiety spożywały średnio 0,7 g flawonoidów na dzień, przy dość dużym indywidualnym zróżnicowaniu od kilku do 2,8 g. Ich źródłem w diecie były głównie flawanole, pochodzące z herbaty zielonej i czarnej, kakao, jabłek oraz fasoli, które stanowiły 88% wszystkich spożywanych flawonoidów. Wykazano, iż z wiekiem spożycie flawonoidów takich jak: kwercetyna ( $r=-290$ ,  $p<0,001$ ), cyjanidyna ( $r=-240$ ,  $p=0,006$ ), katechina ( $r=-236$ ,  $p=0,003$ ), apigenina ( $r=-207$ ,  $p=0,041$ ), kamferol ( $r=-185$ ,  $p=0,02$ ) istotnie malało. Stwierdzono ponadto istotny związek między wskaźnikami antropometrycznymi a spożyciem flawonoidów w racjach pokarmowych kobiet. Osoby o prawidłowych wartościach wskaźnika BMI i WHR, osoby o budowie ektomorficznej, czyli charakteryzujące się najmniejszym udziałem tkanki tłuszczowej, spożywały znacznie więcej produktów będących źródłem związków z grupy flawonoli, głównie kwercetyny (31,5 mg/d vs. 19,9 mg/d). Nie stwierdzono natomiast związku między aktywnością fizyczną a spożyciem większości flawonoidów, poza kempferolem oraz kwercetyną. Ich udział w diecie wzrastał wraz ze wzrostem aktywności fizycznej, co wskazuje na większe spożycie takich produktów jak herbata, wino, soki owocowe, jabłka i cebula przez osoby aktywne fizycznie.

**Wnioski:** Uzyskane wyniki wskazują na konieczność: 1) upowszechniania wiedzy o roli i źródłach flawonoidów w diecie, 2) opracowania narzędzi (bazy danych o zawartości flawonoidów w produktach dostępnych na polskim rynku oraz kwestionariuszy ankiety),

które pozwoliłyby na dokładną ocenę ich spożycia. Wyniki analizy zależności pomiędzy czynnikami demograficznymi oraz stanem odżywienia a spożyciem flawonoidów powinny być wykorzystane do opracowania nowych zaleceń żywieniowych, co przyczyniłoby się do skutecznego przeciwdziałania chorobom dietozależnym.

## Determinants of flavonoid intake in women aged 18-65

Magdalena Górnicka, Joanna Frąckiewicz, Małgorzata Drywień, Anna Ciecierska, Jadwiga Hamułka, Agata Wawrzyniak, Agnieszka Woźniak

*Department of Human Nutrition, Faculty of Human Nutrition and Consumer Sciences,  
Warsaw University of Life Sciences - SGGW*

**Background:** Flavonoids are naturally occurring compounds in foods with strong antioxidant and anti-inflammatory properties. Appropriate dietary intake (1-2 g/d) can play an important role in the prevention of diet-related diseases and in the proper functioning of the organism. The aim of the study was to assess the association between factors such as age, physical activity and selected anthropometric parameters and flavonoids intake in the group of women aged 18-65.

**Methods:** The study group consisted of 165 women, in three age categories: 18-30 years (n=60); 31-50 years (n=47); 51-65 years (n=58). Data regarding age, body mass, height, waist circumference, hip circumference and self-assessment of physical activity (low, medium and high) were obtained using a questionnaire, while data on food intake using the 3-day dietary records. Anthropometric data was used to calculate the BMI [kg/cm<sup>2</sup>]; Rohrer Index [RI, g/cm<sup>3</sup>], calculated according to the formula: body mass [g]/height<sup>3</sup> [cm], used to assess the somatotype, where RI≤1.28 (ectomorphic type), RI 1.29-1.47 (mesomorphic type), RI≥1.48 (endomorph type) and WHR index. Flavonoids content was estimated on the basis of USDA Database for the Flavonoid Content of Selected Food, Release 3. The results were statistically analyzed using the STATISTICA program by the Chi<sup>2</sup>, Kruskal-Wallis test and Spearman or Pearson correlations, with a significance level of p≤0.05.

**Results:** Women consumed an average of 0.7 g of flavonoids per day, with a large individual variation from several to 2.8 g. Their source in the diet were mainly flavanols, derived from green and black tea, cocoa, apples and beans, which accounted for 88% of total flavonoids. It was shown that with age the flavonoids intake such as: quercetin (r=-290, p<0.001), cyanidin (r=-240, p=0.006), catechin (r=-236, p=0.003), apigenin (r=-207, p=0.041), kaempferol (r=-185, p=0.02) decreased significantly. Moreover, there was a significant relationship between anthropometric index and the flavonoids intake in women's food rations. Women with normal weight according to BMI and WHR values indicated the lack of central obesity, women with ectomorphic somatotype (the lowest content of adipose tissue), consumed much more products containing flavanols, mainly quercetin (31.5 mg/d vs. 19.9 mg/d). However, no association was found between the physical activity and flavonoids intake, except for kaempferol and quercetin. Their intake increased with the increase in physical activity, which indicates a greater consumption of products such as tea, wine, fruit juices, apples and onions by physically active people.

**Conclusions:** The results indicate the need to: 1) education about the role and sources of flavonoids in the diet, 2) develop research tools (flavonoid content database in products available on the Polish market and questionnaires) that would allow an accurate assessment of their intake. Found dependencies between demographic factors and nutritional status and flavonoids intake should be used to create new nutritional recommendations, which would contribute to effective prevention of diet-related diseases.

## Wyłanianie wzorów żywienia opartych na składnikach pokarmowych za pomocą Map Kohonena i Analizy Głównych Składowych: porównanie dwóch metod i ich zastosowania w ocenie sposobu żywienia

Jakub Morze, Lidia Wądołowska

Katedra Żywności Człowieka, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn

**Wstęp:** Mapy Kohonena (SOM) są nieliniową metodą redukcji wymiarów danych, która może stanowić alternatywę dla Analizy Głównych Składowych (PCA) w wyłanianiu wzorów żywienia *a posteriori*. W pracy porównano wzory żywienia wyłonione przez SOM i PCA w kontekście oceny sposobu żywienia.

**Metody:** Wykorzystano dane żywieniowe uzyskane metodą wywiadu 24-godzinnego, zebrane w latach 1989-1999 u studentów w wieku 18-26 lat. Liczebność próby wynosiła 743 osoby. Dane zawierające spożycie 21 składników odżywczych (w g, mg lub  $\mu$ g na dzień) zostały wystandaryzowane na spożycie energii (na 1000 kcal) i wykorzystane do wyłonienia wzorów *a posteriori*, oddzielnie za pomocą SOM i PCA. Obliczono odsetek osób z niewłaściwym spożyciem składników pokarmowych ( $>35\%$ E dla tłuszczu,  $<AI$  dla błonnika,  $<EAR$  dla pozostałych składników).

**Wyniki:** Wykorzystując algorytm SOM Batch wyłoniono mapę o rozmiarze 14x15 jednostek, którą podzielono za pomocą algorytmu k-średnich na cztery skupienia: „Tłuszcz-SOM” (n=198), „Węglowodany-SOM” (n=220), „Białko-Tłuszcz-Składniki\_mineralne-Witaminy-SOM” (n=206), „Węglowodany-Błonnik-Składniki\_mineralne-Witaminy-SOM” (n=125). Za pomocą PCA zostały wyłonione cztery czynniki główne: „Składniki\_mineralne-Błonnik-PCA”, „Wapń-Białko-PCA”, „Tłuszcz-PCA” i „Niacyna-Białko-PCA”. Dobra zgodność między skupieniami SOM i czynnikami PCA ( $>60\%$  osób obecnych w skupieniu i górnym tercylu czynnika PCA) została zaobserwowana dla trzech par skupień i czynników: „Białko-Tłuszcz-Składniki\_mineralne-Witaminy-SOM” i „Składniki\_mineralne-Witaminy-PCA” (86%), „Tłuszcz-SOM” i „Tłuszcz-PCA” (73%), „Białko-Tłuszcz-Składniki\_mineralne-Witaminy-SOM” i „Wapń-Białko-PCA” (60%).

**Wnioski:** Wyniki wskazują, że SOM może wyłaniać wzory żywienia oparte na składnikach odżywczych, które różnią się od tych wyłonionych w PCA. Autorzy rekomendują ostrożne porównywanie oraz interpretację wzorów żywienia wyłonionych za pomocą różnych metod statystycznych, w kontekście oceny sposobu żywienia.

## Nutrient-based dietary patterns derived by Self-Organising Maps and Principal Component Analysis: comparison of two methods and implications for dietary assessment

Jakub Morze, Lidia Wądołowska

*Department of Human Nutrition, Faculty of Food Sciences, University of Warmia and Mazury, Olsztyn*

**Background:** Self-Organizing Maps (SOM) is a non-linear data dimensionality reduction technique and may be an alternative to Principal Component Analysis (PCA) to identify data-driven dietary patterns. In this paper, we compare dietary patterns derived by SOM and PCA in the context of dietary assessment.

**Methods:** We used a data-base with 24-hour dietary recall collected in 1989-1999 in students aged 18-26 years. Sample number under the study was 743. Data including intake of 21 nutrients (in g, mg or ug/day) was normalized due to energy intake (per 1000 kcal) and used to derive nutrient-based dietary patterns. Percentage of subjects with non-adequate nutrient intakes (>35%E for fat, <AI for fiber, <EAR for other nutrients) was calculated.

**Results:** Using SOM Batch-training, we identified 14x15 units map, which after k-means clustering was divided into four clusters: "Fats-SOM" (n=198), "Carbohydrates-SOM" (n=220), "Protein-Fats-Minerals-Vitamins-SOM" (n=206), "Carbohydrates-Fiber-Minerals-Vitamins-SOM" (n=125). In PCA we identified four factors: "Minerals-Fiber-PCA", "Calcium-Protein-PCA", "Fats-PCA", "Niacin-Protein-PCA". Good agreement between SOM clusters and PCA factors (>60% subjects who fell into cluster and upper tercile of PCA factor) was found for three pairs of factors and clusters: "Carbohydrates-Fiber-Minerals-Vitamins-SOM" and "Minerals-Fiber-PCA" (86%), "Fats-SOM" and "Fats-PCA" (73%), "Protein-Fats-Minerals-Vitamins-SOM" and "Calcium-Protein-PCA" (60%).

**Conclusion:** Our results suggest that SOM may identify nutrient-based dietary patterns which differ from those derived by PCA. We recommend providing carefully comparative analysis and interpretation in context of dietary assessment, if dietary patterns have been derived by different data-driven techniques.



## Współzależność między czynnikami socjodemograficznymi a wzorami żywienia i stylu życia u młodych mężczyzn: badanie MeDiSH

Marta Lonnie<sup>1</sup>, Lidia Wądołowska<sup>1</sup>, Joanna Kowalkowska<sup>1</sup>, Elżbieta Bandurska-Stankiewicz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn

<sup>2</sup>Katedra Chorób Wewnętrznych, Wydział Nauk Medycznych, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn

**Wstęp:** Młodzi mężczyźni są grupą populacyjną narażoną na zwiększone ryzyko zachowań niesprzyjających zdrowiu. Wiek, status socjoekonomiczny i sytuacja rodzinna należą do istotnych determinantów zachowań żywieniowych i stylu życia ludzi, jednak ich wzajemne powiązania w układzie wieloczynnikowym nie zostały dotąd szczegółowo poznane u młodych mężczyzn. Celem badania była identyfikacja czynników socjodemograficznych związanych ze wzorami żywienia i stylu życia młodych mężczyzn.

**Metody:** Badaniem objęto 235 mężczyzn z regionu warmińsko-mazurskiego w wieku 19-40 lat. Dane dotyczące czynników socjodemograficznych, sposobu żywienia i stylu życia zostały zebrane metodą wywiadu za pomocą kwestionariusza KomPAN [1]. Wzory żywienia i stylu życia wyłoniono uprzednio za pomocą analizy głównych składowych (ang. *Principal Component Analysis*, PCA) [2]. Do PCA włączono 25 zmiennych dotyczących częstotliwości spożycia żywności i 6 zmiennych odnoszących się do stylu życia. Współzależność między zmiennymi zweryfikowano za pomocą regresji logistycznej.

**Wyniki:** Mężczyźni z górnego tercyla wzoru „Zdrowa dieta i aktywność w czasie wolnym”, którzy częściej spożywali jaja, owoce, warzywa, kasze, drób i ryby, spożywali większą liczbę posiłków w ciągu dnia oraz byli aktywni fizycznie w czasie rekreacji i mieli większe szanse bycia obecnie w stałym związku małżeńskim (iloraz szans: 1,98; 95% przedział ufności (95%CI): 1,02-3,86) w porównaniu do mężczyzn z dolnego tercyla wzoru. Mężczyźni z górnego tercyla wzoru „Dieta zachodnia i ciężka praca fizyczna”, którzy często spożywali mięso czerwone i konserwy mięsne, tłuszcze pochodzenia zwierzęcego oraz napoje słodzone i słodyczne oraz byli aktywni fizycznie w pracy, mieli większe szanse mieszkania na wsi lub małym mieście (3,33; 1,65-6,70) i posiadania niższego poziomu wykształcenia (2,04; 1,07-3,89) w porównaniu do mężczyzn z dolnego tercyla wzoru. Mężczyźni z górnego wzoru „Dieta laktowegetariańska”, którzy częściej spożywali produkty mleczne, owoce, warzywa oraz pełnoziarniste pieczywo, mieli większe szanse pozostawania w przeszłości w stałym związku małżeńskim (4,47; 1,04-19,30) lub obecnie w stałym związku nieformalnym (3,95; 1,83-8,49), przynależności do starszej grupy wiekowej (30-40 lat) (3,16; 1,57-6,37), zawodowej pracy fizycznej (3,10; 1,60-6,01), posiadania dzieci (1,93; 1,01-3,68) oraz mniejsze szanse pozostawania obecnie w stałym związku małżeńskim (0,33; 0,17-0,66) w porównaniu do mężczyzn z dolnego tercyla wzoru. Mężczyźni z górnego tercyla wzoru „Żywność wygodna i używki”, którzy często spożywali napoje energetyczne i słodzone, mięso przetworzone, potrawy typu fast food, alkohol i palili tytoń, mieli mniejsze szanse przynależności do starszej grupy wiekowej (30-40 lat) (0,50; 0,25-0,98) i pozostawania w przeszłości w stałym związku małżeńskim (0,22; 0,05-0,90).

**Wnioski:** U młodych mężczyzn stwierdzono silną współzależność między wieloma czynnikami socjodemograficznymi a prozdrowotnymi lub niekorzystnymi dla zdrowia wzorami żywienia i stylu życia. Najbardziej prozdrowotny wzór żywienia i stylu życia nie zależał od wieku mężczyzn i innych cech socjoekonomicznych, ale sprzyjało mu aktualne pozostawanie w stałym związku małżeńskim. Relatywnie korzystne zachowania żywieniowe mieli mężczyźni starsi, pracujący fizycznie, obecnie lub w przeszłości pozostający w stałym związku, posiadający dzieci. Wyniki wskazują, że interwencje ukierunkowane na poprawę żywienia i stylu życia powinny być skierowane do mężczyzn w wieku poniżej 30 lat oraz mężczyzn o ciężkiej zawodowej pracy fizycznej, mieszkających poza dużymi miastami, z niższym poziomem wykształcenia.

Piśmiennictwo:

[1] <http://www.knoz.c.pan.pl/>

[2] Lonnie M, Kowalkowska J, Wadolowska L, Bandurska-Stankiewicz E. *Dietary-lifestyle patterns in young men: a cross-sectional study (MeDiSH project)*. Ann. Nutr. Metab., 2017, 71 (suppl 2), pp. 699-700.

Finansowanie badań:

Badania sfinansowano ze środków na prowadzenie badań naukowych służących rozwojowi młodych naukowców oraz uczestników studiów doktoranckich Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie (numer tematu: 17.620.022-300) i środków statutowych Katedry Żywienia Człowieka Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie (numer tematu: 17.610.009-300).

## Associations between sociodemographic factors and dietary and lifestyle patterns in young men: MeDiSH Project

Marta Lonnie<sup>1</sup>, Lidia Wądołowska<sup>1</sup>, Joanna Kowalkowska<sup>1</sup>, Elżbieta Bandurska-Stankiewicz<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Human Nutrition, Faculty of Food Science, University of Warmia and Mazury in Olsztyn

<sup>2</sup> Department of Internal Medicine, Faculty of Medical Sciences, University of Warmia and Mazury in Olsztyn

**Background:** Young men represent a population with an increased risk of unfavourable health behaviours. Age, socioeconomic status and family situation are some of the key determinants of dietary and lifestyle behaviours. The associations between sociodemographic factors and multicomponent patterns of diet and lifestyle behaviours in young men have not yet been fully explored. The aim of this study was to identify the sociodemographic factors associated with dietary and lifestyle patterns in young men.

**Methods:** In all, 235 men from the Warmia and Mazury region, aged 19-40 years old participated in the study. Data regarding sociodemographic, dietary and lifestyle characteristics were collected through structured interviews using food frequency questionnaire KOMPAN [1]. Dietary and lifestyle patterns were previously derived using Principal Component Analysis (PCA) [2]. In total, 25 dietary and 6 lifestyle standardised

variables were included in the analysis. The associations were verified using logistic regression.

**Results:** Men from the upper tertile of "Guideline followers" pattern (characterised by frequent intake of egg, fruit, vegetables, grouts, poultry, fish, higher number of meals a day and recreational activity) were more likely to be currently married (odds ratio, OR=0.24, 95% confidence interval, 95%CI: 1.02-3.86), than men from the bottom tertile. Men from the upper tertile of "Western diet-active workers" pattern (characterised by frequent intake of red and processed meat, animal fats, sweetened beverages, sweets and physical activity at work) were more likely to live in villages or small towns (3.33, 1.65-6.70) and had lower educational level (2.04, 1.07-3.89), than men from the bottom tertile. Men from the upper tertile of "Dairy and plant eaters" pattern (characterised by frequent intake of dairy, fruit, vegetables and wholegrain bread) were more likely to be married in the past (4.47, 1.04-19.30), currently in a relationship (3.95, 1.83-8.49), were in the older age group (30-40 years old) (3.16, 1.57-6.37), employed as manual labourers (3.10, 1.60-6.01), had children (1.93, 1.01-3.68) and were less likely to be currently married (0.33, 0.17-0.66), in comparison to men from the bottom tertile. Men from the upper tertile of "Convenient foods and stimulation seekers" pattern (characterised by frequent intake of energy drinks, sweetened beverages, processed meat, fast foods, alcohol and smoking) were less likely to be in the older age group (30-40 years old) (0.50, 0.25-0.98) and being married in the past (0.22, 0.05-0.90).

**Conclusions:** We found strong associations between sociodemographic factors and healthy or unhealthy dietary and lifestyle patterns in our sample of young men. The most favourable dietary and lifestyle pattern was not associated with age or other sociodemographic factors, apart from being currently married. Relatively favourable dietary habits were presented by older men, who worked manually, were in a relationship (currently or in the past) and had children. The results demonstrate that diet and lifestyle interventions should be particularly targeted at men under 30 years old, manual labourers, those living in small towns and rural areas and with lower educational level.

References:

[1] <http://www.knozcp.pan.pl/>

[2] Lonnie M, Kowalkowska J, Wadolowska L, Bandurska-Stankiewicz E. *Dietary-lifestyle patterns in young men: a cross-sectional study (MeDiSH project)*. Ann. Nutr. Metab., 2017, 71 (suppl 2), pp. 699-700.

Funding:

The study was funded by the University of Warmia and Mazury in Olsztyn from the budget for conducting research that contributes to the professional development of young researchers or PhD students (project number: 17.620.022-300) and from the internal budget of the Department of Human Nutrition, University of Warmia and Mazury in Olsztyn (project number: 17.610.009-300).

## **Pomijanie śniadania i posiłku w szkole: współzależność z jakością diety, stylem życia i otyłością uczniów w wieku 11-13 lat w kontekście statusu społeczno-demograficznego. Projekt ABC Zdrowego Żywienia**

Lidia Wądołowska<sup>1</sup>, Joanna Kowalkowska<sup>1</sup>, Jadwiga Hamułka<sup>2</sup>, Natalia Ulewicz<sup>1</sup>,  
Magdalena Górnicka<sup>2</sup>, Agata Wawrzyniak<sup>2</sup>, Marta Jeruszka-Bielak<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn

<sup>2</sup>Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa

**Wstęp:** Liczne badania wskazują na niekorzystne konsekwencje pomijania śniadania, ale brakuje badań odnoszących się do pomijania zarówno śniadania, jak i posiłku w szkole. Celem pracy było określenie współzależności między pomijaniem śniadania i/lub posiłku szkolnego a jakością diety, stylem życia i otyłością oraz zidentyfikowanie czynników społeczno-demograficznych sprzyjających pomijaniu tych posiłków przez polskich nastolatków.

**Metody:** Badaniami (w latach 2015-2016) objęto 1566 polskich uczniów w wieku 11-13 lat, w ramach krajowego wielośrodkowego projektu badawczego. Zastosowano krótką formę zwalidowanego kwestionariusza częstotliwości spożycia żywności, dedykowanego młodzieży. Częstotliwość spożywania posiłków (liczba dni/tydzień) skategoryzowano jako: codzienne (śniadanie: 7/tydzień; posiłek w szkole: 5/tydzień), pomijanie (śniadanie: 0-3/tydzień; posiłek w szkole: 0-2/tydzień), nieregularne spożywanie (pozostałe częstotliwości). Skonstruowano dwa wskaźniki jakości diety (prozdrowotnej i niezdrowej diety, odpowiednio pHDI i nHDI). Zastosowano skalę zasobów materialnych rodziny (FAS), która składała się z czterech cech gospodarstwa domowego.  $BMI \geq 25 \text{ kg/m}^2$  (odpowiednio do wieku i płci wg Cole i Lobstein, 2012) użyto jako wskaźnika nadwagi, a talia-do-wysokości  $\geq 0,5$  jako wskaźnika otyłości centralnej. W ocenie współzależności między zmiennymi użyto analizy regresji logistycznej, z adjustacją na czynniki zakłócające.

**Wyniki:** Śniadanie pomijało ogółem 17,4% uczniów, posiłek w szkole pomijało 12,9%, a oba posiłki pomijało 4,5%. Nie wykazano istotnej współzależności między pomijaniem obu posiłków i wskaźnikami jakości diety, występowaniem nadwagi lub otyłości centralnej. Nieregularne spożywanie obu posiłków zmniejszało szansę niedowagi (iloraz szans (95% przedział ufności)  $OR=0,56$  (0,38-0,83)  $p<0,01$ ) i lepszej jakości diety (p-HDI w górnym i środkowym tercylu w porównaniu do dolnego tercyla:  $OR=0,77$  (0,61-0,97)  $p<0,05$ ), a zwiększało szansę nadwagi ( $OR=1,37$  (1,06-1,78)  $p<0,05$ ) w porównaniu do codziennego spożywania obu tych posiłków ( $OR=1,00$ ). Pomijanie śniadania zmniejszało szansę niedowagi ( $OR=0,52$  (0,29-0,94)  $p<0,05$ ), a zwiększało szansę nadwagi ( $OR=1,89$  (1,38-2,58)  $p<0,0001$ ) i otyłości centralnej ( $OR=1,63$  (1,09-2,44)  $p<0,05$ ). Szansa pomijania obu posiłków była istotnie większa wśród uczniów w wieku 13 ( $OR=5,13$ ) niż 11 lat oraz tych, którzy spędzali  $\geq 4$  ( $OR=3,93$ ) niż  $<2$  godz./dobę przed ekranem, z niskim ( $OR=2,72$ ) niż wysokim poziomem aktywności fizycznej, najniższym ( $OR=2,66$ ) niż wyższym poziomem wiedzy żywieniowej, z obszarów miejskich ( $OR=1,90$ ) niż wiejskich. Niski lub umiarkowany FAS istotnie zwiększał

szansę pomijania śniadania (odpowiednio OR=2,45 lub OR=1,54) w porównaniu do wysokiego FAS.

**Wnioski:** Wykazano, że nieregularne spożywanie zarówno śniadania, jak i posiłku w szkole, a także nie codzienne spożywanie śniadania zwiększało ryzyko otyłości wśród polskich nastolatków. W zapobieganiu otyłości należy zwrócić szczególną uwagę na starszych nastolatków, tych, którzy mieszkają w miastach i tych z niższymi zasobami rodziny. Promowanie aktywnego stylu życia i poprawa wiedzy żywieniowej są także ważnymi działaniami z zakresu zdrowia publicznego, które powinny być wdrażane, aby zmniejszyć występowanie otyłości wśród nastolatków.

Projekt był finansowany przez Carrefour Foundation oraz środków MNiSW z tematów statutowych jednostek realizujących projekt. Zespół badaczy był odpowiedzialny za wszystkie etapy realizacji projektu. W kolekcji danych udział wzięli badacze z 9 polskich ośrodków akademickich: Akademii Morskiej w Gdyni, Akademii Rolniczej w Krakowie, Akademii Wychowania Fizycznego im. Józefa Piłsudskiego w Warszawie filia w Białej Podlaskiej, Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku, Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie (koordynator).

## **Skipping breakfast and school meal: an association with diet quality, lifestyle and obesity of students 11-13 years old in sociodemographic context. The ABC of Healthy Eating Project**

Lidia Wądołowska<sup>1</sup>, Joanna Kowalkowska<sup>1</sup>, Jadwiga Hamułka<sup>2</sup>, Natalia Ulewicz<sup>1</sup>,  
Magdalena Górnicka<sup>2</sup>, Agata Wawrzyniak<sup>2</sup>, Marta Jeruszka-Bielak<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Human Nutrition, Faculty of Food Sciences, University of Warmia and Mazury, Olsztyn

<sup>2</sup>Department of Human Nutrition, Faculty of Human Nutrition and Consumer Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw

**Background:** Many studies report the adverse effects of skipping breakfast. There is the gap in regards to skipping both breakfast and school meal. The study aimed to identify associations between skipping breakfast and/or school meal, diet quality, lifestyle and obesity as well as identify in Polish adolescents sociodemographic factors favoring skipping these meals.

**Methods:** A sample of 1566 Polish students 11-13 years old was investigated (in 2015-2016) within the national multicenter project. A validated short form of food frequency questionnaire, dedicated to adolescents, was used. Frequency of meals consumption (number of days/week) was categorised as: every day (breakfast: 7/week; school meal: 5/week), skipping (breakfast: 0-3/week; school meal: 0-2/week), irregular (other frequencies). Two diet quality scores (pro-healthy and non-healthy, pHDI i nHDI, respectively) were established. The family affluence scale (FAS) composed of four household characteristics was applied. BMI $\geq$ 25 kg/m<sup>2</sup> (according to age and gender; Cole and Lobstein,

2012) was used as overweight measure, waist-to-height ratio  $\geq 0.5$  as central obesity measure. Logistic regression analysis, with an adjustment for confounders, was used to evaluate the associations between variables.

**Results:** In total, 17.4% of students skipped breakfast, 12.9% skipped school meal and 4.5% skipped both meals. No significant association was found for skipping both meals and diet quality scores, incidence of overweight or central obesity. Irregular consumption both meals decreased the chance of underweight (odds ratio (95% Confidence Interval) OR=0.56 (0.38-0.83)  $p < 0.01$ ) and higher diet quality (upper and middle in comparison to bottom tertile of pHDI: OR=0.77 (0.61-0.97)  $p < 0.05$ ), and increased the chance of overweight (OR=1.37 (1.06-1.78)  $p < 0.05$ ) when compared to every day consumption (OR=1.00). Breakfast skipping decreased the chance of underweight (OR=0.52 (0.29-0.94)  $p < 0.05$ ), increased the chance of overweight (OR=1.89 (1.38-2.58)  $p < 0.0001$ ) and central obesity (OR=1.63 (1.09-2.44)  $p < 0.05$ ). The chance of skipping both meals was significantly higher in 13 (OR=5.13) than 11 years old students, those with screen time  $\geq 4$  (OR=3.93) than  $< 2$  hours/day, low (OR=2.72) than high physical activity level, the lowest (OR=2.66) than higher nutrition knowledge level, urban (OR=1.90) than rural residence. Low or moderate FAS significantly increased the chance of skipping breakfast (OR=2.45 or OR=1.54, respectively) when compared to high FAS.

**Conclusion:** The study revealed that irregular consumption of both breakfast and school meal as well as breakfast not every day consumption increased risk of overweight in Polish adolescents. In the obesity prevention a special attention should be paid to older adolescents, those from urban residence, with lower family affluence and females. The promoting of active lifestyle and increasing nutrition knowledge should also be implemented as an important public health action to reduce adolescents' obesity.

The project was financially supported by Carrefour Foundation and each scientific center from sources of the Polish Ministry of Sciences and Higher Education. Scientists' Team was responsible for all stages of the project. The data was collected by academic researchers from 9 Polish universities: Gdynia Maritime University, Medical University of Białystok, Poznań University of Life Science, University of Agriculture in Cracow, University of Life Sciences in Lublin, Józef Piłsudski University of Physical Education in Białą Podlaską, University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Wrocław University of Environmental and Life Science, Warsaw University of Life Sciences – SGGW (coordinator).

## Uwarunkowania socjodemograficzne wpływu edukacji żywieniowej na jakość diety polskich nastolatków w wieku 11-12 lat po 3- i 9-miesiącach obserwacji. Projekt ABC Zdrowego Żywienia

Marta Jeruszka-Bielak<sup>1</sup>, Jadwiga Hamułka<sup>1</sup>, Joanna Kowalkowska<sup>2</sup>, Lidia Wądołowska<sup>2</sup>, Monika Bronkowska<sup>3</sup>, Małgorzata Kostecka<sup>4</sup>, Renata Bieżanowska-Kopec<sup>5</sup>, Witold Kozirok<sup>6</sup>, Monika Hoffmann<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa

<sup>2</sup>Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn

<sup>3</sup>Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Uniwersytet Przyrodniczy, Wrocław

<sup>4</sup>Katedra Chemii, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii, Uniwersytet Przyrodniczy, Lublin

<sup>5</sup>Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja, Kraków

<sup>6</sup>Katedra Towaroznawstwa i Zarządzania Jakością, Wydział Przedsiębiorczości i Towaroznawstwa, Akademia Morska w Gdyni, Gdynia

<sup>7</sup>Katedra Żywności Funkcjonalnej, Ekologicznej i Towaroznawstwa, Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa

**Wprowadzenie:** Wpływ edukacji żywieniowej na sposób żywienia młodzieży w krótko- i długoterminowej perspektywie, uwzględniający również uwarunkowania społeczno-ekonomiczne, nie został wystarczająco poznany. Celem niniejszego badania była ocena, czy edukacja żywieniowa wpływa na jakość diety po 3- i 9-miesiącach obserwacji u polskiej młodzieży, oraz czy wpływ ten zależy od czynników społeczno-ekonomicznych.

**Metody:** W badaniu prospektywnym uczestniczyło 464 nastolatków, w wieku 11-12 lat, z różnych regionów Polski, którzy zostali przydzieleni do dwóch grup: 'kontrolnej' (n=145) i 'edukowanej' (n=319), którą objęto edukacją żywieniową trwającą ok. 3 tygodni. Do oceny częstotliwości spożycia żywności zastosowano walidowany kwestionariusz (SF-FFQ4PolishChildren). Badania wykonano trzykrotnie – przed edukacją oraz po 3 i 9 miesiącach. Skonstruowano dwa wskaźniki jakości diety: prozdrowotnej (pHDI) uwzględniający częstotliwość spożycia produktów mlecznych, ryb, warzyw, owoców oraz wskaźnik niezdrowej diety (nHDI) uwzględniający częstotliwość spożycia żywności typu *fast food*, słodzonych napojów, napojów energetyzujących, słodczy. Zmiany pHDI i nHDI po 3- i 9-miesiącach obserwacji porównano pomiędzy grupą 'kontrolną' i 'edukowaną' uwzględniając następujące cechy socjodemograficzne: płeć, miejsce zamieszkania (wieś, miasto) oraz skalę zasobów materialnych rodziny (niski, średni, wysoki FAS).

**Wyniki:** W badanej próbie ogółem nHDI obniżył się w grupie 'edukowanej', a wzrósł w grupie 'kontrolnej' w 3. i 9. miesiącu po edukacji, przy czym efekt był bardziej wyraźny po 3 miesiącach obserwacji. Dla obydwu okresów, różnice w średnich zmianach nHDI pomiędzy grupą 'edukowaną' a 'kontrolną' były istotne statystycznie wśród chłopców oraz mieszkańców miast. W grupie chłopców średnia wartość nHDI była niższa o 2,7 i 0,9 punktu w grupie 'edukowanej' oraz wyższa o 1,2 i 2,0 punktu w grupie 'kontrolnej', odpowiednio po 3 i 9 miesiącach. Wśród mieszkańców miast nHDI znacznie się obniżył w grupie 'edukowanej'

i wzrost w grupie 'kontrolnej' po 3 miesiącach. Po 9 miesiącach średni wzrost nHDI był istotnie niższy w grupie 'edukowanej' niż 'kontrolnej' (odpowiednio o 0,2 i 4,0 punkty). FAS różnicował wpływ edukacji żywieniowej na nHDI. W grupie 'edukowanej' średni nHDI zmniejszył się w obu okresach, ale tylko dla wysokiego FAS, natomiast po 9 miesiącach wzrósł w niskim i średnim FAS, co spowodowało istotną statystycznie różnicę między grupami 'edukowaną' i 'kontrolną' po 9 miesiącach. Edukacja żywieniowa nie miała wpływu na pHDI, zarówno w próbie ogółem, jak i poszczególnych subpróbach uwzględniając płeć, miejsce zamieszkania czy FAS.

**Wnioski:** Edukacja żywieniowa może zmniejszyć niekorzystne zdrowotnie zwyczaje żywieniowe u polskiej młodzieży, ale nie wpływa na poprawę prozdrowotnych zachowań żywieniowych, zarówno w krótko- jak i długoterminowej perspektywie. Silny pozytywny wpływ na zmniejszenie 'niezdrowych' zachowań żywieniowych wykazano u chłopców.

Projekt był finansowany przez Carrefour Foundation oraz ze środków MNiSW z tematów statutowych jednostek realizujących projekt. Zespół badaczy był odpowiedzialny za wszystkie etapy realizacji projektu.

## **Sociodemographic context of the effect of nutrition education program on diet quality in Polish adolescents aged 11-12 years: 3- and 9-month follow-up. The ABC of Healthy Eating Project**

**Marta Jeruszka-Bielak<sup>1</sup>, Jadwiga Hamułka<sup>1</sup>, Joanna Kowalkowska<sup>2</sup>, Lidia Wądołowska<sup>2</sup>, Monika Bronkowska<sup>3</sup>, Małgorzata Kostecka<sup>4</sup>, Renata Bieżanowska-Kopec<sup>5</sup>, Witold Kozirok<sup>6</sup>, Monika Hoffmann<sup>7</sup>**

<sup>1</sup>*Department of Human Nutrition, Faculty of Human Nutrition and Consumer Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw*

<sup>2</sup>*Department of Human Nutrition, Faculty of Food Sciences, University of Warmia and Mazury, Olsztyn*

<sup>3</sup>*Department of Human Nutrition, The Faculty of Biotechnology and Food Science, Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Wrocław*

<sup>4</sup>*Department of Chemistry, Faculty of Life Science and Biotechnology, University of Life Sciences, Lublin*

<sup>5</sup>*Department of Human Nutrition, Faculty of Food Technology, University of Agriculture in Krakow, Krakow*

<sup>6</sup>*Department of Trade and Services, Faculty of Entrepreneurship and Quality Science, Gdynia Maritime University, Gdynia*

<sup>7</sup>*Department of Functional Food, Ecological Food and Commodities, Faculty of Human Nutrition and Consumer Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw*

**Background:** The impact of nutrition education on adolescents' dietary habits in short- and long-time perspective, especially in the light of socioeconomic context, is weak known. Thus the aim of the study was to assess if nutrition education influences the diet quality after 3- and 9-month follow-up in Polish adolescents, and how it can be mediated by the socioeconomic determinants.



**Methods:** The prospective study involved 464 adolescents aged 11-12 years living at different sites of Poland. They were allocated into two groups: 'control' (n=145) and 'educated' group (n=319) in which nutrition education lasting approximately 3 weeks was implemented. Validated questionnaire (SF-FFQ4PolishChildren) was used to assess the frequency of consumption of different foods at baseline, as well as 3- and 9-months after the education program. Two diet quality scores were established: pro-Healthy Diet Index (pHDI) which included frequency of consumption of dairy products, fish, vegetables, fruit; and non-Healthy Diet Index (nHDI) which included frequency of consumption of fast foods, sweetened beverages, energy drinks, sweets. Changes in pHDI and nHDI after 3- and 9-month follow-up were compared between 'control' and 'educated' group including following sociodemographic characteristics: gender, area of residence (rural, urban), and family affluence scale (low, medium, high FAS).

**Results:** In total sample nHDI decreased in 'educated' group and increased in 'control' group after 3 and 9 months, and the effect was more pronounced after 3 months. For both periods, the differences in mean changes in nHDI between 'educated' and 'control' groups were significant in boys and urban subsample. In boys, the mean nHDI was lower by 2.7 and 0.9 points in 'educated' and higher by 1.2 and 2.0 points in 'control' group, after 3 and 9 months, respectively. In urban subsample nHDI significantly decreased in 'educated' group and increased in 'control' group after 3 months. After 9 months the mean increase in nHDI was significantly lower in 'educated' than in 'control' group (by 0.2 and 4.0 points, respectively). FAS influenced the effect of nutrition education on nHDI. In 'educated' group the mean nHDI score decreased in both periods but only in high FAS, while increased after 9 months in low and medium FAS, what resulted in significant difference between 'educated' and 'control' groups after 9 months. Nutrition education had no effect on pHDI, either for total sample, or for gender, area of residence or FAS subsamples.

**Conclusion:** Nutrition education can reduce unhealthy dietary habits in Polish adolescents but not improve pro-healthy dietary patterns, both in short- and long-time perspective. The strong positive effect in reducing unhealthy dietary pattern was shown in boys.

The project was financially supported by Carrefour Foundation and by each scientific center from sources of the Polish Ministry of Sciences and Higher Education. Scientists' Team was responsible for all stages of the project.

## Badania nad hormonalnymi uwarunkowaniami częstotliwości spożycia żywności kobiet z zespołem PCO. Badania wstępne

Aleksandra Bykowska-Derda<sup>1</sup>, Magdalena Człapka-Matyasik<sup>1</sup>, Dorota Przeorska<sup>1</sup>, Małgorzata Kałużna<sup>2</sup>, Katarzyna Wachowiak-Ochmańska<sup>2</sup>, Katarzyna Ziemińska<sup>2</sup>, Marek Ruchała<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instytut Żywnienia i Dietetyki, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

<sup>2</sup>Katedra i Klinika Endokrynologii, Przemiany Materii i Chorób Wewnętrznych, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu

**Wstęp:** Zespół policystycznych jajników (PCO) jest zaburzeniem heterogennym pod względem hormonalnym, klinicznym i metabolicznym. Około 50% kobiet z zespołem PCO cierpi na nadwagę i otyłość, w tym otyłość metaboliczną. Istnieją doniesienia na temat różnic w spożyciu w diecie kobiet zdrowych i z zespołem PCO, a uwarunkowania ich spożycia nie są do końca zbadane. Obok wielu przyczyn warunkujących spożycie np. natury psychologicznej, wymieniany jest również wpływ androgenów. Niewiele jest jednak badań donoszących o jego regulacji u kobiet z PCO a badania na modelu zwierzęcym sugerują, że mogą one odgrywać rolę w regulacji spożycia. Niejasna pozostaje, więc odpowiedź na pytanie o wzajemne relacje pomiędzy zaburzoną gospodarką hormonalną i spożyciem wybranych grup produktów spożywczych (z niskim i wysokim indeksem glikemicznym) istotnych z punktu widzenia dietoterapii. Celem niniejszej pracy była analiza współzależności pomiędzy poziomami insuliny oraz testosteronu i częstotliwością spożycia wybranych grup produktów spożywczych przez kobiety z zespołem PCO.

**Metody:** U 83 kobiet (wiek 26±5 lat, masa ciała 71±16,6 kg, BMI: 25,8±5,9 kg/m<sup>2</sup>, FM%: 36±9,7%) ze zdiagnozowanym PCO (kryteria Rotterdamskie), określono stężenie testosteronu i insuliny na czczo. Skład ciała (FM%-odsetek tkanki tłuszczowej) analizowano metodą pletyzmografii powietrznej (Bod Pod). Do określenia częstotliwości spożycia żywności użyto Kwestionariusza KomPAN [1], Do charakterystyki częstotliwości spożycia, użyto indeksów prozdrowotnej diety (pHDI-10, Pro-healthy-Diet-Index-10) i niezdrowej diety (nHDI-14, Non-Healthy-Diet-Index-14). Na potrzeby pracy zaprojektowano wskaźnik wysokiego indeksu glikemicznego diety (hIGDI-5). Do oceny współzależności zmiennych użyto testu chi<sup>2</sup>.

**Wyniki:** Odnotowano istotną współzależność pomiędzy stężeniem testosteronu a częstotliwością spożycia produktów o wysokim indeksie glikemicznym (chi<sup>2</sup>=10.1; p<0.05), a także poziomem insuliny a zawartością tkanki tłuszczowej w organizmie (chi<sup>2</sup>=8.6; p<0.05). Nie stwierdzono znamiennej statystycznie zależności pomiędzy indeksem zdrowej i niezdrowej diety a stężeniem testosteronu i insuliny.

**Wnioski:** Dieta o niskim indeksie glikemicznym jest odpowiednim zaleceniem w dietoterapii kobiet z PCO, nie tylko w celu poprawy insulinooporności, ale także wspomagająco w obniżeniu stężenia androgenów. Zaplanowano dalsze badania nad wzorami żywienia i ich uwarunkowaniami hormonalnymi u kobiet z PCO.

Piśmiennictwo:

[1] <http://www.knozc.pan.pl/>

## Studies on hormonal determinants of food frequency intake in women with PCOS. Pilot study

Aleksandra Bykowska-Derda<sup>1</sup>, Magdalena Człapka-Matyasik<sup>1</sup>, Dorota Przeorska<sup>1</sup>, Małgorzata Kałużna<sup>2</sup>, Katarzyna Wachowiak-Ochmańska<sup>2</sup>, Katarzyna Ziemnicka<sup>2</sup>, Marek Ruchała<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Instytut Żywnienia i Dietetyki, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*

<sup>2</sup>*Katedra i Klinika Endokrynologii, Przemiany Materii i Chorób Wewnętrznych, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu*

**Background:** Polycystic ovarian syndrome is heterogeneous, a hormonal (PCOS), clinical and metabolic disorder. Around 50% of women with PCOS suffer with overweight and obesity, including the metabolic obesity. There are studies showing the differences between food frequency intake of healthy women and women with PCOS, however the interactions are not fully understood. Among many reasons influencing the dietary intake, the hormonal disturbances are one of them, but there are not many human studies in this topic. Animal studies suggest that testosterone may play a role in intake regulation. It is unclear, answer on question whether there are interactions between the hormonal balance and nutritional intake of different food groups, which are significant in the diet therapy with low glycaemic index. The aim of the study was to analyze relations between testosterone and insulin levels and food frequency intake of selected food groups in women with PCOS.

**Methods:** Among 83 women (age 26±5 years, body mass: 71±16.6 kg, BMI: 25.8±5.9 kg/m<sup>2</sup>, FM%: 36±9.7%), with diagnosed PCOS (Rotterdam criteria), fasting testosterone and insulin was measured. Body composition (FM%-fat mass %) was analyzed by air plethysmography method (Bod Pod). To assess the food frequency intake, the Dietary Habits and Nutrition Beliefs Questionnaire (The Committee of Human Nutrition, Polish Academy of Science) was used [1]. Food frequency characteristics were analyzed by using Prohealthy-Diet-Index-10 (pHDI-10) and Non-Healthy-Diet-Index-14 (nHDI-14). For the specific needs of this work, Glycaemic-Food-Index (hIGDI-5) was developed. The relations between variables were analyzed by using chi<sup>2</sup> test.

**Results:** The significant relation between testosterone level and frequency intake of high glycaemic index food (chi<sup>2</sup>=10.1; p<0.05) was found, as well as insulin level and total body fat percentage (chi<sup>2</sup>=8.6; p<0.05). There was no statistically significant between pro-healthy and non-healthy food intake with testosterone or insulin levels.

**Conclusions:** Low glycaemic index diet is the right recommendation for women with PCOS, not only to improve insulin sensitivity, but also to support lowering of testosterone levels. Further studies are planned to analyze the dietary patterns and their hormonal determinants in women with PCOS.

References:

[1] <http://www.knozcp.pan.pl/>

## Stosowanie suplementów diety w wybranej grupie mężczyzn aktywnych fizycznie

Dominika Granda, Małgorzata Turek, Joanna Kałuża, Anna Brzozowska

Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa

**Wstęp:** Osoby aktywne fizycznie mają zwiększone zapotrzebowanie na niektóre składniki odżywcze, jednakże często nie posiadają odpowiedniej wiedzy na temat zasad racjonalnego żywienia oraz bezpieczeństwa suplementacji. Może to prowadzić do niewłaściwego stosowania suplementów diety, co wiąże się z szeregiem zagrożeń zdrowotnych. Celem pracy była ocena spożycia suplementów diety w wybranej grupie mężczyzn aktywnych fizycznie oraz określenie czynników warunkujących ich spożywanie.

**Metody:** W badaniu przeprowadzonym od maja do października 2016 roku wzięło udział 119 mężczyzn w wieku  $24 \pm 6$  lat. Spożycie suplementów diety zostało ocenione za pomocą: 1) pytania zamkniętego „Czy stosował Pan w przeciągu ostatnich 6 miesięcy suplementy diety?” oraz 2) pytania otwartego „Proszę podać nazwy stosowanych suplementów, ich dawkowanie oraz okres, w którym były stosowane”.

**Wyniki:** Stosowanie suplementów diety deklarowało 52,9% badanych. Najczęściej stosowanymi były preparaty witaminowo-mineralne (54%) i białkowe (43%), a następnie kreatyna (27%) oraz aminokwasy rozgałęzione BCAA (24%). Mężczyźni stosujący suplementy diety najczęściej deklarowali aktywność na siłowniach (73%), bieganie (32%) oraz pływanie (30%), natomiast niestosujący suplementów głównie deklarowali aktywność na siłowniach (48%), gry zespołowe (38%), bieganie (36%) oraz jazdę na rowerze (32%).

Badani spożywający 4 i więcej posiłków w ciągu dnia oraz deklarujący regularne spożywanie posiłków w istotnie większym odsetku sięgali po suplementy niż pozostali respondenci.

Wśród badanych uczęszczających na siłownię, basen oraz jeżdżących na rowerze było istotnie więcej stosujących suplementy diety niż wśród respondentów uprawiających inne aktywności. Nie stwierdzono istotnych zależności między wybranymi czynnikami demograficznymi i socjoekonomicznymi a stosowaniem suplementów diety.

**Wnioski:** Stosowanie suplementów diety dotyczyło dużego odsetka badanych osób. Liczba spożywanych posiłków i regularność ich spożywania oraz rodzaj wybieranej aktywności fizycznej różnicowały badanych pod kątem stosowania suplementów diety. Istnieje konieczność edukacji żywieniowej w zakresie stosowania suplementacji diety wśród mężczyzn aktywnych fizycznie.

## The usage of dietary supplements in a selected group of physically active men

Dominika Granda, Małgorzata Turek, Joanna Kałuża, Anna Brzozowska

*Department of Human Nutrition, Faculty of Human Nutrition and Consumer Sciences,  
Warsaw University of Life Sciences-SGGW, Warsaw*

**Background:** Physically active people have an increased need for certain nutrients, but often do not have adequate knowledge about the principles of rational nutrition and the safety of supplementation. This can lead to improper use of dietary supplements, which is associated with a number of health risks. The aim of the study was to evaluate the intake of dietary supplements in a selected group of physically active men and to determine the factors associated with their consumption.

**Methods:** In a study conducted from May to October 2016, 119 men aged 24±6 participated. The consumption of dietary supplements has been assessed using: 1) closed question "Have you used diet supplements in the last 6 months?" and 2) open question "Please, fill in the names of supplements used, their dosage and the period in which they were used".

**Results:** The usage of dietary supplements was declared by 52.9% of respondents. The most commonly used preparations were vitamin-mineral (54%) and protein (43%), followed by creatine (27%) and branched-chain amino acids (BCAA) (24%). Men using dietary supplements most often declared activity in gyms (73%), running (32%) and swimming (30%), while non-using supplements mainly declared gym activity (48%), team games (38%), running (36%) and cycling (32%). The subjects consuming 4 or more meals per day and declaring regular consumption of meals in a significantly larger percentage were using supplements than other respondents. Among the respondents attending a gym, swimming pool and cycling there were significantly more diet supplements users than among respondents doing other activities. There were no significant associations between selected demographic and socioeconomic factors and the use of dietary supplements.

**Conclusions:** The use of dietary supplements referred to a large percentage of respondents. The number of meals consumed and the regularity of their consumption and the type of physical activity differentiated men in terms of the use of dietary supplements. There is a strong need for nutritional education in the area of using dietary supplementation among physically active men.

## Częstość spożywania owoców i warzyw przez słuchaczy Uniwersytetu Trzeciego Wieku

Maria Szmidt, Adrian Broda, Anna Brzozowska

*Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoła  
Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa*

**Wstęp:** Spożywanie owoców i warzyw wiąże się ze zmniejszonym ryzykiem wystąpienia chorób przewlekłych, w tym niektórych nowotworów, chorób układu krążenia, otyłości, a także umieralności ze wszystkich przyczyn. Aktualne rekomendacje dla osób starszych zalecają, aby spożywać jak najwięcej warzyw i owoców, co najmniej połowę tego co zjada się każdego dnia, więcej warzyw (3/4) niż owoców (1/4). Celem pracy było zbadanie powiązania wybranych czynników socjo-demograficznych, zwyczajów żywieniowych, a także stanu zdrowia i wiedzy żywieniowej z częstością spożywania owoców i warzyw przez osoby starsze.

**Metodyka:** Grupę badaną stanowiło 71 kobiet i 19 mężczyzn w wieku 65 lat i więcej, którzy uczestniczyli w zajęciach podwarszawskich Uniwersytetów Trzeciego Wieku (Milanówek i Grodzisk Mazowiecki). W badaniu wykorzystano kwestionariusz częstości spożycia w ciągu ostatnich 3 miesięcy. Każdej częstości przypisano punkty w zakresie 1 do 8: 1 punkt oznaczał "nigdy nie jadam", 8 punktów oznaczało spożycie 2-3 razy /dobę. Badanie przeprowadzono w miesiącach zimowych.

**Wyniki:** Średnia częstość spożywania zarówno warzyw, jak i owoców była podobna w grupie kobiet (odpowiednio 6,42±6,68 pkt i 7,21±1,03 pkt) i w grupie mężczyzn (odpowiednio 6,42±1,23 pkt i 6,63±1,13 pkt), przy czym więcej mężczyzn (42%) niż kobiet (10%) jadło owoce jedynie 5-6 razy w tygodniu. Częstość spożywania warzyw i owoców ogółem była większa wśród osób z wyższym wykształceniem, stosujących specjalną dietę i leki oraz z większą wiedzą żywieniową o owocach i warzywach. Niekorzystnie na częstość spożywania owoców i warzyw wpływały samotność, podmiejski obszar zamieszkania, używanie protezy zębowej, problemy z żuciem i gryzieniem, spadek apetytu. Tylko 21% kobiet i 16% mężczyzn deklarowało spożywanie zarówno warzyw, jak i owoców z częstością 2-3 krotnie w ciągu dnia. Niezależnie od płci najczęściej badanych (33%) deklarowało spożywanie warzyw jedynie raz dziennie. Do najczęściej jadanych owoców należały: jabłka, kiwi i cytrusy, owoce suszone, banany i winogrona. Warzywami najczęściej spożywanymi przez osoby badane były: warzywa krzyżowe, marchew, pomidory, warzywa cebulowe oraz zupy jarzynowe. Urozmaicenie w spożywaniu owoców było mniejsze niż w odniesieniu do warzyw.

**Wnioski:** Częstość spożywania i urozmaicenie asortymentu spożywanych warzyw i owoców w badanej grupie były niezadowolające. Biorąc pod uwagę fakt, że większej częstości spożywania owoców i warzyw sprzyjała większa wiedza na temat tych grup produktów celowym wydaje się kontynuowanie żywieniowych programów edukacyjnych dla osób starszych.

## Frequency of fruit and vegetables consumption among the University of Third Age participants

Maria Szmidt, Adrian Broda, Anna Brzozowska

*Department of Human Nutrition, Faculty of Human Nutrition and Consumer Sciences,  
Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw*

**Background:** Fruit and vegetable consumption is associated with reduced risk for chronic diseases including some cancers, cardiovascular disease, obesity as well as all-cause mortality. Recent dietary guidelines for older people recommend: "Consume as much as possible fruits and vegetables, at least half of what you eat each day, more vegetables (3/4) than fruit (1/4)". The aim of the study was to examine the relationship between sociodemographic factors, selected eating habits, health, nutritional knowledge and the frequency of eating fruit and vegetables by older people.

**Methods:** The group under study consisted of 71 women and 19 men aged 65 and over who participated in classes conducted by the Third Age Universities near Warsaw (Milanówek and Grodzisk Mazowiecki). Food frequency questionnaire for the last 3 months was used. Each frequency was assigned points ranging from never – 1 point to 2-3 times/day – 8 points. The study was conducted in the winter months.

**Results:** The average frequency of consumption of both vegetables and fruits was similar in the group of women ( $6.42 \pm 6.68$  points and  $7.21 \pm 1.03$  points, respectively) and in the group of men ( $6.42 \pm 1.23$  points and 6.63 points, respectively), with more men (42%) than women (10%) eating fruit only 5-6 times a week. In general the frequency of vegetables and fruits consumption was higher for elderly with higher education, using a special diet and medicines, and with greater nutritional knowledge about fruits and vegetables. Consumption of fruits and vegetables was adversely affected by loneliness, suburban area of residence, use of dentures, problems with chewing and biting, and decrease in appetite. Only 21% of women and 16% of men declared consumption of both vegetables and fruit at a frequency of 2-3 times a day. Irrespective of sex, the majority of respondents (33%) declared consumption of vegetables only once a day. The most frequently eaten fruits included: apples, kiwi and citrus fruits, dried fruits, bananas and grapes. Vegetables most often consumed by the subjects were: cruciferous vegetables, carrots, tomatoes, onion vegetables and vegetable soups. Variety in consumed fruit was lower than vegetables.

**Conclusions:** The frequency of consumption and variety of the assortment of fruit and vegetables consumed in the study group were too low in regard to nutritional recommendations. Considering the fact that higher frequency of eating fruit and vegetables was favored by greater knowledge about these product groups, it seems advisable to continue nutritional educational programs for the elderly.

## Ocena spożycia wybranych napojów przez osoby dorosłe

Agata Wawrzyniak, Agnieszka Woźniak, Aleksandra Ciołek, Magdalena Górnicka, Joanna Frąckiewicz, Anna Ciecierska, Małgorzata Drywień, Jadwiga Hamułka

Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

**Wstęp:** Na rynku dostępnych jest wiele rodzajów napojów, m.in.: wody butelkowane, soki owocowe i warzywne, napoje gazowane, napoje funkcjonalne, herbaty, kawy. Pomimo tej różnorodności badania naukowe wciąż donoszą o rosnącym w Polsce i na świecie problemie spożywania zbyt małej ilości płynów w ciągu dnia, szczególnie wśród osób starszych, co może skutkować zaburzeniami bilansu wody w organizmie oraz występowaniem chorób dietozależnych.

**Metody:** W pracy przy użyciu kwestionariusza FFQ oceniono jakościowo i ilościowo spożycie napojów u kobiet (n=380) i mężczyzn (n=360), w pięciu grupach wiekowych od 18 do 97 lat. Spożycie wody pochodzącej z napojów porównano z normą AI dla tego składnika.

**Wyniki:** Spożycie wody z napojami we wszystkich badanych grupach wiekowych nie pokrywało dziennego zapotrzebowania na wodę i wynosiło średnio 1980 ml/dzień. Normę spożycia wody ze spożyciem napojów realizowało 10-34% mężczyzn i 19-56% kobiet – zależnie od grupy wiekowej. Więcej kobiet niż mężczyzn realizowało zalecenia dotyczące ilości spożywanej wody poprzez spożycie napojów. Więcej wody z napojami w odniesieniu do wartości referencyjnych spożywały osoby w wieku 19-50 lat (25-56%). W grupie powyżej 75 roku życia, zdecydowana większość respondentów spożywała zbyt mało wody (81-90%). Wykazano podobną strukturę spożycia napojów wśród wszystkich grup wiekowych niezależnie od płci. Najczęściej wybieranymi napojami przez kobiety i mężczyzn okazała się woda (średnio dla płci 853 i 772 ml/dzień), a następnie herbata (559 i 346 ml/dzień) i kawa (344 i 300 ml/dzień). Soki owocowe kobiety spożywały w ilości 96 ml/dzień, mężczyźni w ilości 132 ml/dzień, napoje energetyzujące i gazowane były spożywane odpowiednio w ilościach 26-37 ml przez kobiety i 51-125 ml/dzień przez mężczyzn. Zauważono istotne statystycznie różnice w ilości i preferencji spożycia wybranych napojów zależnie od płci i/lub wieku respondentów. Uzyskane wyniki pozwoliły na potwierdzenie wpływu następujących czynników: płci, wieku, wykształcenia, sytuacji finansowej, miejsca zamieszkania, samooceny stanu zdrowia oraz aktywności fizycznej na spożycie wybranych napojów.

**Wnioski:** Wyniki niniejszej pracy sugerują konieczność przeprowadzenia edukacji żywieniowej mającej na celu poprawę nawyków żywieniowych wśród społeczeństwa, a w szczególności w grupie osób starszych. Istnieje potrzeba uświadomienia konsumentom, że prawidłowe nawodnienie organizmu jest ważne dla utrzymania zdrowia i prawidłowej homeostazy organizmu.



## Assessment of intake of selected beverages by adults

Agata Wawrzyniak, Agnieszka Woźniak, Aleksandra Ciołek, Magdalena Górnicka, Joanna Frąckiewicz, Anna Ciecierska, Małgorzata Drywień, Jadwiga Hamułka

*Department of Human Nutrition, Faculty of Human Nutrition and Consumer Sciences,  
Warsaw University of Life Sciences*

**Background:** There are many types of drinks available on the market, including bottled water, fruit and vegetable juices, carbonated beverages, functional drinks, tea and coffee. Despite of this diversity, scientific research continues to report that the problem of consuming too few liquids during the day is growing in Poland and around the world, especially among older people, which may result in disturbed water balance in the body and the occurrence of diet-related diseases.

**Methods:** In the work using the FFQ questionnaire, the quality of drinks in women (n=380) and men (n=360) was assessed also quantitatively, in five age groups from 18 to 97 years. Consumption of water from beverages was compared to the AI standard for this ingredient.

**Results:** Consumption of water with beverages in all age groups did not cover the daily water demand and was on average 1980 ml/day. 10-34% of men and 19-56% of women implemented the norm of drinking water with the consumption of drinks - depending on the age group. More women than men followed recommendations on the amount of water consumed through the consumption of beverages. More people 19 to 50 years of age (25-56%) consumed more water with drinks compare to reference value. In the group over 75, the vast majority of respondents consumed too little water (81-90%). A similar structure of drink consumption was found among all age groups regardless of gender. The most frequently chosen beverages by women and men turned out to be water (on average for sex 853 and 772 ml/day), followed by tea (559 and 346 ml/day) and coffee (344 and 300 ml/day). Fruit juices were consumed by women at 96 ml/day, men at 132 ml/day, energy drinks and carbonated beverages were consumed respectively in the quantities of 26-37 ml by women and 51-125 ml/day by men. There were statistically significant differences in the number and preferences of consumption of selected beverages depending on the sex and/or age of the respondents. The obtained results confirmed the impact of the following factors: sex, age, education, financial situation, place of residence, self-assessment of health status and physical activity on the consumption of selected beverages.

**Conclusions:** The results of this study suggest the need to carry out nutritional education aimed at improving eating habits among the population, in particular in the group of older people. There is a need to make consumers aware that proper hydration of the body is important for maintaining health and proper homeostasis.

## Rola otyłości i czynników środowiskowych, takich jak dieta i aktywność fizyczna w etiopatogenezie zaburzeń płodności

Małgorzata Mizgier<sup>1</sup>, Grażyna Jarząbek-Bielecka<sup>2</sup>, Kinga Mruczyk<sup>1</sup>, Andżelika Cisek-Woźniak<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra Nauk Biomedycznych i Nauk o Zdrowiu, Zakład Dietetyki

Zamiejscowy Wydział Kultury Fizycznej w Gorzowie Wlkp., Akademia Wychowania Fizycznego w Poznaniu

<sup>2</sup>Katedra Perinatologii i Ginekologii, Klinika Ginekologii, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu

**Wstęp:** Według definicji Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) niepłodnością określa się „stan, w którym zachodzi niemożność zajścia w ciążę pomimo 12-miesięcznego współżycia płciowego, bez stosowania środków antykoncepcyjnych”. Do najczęstszych przyczyn wpływających na potencjał reprodukcyjny kobiet w Polsce zalicza się występowanie zaburzeń owulacji, choroby jajowodów i otrzewnej, czynnik męski i zmiany patologiczne macicy. Wiadomo ponadto, że udział w etiopatogenezie niepłodności mają czynniki środowiskowe, ale mimo postępu jaki się dokonał w ciągu ostatnich lat, rodzaj i mechanizm działania tych czynników nie został dostatecznie wyjaśniony.

**Metody:** Do czynników środowiskowych, wpływających na funkcje rozrodcze kobiet, zalicza się niewłaściwą dietę, nieprawidłową aktywność fizyczną i nadmierną masę ciała. Celem niniejszej pracy był przegląd piśmiennictwa z bazy PubMed oraz Medline dotyczącego tej problematyki. Przeglądu literatury opublikowanej w latach 2008-2017, dokonano stosując opcje wyszukiwania zaawansowanego, na podstawie słów kluczowych lub kombinacji słów kluczowych i wybranych czasopism.

**Wyniki:** Do czynników, które zmniejszają ryzyko niepłodności należy m.in. odpowiednia zawartość w diecie jednonienasyconych (MUFA) i wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA) oraz zmniejszenie podaży izomerów trans kwasów tłuszczowych (TFA) i nasyconych kwasów tłuszczowych (SFA). Ponadto zastępowanie białkiem roślinnym białka pochodzenia zwierzęcego. Istotny jest także niski ładunek glikemiczny diety i wysokie spożycie tłustych produktów mlecznych oraz dostarczanie odpowiedniej ilości witamin i niehemowego żelaza, zarówno ze źródeł roślinnych jak i suplementów diety. W wielu pracach wykazano, że nieprawidłowy stan odżywienia, w tym nadmiar lub niedobór masy ciała, może mieć negatywny wpływ na płodność u kobiet i mężczyzn. Aktywność fizyczna jest również ważnym czynnikiem wpływającym na funkcje reprodukcyjne kobiet. Odpowiednie ćwiczenia w połączeniu z dietą wpływają na zmniejszenie otyłości brzusznej i poprawę wrażliwości na insulinę, a zatem bezpośrednio przyczyniają się do zmniejszenia ryzyka niepłodności.

**Wnioski:** Podsumowując, zrównoważona dieta, odpowiednia aktywność fizyczna i dbałość o utrzymanie prawidłowej masy ciała mogą mieć istotne znaczenie w zapobieganiu zaburzeniom płodności. Należy zatem rozważyć włączenie, w szczególności młodszej populacji, do programu edukacyjnego. Taki program powinien przede wszystkim obejmować zagadnienia związane z profilaktyką zdrowia. Czynniki środowiskowe są czynnikami modyfikowalnymi, zatem edukację należy rozpocząć jak najwcześniej, aby zmniejszyć ekspozycję na te czynniki.

## The role of obesity and environmental factors such as diet and physical activity in the etiopathogenesis of fertility disorders

Małgorzata Mizgier<sup>1</sup>, Grażyna Jarząbek-Bielecka<sup>2</sup>, Kinga Mruczyk<sup>1</sup>, Andżelika Cisek-Woźniak<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Morphological and Health Sciences, Dietetic Division, Faculty of Physical Culture in Gorzów Wlkp., Poznan University of Physical Education, Gorzów Wlkp., Poland

<sup>2</sup>Department of Perinatology and Gynecology, Division of Gynecology, Poznan University of Medical Sciences, Poznan, Poland

**Background:** The clinical definition of infertility used by the World Health Organization (WHO) is “a disease of the reproductive system defined by the failure to achieve a clinical pregnancy after 12 months or more of regular unprotected sexual intercourse”. The most common causes affecting female reproductive potential in Poland are anovulatory cycles, diseases of the fallopian tubes and the peritoneum, male factor, and pathological changes of the uterus. Environmental factors are also known to be part of infertility etiopathogenesis. However, despite the advances of recent years, the types of these factors and their mechanisms have not been explained sufficiently.

**Methods:** Environmental factors known to influence the reproductive functions of women include improper diet, abnormal physical activity and excessive body mass. The objective of this study was to analyse the literature in this field. All articles were retrieved for the period comprising the years from 2008 to 2017, with the use of advanced search features, including keywords or a combination of keywords and selected journals.

**Results:** The factors that reduce the risk of infertility include the presence of sufficient amounts of monounsaturated fatty acids (MUFA) and polyunsaturated fatty acids (PUFA) in the diet, and reduced intake of isomers of trans fatty acids (TFA) and saturated fatty acids (SFA). Replacing animal proteins with plant proteins was also advantageous. Other important factors are low glycaemic diet, high intake of fat-rich dairy products, and provision of the right amount of vitamins and non-heme iron in the form of plants and dietary supplements. Numerous studies have demonstrated that improper nutritional status, including weight deficiency or excessive weight, may have an adverse effect on female and male fertility. Physical activity is also an important factor influencing female reproductive functions. In conjunction with the appropriate diet, exercise reduces abdominal obesity and improves insulin sensitivity, thus directly decreasing the risk of infertility.

**Conclusions:** In conclusion, a well-balanced diet, an appropriate amount of physical activity and attention to maintaining the proper body weight can be important in the prevention of fertility disorders. Consideration should therefore be given to including younger members of the population in an educational program. Such a program should primarily cover issues related to correct posture and preventive healthcare. Environmental factors are modifiable factors, so education should be started as early as possible to reduce exposure to these factors.

## Poziom odczuwanego stresu a jakość nasienia u mężczyzn

Anna Danielewicz<sup>1</sup>, Katarzyna Eufemia Przybyłowicz<sup>1</sup>, Małgorzata Obara-Gołębiowska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Żywności Człowieka, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

<sup>2</sup>Katedra Psychologii Rozwoju i Edukacji, Wydział Nauk Społecznych, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

**Wstęp:** W ciągu ostatnich dziesięcioleci obserwuje się spadek jakości nasienia u mężczyzn, co może prowadzić do wzrostu męskiej niepłodności. Etiologia obniżonej jakości nasienia, w około 30% przypadków niepłodności męskiej, pozostaje nadal niewyjaśniona. Nie mały udział przypisuje się czynnikom środowiskowym, wśród których można wymienić przewlekły stres psychiczny. W konsekwencji może on prowadzić do wzrostu stresu oksydacyjnego, który w około 60% odpowiedzialny jest za uszkodzenie nasienia. Celem badania była ocena związku między poziomem odczuwanego stresu a jakością nasienia u mężczyzn.

**Metody:** Badanie typu przekrojowego zostało przeprowadzone w latach 2014-2017, wśród mężczyzn w wieku 20-55 lat z północno-wschodniej Polski, którzy uczęszczali do Kliniki Medycyny Rozrodu w Olsztynie. Do oceny poziomu stresu wykorzystano Skalę Odczuwanego Stresu (PSS-10). Jest to narzędzie psychologiczne do mierzenia percepcji stresu, zawierające 10 bezpośrednich pytań na temat uczuć i myśli związanych z obecnym poziomem doświadczanego stresu w ciągu ostatniego miesiąca. Częstotliwość odczuwania stresu wyrażano jako: nigdy (0), prawie nigdy (1), czasami (2), dość często (3) i bardzo często (4). Parametry jakości nasienia (objętość, liczba, stężenie, całkowita ruchliwość, ruchliwość postępująca, i morfologia) zostały ocenione za pomocą komputerowej analizy nasienia (CASA) i sklasyfikowane zgodnie z piątą edycją wartości referencyjnych WHO dla cech nasienia ludzi.

**Wyniki:** W badanej próbie 115 mężczyzn w wieku  $27,2 \pm 7,5$  lat odnotowano prawidłowe i nieprawidłowe parametry nasienia. Nie zaobserwowano istotnych różnic w parametrach jakości nasienia między poziomami nasienia odczuwanego stresu. Odnotowano istotny trend w zmniejszeniu całkowitej liczby plemników wraz ze wzrostem poziomu stresu ( $r = -0,9984$ ;  $p = 0,036$ ). Ponadto, poziom odczuwanego stresu wiązał się ze spadkiem całkowitej liczby plemników ( $r = -0,1558$ ;  $p = 0,096$ ), jednak zależność ta nie uzyskała istotności statystycznej.

**Wnioski:** Wysoki poziom odczuwanego stresu może prowadzić do pogorszenia jakości nasienia wśród mężczyzn, jednak aby potwierdzić zaobserwowane zależności istnieje konieczność przeprowadzenia dobrze zaprojektowanych badań klinicznych.

## Level of perceived stress and semen quality in men

Anna Danielewicz<sup>1</sup>, Katarzyna Eufemia Przybyłowicz<sup>1</sup>, Magorzata Obara-Gołębiowska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Human Nutrition, Faculty of Food Sciences, University of Warmia and Mazury in Olsztyn

<sup>2</sup>Department of Psychology of Development and Education, Social Science Faculty, University of Warmia and Mazury in Olsztyn

**Background:** Over the past decades, a decrease in male semen quality has been observed, which might lead to an increase in male subfertility. The etiology of diminished sperm quality in about 30% of male infertility cases, generally remains unexplained. A significant contribution is attributed to environmental factors, and among them might be mentioned chronic stress. As a result, it may lead to increase an oxidative stress which approximately in 60% is responsible for damage to sperm. The aim of the study was to evaluate an association between the stress perceived level and the semen quality in men.

**Methods:** This cross-sectional study was carried out in 2014-2017 among men aged 20-55 years from Northern-Eastern Poland, who were attending the center of reproductive medicine in Olsztyn, Poland. To assess a stress level the Perceived Stress Scale (PSS-10) was used. It is the psychological instrument for measuring the perception of stress, containing 10 number of direct queries about feelings and thoughts related to a current level of experienced stress during the last month. The frequency of feeling of stress was expressed as: never (0), almost never (1), sometimes (2), fairly often (3) and very often (4). Semen quality parameters (volume, count, concentration, total motility, progressive motility and morphology) were assessed via the computer-aided semen analysis (CASA) and classified in accordance to the fifth edition of WHO reference values for human semen characteristics.

**Results:** In the studied sample of 115 men aged  $27.2 \pm 7.5$  years, correct and incorrect sperm quality parameters were noted. There were no significant differences in the semen quality parameters between the levels of perceived stress. There was a significant trend in decreasing total sperm count with an increase in the level of perceived stress ( $r = -0.9984$ ,  $p = 0.036$ ). Also, perceived stress level correlated with the decrease in total sperm count ( $r = 0.1558$ ,  $p = 0.096$ ), however, this relationship did not reach statistical significance.

**Conclusions:** A high level of perceived stress may lead to deterioration of semen quality among men, however, to confirm the observed relationships there is a need for carried out carefully designed clinical trials.

## Wiedza a opinia o żywności i żywieniu

Anna Kołtajtis-Dołowy, Aneta Kostro, Marta Jeruszka-Bielak

Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoła  
Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa

**Wprowadzenie:** Wiedza żywieniowa należy do jednych z głównych czynników, które mogą wpływać na zachowania żywieniowe oraz odegrać rolę w profilaktyce chorób dietozależnych. Pojęcie wiedzy nieraz utożsamiane jest ze świadomością, mimo pewnych subtelnych różnic. Odmienna jednak definicja jest dla opinii określanej jako pogląd osobisty na dany temat. Spotyka się zamienne stosowanie pojęcia wiedzy i opinii. Celem tego badania było porównanie wyników wiedzy oraz opinii z tego samego zakresu wiadomości żywieniowych w dwóch grupach młodzieży licealnej.

**Metody:** Badanie ankietowe przeprowadzono wśród 119 uczniów pierwszych klas licealnych dwóch wybranych losowo warszawskich liceach za pomocą kwestionariusza KomPAN. W badaniu wykorzystano wyłącznie część (c) dotyczącą poglądów na temat żywności i żywienia, rozszerzoną o 33 autorskie stwierdzenia, łącznie było 53 jednobrzmiących stwierdzeń w każdym z testów: wiedzy oraz opinii. Jedna grupa uczniów wypełniała test wiedzy z poleceniem zaznaczenia, czy stwierdzenia są prawdziwe (P) czy fałszywe (F), a druga test opinii z poleceniem odpowiedzi, czy respondent ze stwierdzeniami się zgadza (wskazując odpowiedzi „nie zgadzam się”, „ani się zgadzam, ani nie”, „całkowicie zgadzam się”). Dla oceny wiedzy żywieniowej przyjęto 2 kryteria- 0-50% stwierdzeń dobrze określonych – poziom wiedzy niewystarczający, od 51- 100% - poziom wystarczający. Dla oceny zgodności własnej opinii z faktyczną wiedzą przyjęto analogiczne (j.w.) kryteria- od 0 do 50% poglądów o treści zgodnej z wiedzą – poziom zgodności niewłaściwy; a od 51% do 100%- poziom zgodności z wiedzą właściwy. Analizę statystyczną przeprowadzono testem  $\chi^2$  oraz t-Studenta w programach Statistica i Excel.

**Wyniki:** Kwestionariusz ankiety badania wiedzy wypełniło 59 uczniów, a opinii 60 uczniów. Ogólny, średni wynik testu wiedzy wyniósł 28 poprawnych odpowiedzi, co stanowi 52% możliwych do uzyskania, a testu opinii 26, czyli 49%. Choć wyniki te są zbliżone do siebie, to przy zastosowaniu przyjętego kryterium - poziom wiedzy badanych jest wystarczający, natomiast zgodności opinii z wiedzą – niewłaściwy. Zakres poprawnie określonych stwierdzeń w przypadku testu wiedzy był szerszy (od 12 do 42) niż testu opinii (16 – 37). Rozkład otrzymanych wyników testu wiedzy oraz testu opinii był zróżnicowany, przy czym 57% poprawnych odpowiedzi w teście wiedzy zdobyło 15% badanych, a w teście opinii 43% stwierdzeń było zgodnych z faktami, zdobyło 12% ankietowanych. W żadnym z testów nie stwierdzono zależności od płci ani dodatkowej edukacji żywieniowej. Duże różnice w odpowiedziach, z lepszym wynikiem dla testu wiedzy dotyczyły m.in. zaleceń piramidy żywieniowej, konsekwencji diety wegetariańskiej oraz tłuszczu z oliwy, źródła witaminy C.

### Wnioski:

- Liczne braki w wiedzy żywieniowej odzwierciedlają wyniki obu zastosowanych rodzajów testów – wiedzy oraz opinii, co świadczy o potrzebie dalszej i lepszej edukacji żywieniowej.
- Choć nie stwierdzono związków statystycznych między uzyskanymi wynikami dwóch testów – wiedzy i opinii, jednak wykazane różnice w ogólnych poziomach wiedzy oraz opinii, wskazują na potrzebę dalszych badań w większych grupach badanych, ponieważ często wyniki testów opinii interpretuje się jako badanie wiedzy i należy się upewnić, czy nie jest to jednak postępowanie niewłaściwe.

## Nutritional knowledge versus opinion of food and nutrition

Anna Kołtajtis-Dołowy, Aneta Kostro, Marta Jeruszka-Bielak

*Department of Human Nutrition, Division of Human Nutrition and Consumption, Warsaw University of Life Sciences - SGGW*

**Background:** Knowledge of nutrition is one of the major factors that can influence the nutritional behavior and plays a role in the prevention of diet-related diseases. The concept of knowledge is often equated with consciousness, despite some subtle differences. However, a different definition is for an opinion referred to as a personal view on a given topic. Alternative applications of the concept of knowledge and opinion are encountered. The aim of this study was to compare knowledge and opinions from the same range of nutritional information in two groups of high school youth.

**Methods:** The survey was conducted on 119 high school students of the first two classes of randomly selected Warsaw high schools using the KomPAN questionnaire. In the study used only part (c) of questionnaire was used regarding views on food and nutrition, extended by 33 original statements, altogether there were 53 identical statements in each of the tests: knowledge and opinion. One group of students completed the knowledge test with a command to indicate whether the statements are true (P) or false (F), and the second test with the answer command, whether the respondent agrees (indicating the answer "I disagree", "I do not agree or "I totally agree"). For the assessment of nutritional knowledge, 2 criteria were adopted - 0-50% of well-defined statements - insufficient level of knowledge, from 51-100% - sufficient level. For assessing compliance with the own opinions, the similar knowledge (Ibid) criteria were adopted from 0 to 50% of views on the content in accordance with the knowledge - wrong level of compliance; and from 51% to 100% - the level of compliance with the proper knowledge. The statistical analysis was carried out with the Chi2 and t-Student tests in the Statistica and Excel programs.

**Results:** The questionnaire for testing the knowledge was completed by 59 students, and the opinions by 60 students. The overall, average score of the knowledge test was 28 correct answers, which is 52% of achievable, and the test of opinion 26, or 49%. Although these results are similar, using the accepted criterion - the level of knowledge of the respondents is sufficient, while the compliance of opinions with knowledge - incorrect. The scope of correctly defined statements in the case of the knowledge test was broader (from 12 to 42) than the opinion test (16 - 37). The distribution of the results of the test of knowledge and opinion test was varied, with 57% of correct answers in the knowledge test gained by 15% of respondents, and in the opinion test 43% of statements were factual, 12% of the surveyed. There was no gender dependency or additional nutritional education in any of the tests. Large differences in answers, with a better result for the test of knowledge concerned, among others recommendations the food pyramid, the consequences of a vegetarian diet and fat from oil and source of vitamin C.

### **Conclusions:**

- Numerous deficiencies in nutrition knowledge reflect the results of both types of tests used knowledge and opinions, which indicates the need for further and better nutritional education.
- Although there were no statistical relationships between the results of two tests - knowledge and opinions, the differences in general knowledge and opinions showed a need for further research in larger groups of respondents, because often the results of

opinion tests are interpreted as knowledge testing it is necessary to ensure whether this is not an inappropriate procedure.



## Preferencje spożycia pieczywa a częstotliwość spożycia żywności przez żołnierzy Wojsk Lądowych – badania pilotażowe

Anna Anyżewska<sup>1</sup>, Roman Łakomy<sup>1</sup>, Ewelina Maculewicz<sup>2</sup>, Andrzej Tomczak<sup>3</sup>, Ewa Szarska<sup>2</sup>, Jerzy Bertrandt<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Pracownia Higieny Żywności i Żywności, Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii im. K. Kaczkowskiego, Warszawa

<sup>2</sup>Pracownia Fizjologii Stosowanej, Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii im. K. Kaczkowskiego, Warszawa

<sup>3</sup>Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie, Filia w Białej Podlaskiej, Biała Podlaska

<sup>4</sup>Państwowa Szkoła Wyższa im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej, Biała Podlaska

**Wstęp:** Preferencje smakowe są jednym z podstawowych czynników wpływających na decyzje dotyczące wyboru produktów żywnościowych. Celem pracy było określenie zależności między preferencjami spożycia pieczywa i częstotliwością spożycia różnych grup produktów.

**Metody:** Badania przeprowadzono z udziałem 149 żołnierzy Wojsk Lądowych w wieku od 20 do 52 lat. Do oszacowania preferencji spożycia pieczywa jasnego i ciemnego (pełnoziarnistego) wykorzystano 5-stopniową skalę hedoniczną, zaś do oceny częstotliwości spożycia 61 produktów spożywczych – kwestionariusz częstotliwości spożycia (FFQ) ze skalą 8-stopniową. Zależność między preferencjami spożycia pieczywa i częstotliwością spożycia żywności określono za pomocą korelacji rang Spearmana.

**Wyniki:** Stwierdzono dodatnie korelacje między preferencjami spożycia pieczywa jasnego a częstotliwością spożycia słodczy, słonych przekąsek, słodzonych napojów mlecznych, pieczywa rafinowanego, kiełbas i wędlin wysokogatunkowych oraz słodzonych napojów, ujemne korelacje wystąpiły w przypadku częstotliwości spożycia pieczywa razowego, kasz gruboziarnistych, owoców, warzyw oraz ryb. Dla preferencji spożycia pieczywa ciemnego odnotowano dodatnie korelacje z częstotliwością spożycia twarogów naturalnych, pieczywa razowego oraz owoców, zaś ujemne korelacje z częstotliwością spożycia cukierków i pieczywa rafinowanego.

**Wnioski:** Wydaje się konieczne wprowadzenie prozdrowotnej edukacji żywieniowej oraz zachęcanie żołnierzy do częstszego spożywania żywności o większej wartości odżywczej, o małym stopniu przetworzenia.

## **Bread preferences and food frequency consumption by Land Forces soldiers – a pilot study**

**Anna Anyżewska<sup>1</sup>, Roman Łakomy<sup>1</sup>, Ewelina Maculewicz<sup>2</sup>, Andrzej Tomczak<sup>3</sup>, Ewa Szarska<sup>2</sup>, Jerzy Bertrandt<sup>1,4</sup>**

<sup>1</sup> *Laboratory of Food and Nutrition Hygiene, Military Institute of Hygiene and Epidemiology, Warsaw, Warsaw*

<sup>2</sup> *Laboratory of physiology, Military Institute of Hygiene and Epidemiology, Warsaw,*

<sup>3</sup> *Józef Piłsudski Academy of Physical Education in Warsaw, University College in Biała Podlaska, Biała Podlaska*

<sup>4</sup> *Pope John II State School of Higher Education in Biała Podlaska, Biała Podlaska*

**Background:** Taste preferences are one of main factors in the decision-making process of food choice. The aim of the study was to evaluate correlations between bread preferences and frequency consumption of various food groups.

**Methods:** The study was conducted among 149 Land Forces soldiers, aged 20-52. The 5th degree hedonic scale was used to estimate preferences white and whole-meal bread and the Food Frequency Questionnaire (FFQ) with 8th degree scale was used to estimate food frequency consumption of 61 food items. To determine the dependency between preferences and food frequency consumption, the Spearman's rank correlation analysis was performed.

**Results:** Positive correlations were found between white bread preferences and consumption frequency of sweets, salty snacks, sweet milk beverages, white bread, sausages, high-quality cold meats, sweetened beverages. Negative correlations were observed in the case of whole-meal bread, wholegrain groats, fruits and vegetables. Positive correlations between whole-meal bread and consumption frequency of cottage cheese, whole-meal bread, fruits and negative correlations in the case of candies and white bread were obtained.

**Conclusions:** It seems necessary to introduce health-oriented nutritional education and encourage soldiers to more frequent consumption of high nutritional density products, low-processed products.

## Ocena jakości życia dzieci i młodzieży z otyłością

Magdalena Pieszko, Marta Stankiewicz, Anna Leszczyńska, Sylwia Małgorzewicz

*Katedra Żywienia Klinicznego, Wydział Nauk o Zdrowiu z Oddziałem Pielęgniarstwa i Instytutem Medycyny Morskiej i Tropikalnej, Gdański Uniwersytet Medyczny, Gdańsk*

**Wstęp:** Otyłość to choroba cywilizacyjna coraz szerzej rozpowszechniona wśród dzieci i młodzieży. Ocena jakości życia umożliwia bardziej holistyczne podejście do leczenia pacjenta z nadmiarem masy ciała. Celem pracy była ocena jakości życia (HRQoL, ang. *Health Related Quality of Life*) oraz poszczególnych jej wymiarów wśród dzieci z nadmiarem masy ciała oraz ocena wzajemnej zależności pomiędzy poszczególnymi aspektami jakości.

**Metody:** Badaniem objęto grupę 49 dzieci i młodzieży z otyłością oraz 49 dzieci z prawidłową masą ciała w wieku 8-18 lat. Obliczono BMI, który porównano z siatkami centylowymi OLAF/OLA. Za kryterium otyłości przyjęto wartości większe lub równe 95 percentylowi. Przy pomocy kwestionariusza KIDSCREEN-52 dokonano oceny jakości życia.

**Wyniki:** Zaobserwowano istotnie niższą jakość życia u dzieci z nadmierną masą ciała dla 7 z 10 sfer jakości życia takich jak: aktywność fizyczna i zdrowie ( $p < 0,001$ ), samopoczucie psychiczne ( $p = 0,003$ ), nastrój i emocje ( $p = 0,002$ ), obraz samego siebie ( $p < 0,001$ ), relacje rodzinne ( $p = 0,002$ ), zasoby finansowe ( $p = 0,011$ ), wsparcie ze strony rówieśników ( $p = 0,018$ ), środowisko szkolne ( $p = 0,027$ ) czy akceptacja społeczna ( $p = 0,008$ ). W starszej grupie wiekowej (15-18 lat) istotne różnice pomiędzy grupą kontrolną a badaną dotyczyły poczucia niezależności i możliwości decydowania o wolnym czasie. Odnotowano dodatnie korelacje pomiędzy zdrowiem fizycznym a obrazem postrzegania samego siebie, nastroje i emocje były zależne istotnie od samopoczucia psychicznego, sytuacji rodzinnej i domowej oraz sytuacji finansowej w starszej grupie 15-18 lat z nadmierną masą ciała. Najsilniejsze korelacje w grupie dzieci z otyłością w wieku 8-14 lat stwierdzono pomiędzy samopoczuciem psychicznym a stanem emocjonalnym dzieci, relacją z rodzicami i rówieśnikami oraz pomiędzy nastrojem i emocjami a środowiskiem domowym dzieci i młodzieży.

**Wnioski:** Wykazano związek pomiędzy rozpoznaniem otyłości a jakością życia dzieci i młodzieży bez względu na wiek. Stwierdzono, że dzieci z otyłością w wieku 8-14 lat gorzej od dzieci z grupy kontrolnej oceniały wszystkie wymiary jakości życia, z wyjątkiem niezależności i wolnego czasu.

## Evaluation of the quality of life of children and adolescents with obesity

Magdalena Pieszko, Marta Stankiewicz, Anna Leszczyńska, Sylwia Małgorzewicz

*Department of Clinical Nutrition, Faculty of Health Sciences with the Division of Nursing and Institute of Maritime and Tropical Medicine, Medical University of Gdańsk, Gdańsk*

**Background:** Obesity is a civilization disease increasingly widespread among children and adolescents. The quality of life assessment allows a more holistic approach to treating a patient with excess body weight. The aim of the study was to assess the quality of life (HRQoL, *Health Related Quality of Life*) and its individual dimensions among children with excess body weight, and to assess the interrelations between the various aspects of quality of life.

**Methods:** The study involved a group of 49 children and adolescents with obesity and 49 children with normal body mass at the age of 8-18 years. The BMI was calculated, which was compared to OLAF / OLA centile grid. The criteria for obesity include values greater than or equal to 95 percentile. The quality of life was assessed using the KIDSCREEN-52 questionnaire.

**Results:** Significantly lower quality of life was observed in children with excessive body weight for 7 out of 10 spheres of quality of life such as physical activity and health ( $p < 0.001$ ), psychological well-being ( $p = 0.003$ ), mood and emotions ( $p = 0.002$ ), self-image ( $p < 0.001$ ), family relationships ( $p = 0.002$ ), financial resources ( $p = 0.011$ ), support from peers ( $p = 0.018$ ), school environment ( $p = 0.027$ ) or social acceptance ( $p = 0.008$ ). In the older age group (15-18 years), significant differences between the control group and the examined group concerned the feeling of independence and the possibility of deciding on free time. There were positive correlations between physical health and the picture of self-perception, moods and emotions were significantly dependent on mental well-being, family and home situation and financial situation in the older group of 15-18 years with excessive body mass. The strongest correlations in the group of children with obesity in the age of 8-14 years were found between mental well-being and the emotional state of children, relationship with parents and peers, and between mood and emotions and the home environment of children and adolescents.

**Conclusions:** A link was found between the obesity development and the quality of life of children and adolescents regardless of their age. It was found that children with obesity aged 8-14 years worse than children in the control group assessed all dimensions of quality of life, except for independence and free time.

## Różnice w osoczowych stężeniach metabolitów witaminy D następstwem zróżnicowanego sposobu żywienia

Izabela Boleśawska<sup>1</sup>, Magdalena Kowalówka<sup>1</sup>, Marta Karaźniewicz-Łada<sup>2</sup>, Grzegorz Kosewski<sup>1</sup>, Ilona Górna<sup>1</sup>, Juliusz Przysławski<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Katedra i Zakład Bromatologii, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego, Poznań

<sup>2</sup> Katedra i Zakład Farmacji Fizycznej i Farmakokinetyki, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego, Poznań

**Wstęp:** Witamina D jest składnikiem pokarmowym o szerokim spektrum działania, którego niedobory mogą wpływać na funkcje wielu narządów i tkanek. Miarą właściwego zaopatrzenia organizmu w ten składnik są osoczowe stężenia metabolitów 25-hydroksycholekalcyferolu i 25-ergokalcyferolu (25(OH)D<sub>3</sub> i 25(OH)D<sub>2</sub>). Pomimo dominującego udziału syntezy endogennej w pokryciu zapotrzebowania na ten składnik, niewielkie jego ilości dostarcza całodzienna dieta. Można przypuszczać, że podaż ta, w zależności od sposobu żywienia, może być zróżnicowana.

**Metody:** W grupie kobiet i mężczyzn będących na diecie niskowęglowodanowej (LCD) oraz stosujących tradycyjny model żywienia (OV) w wieku powyżej 50 roku życia, oznaczono osoczowe stężenia aktywnych metabolitów witaminy D<sub>3</sub> i D<sub>2</sub> metodą HPLC-UV. Uzyskane wartości porównano z zakresami referencyjnymi. Istotność różnic pomiędzy badanymi parametrami oceniono przy użyciu testu U Manna-Whitneya (p<0,05). Badania przeprowadzono za zgodą Komisji Bioetycznej Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu (nr 422/17).

**Wyniki:** W grupie LCD stwierdzono wyższy poziom metabolitu 25(OH)D<sub>3</sub> (kobiety: 43,455±16,427; mężczyźni: 41,209±20,655 ng/ml) w porównaniu do grupy będącej na diecie tradycyjnej (kobiety: 35,327±2,319; mężczyźni: 27,892±19,445 ng/ml). W przypadku metabolitu 25(OH)D<sub>2</sub>, w grupie LCD średnie stężenie tej witaminy wynosiło 16,8±6,15 ng/ml (kobiety) i 10,9±1,37 ng/ml (mężczyźni). W grupie OV osoczowe stężenia 25(OH)D<sub>2</sub> były na granicy oznaczalności metody – zwłaszcza w grupie kobiet.

**Wnioski:** Stwierdzono statystycznie istotny wyższy poziom metabolitu 25(OH)D<sub>3</sub> u w grupie osób stosujących dietę niskowęglowodanową. Średnie stężenia witaminy D<sub>3</sub> zarówno w grupie badanych kobiet, jak i mężczyzn będących na diecie niskowęglowodanowej mieściły się w zakresie optymalnym. W przypadku diety tradycyjnej, 58,3% mężczyzn i 36,4% kobiet osoczowe stężenie 25(OH)D<sub>3</sub> były poniżej stężenia optymalnego.

## Distinct Vitamin D metabolites concentration levels in serum as a result of various nutritional habits

Izabela Boleśawska<sup>1</sup>, Magdalena Kowalówka<sup>1</sup>, Marta Karaźniewicz-Łada<sup>2</sup>, Grzegorz Kosewski<sup>1</sup>, Ilona Górna<sup>1</sup>, Juliusz Przysławski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Chair and Department of Bromatology, Faculty of Pharmacy, Poznan University of Medical Sciences

<sup>2</sup>Chair and Department of Physical Chemistry and Pharmacokinetics, Poznan University of Medical Sciences

**Background:** The insufficient level of Vitamin D intake has a broad impact on the functioning of human internal organs and human tissues. The sufficient intake is marked by Vitamin D metabolites concentration levels in serum of 25(OH)D<sub>3</sub> and 25(OH)D<sub>2</sub>. The endogenous synthesis covers a vast share of supply. Nonetheless, a certain part is derived from nutrients. The objective of the investigation was to specify the significance of this part for the maintenance of desirable serum composition.

**Methods:** The Vitamin D<sub>3</sub> i D<sub>2</sub> metabolites concentration levels in serum was marked using the HPLC-UV method among two groups of females and males – one group running a low carbohydrate diet and another one with traditional Polish dietary habits. The results were referred to the recommended value ranges. The significance of the differences was measured through U Mann Whitney test (p<0.05). The investigation was conducted pursuant to the scrutiny and consent of the Poznan Medical University Bioethical Committee (no. 422/17).

**Results:** In the LCD group the level of the 25(OH)D<sub>3</sub> metabolites was higher (females: 43.455±16.427; males: 41.209±20.655 ng/ml). For the group using the traditional diet the levels were lower (females: 35.327±2.319; males: 27.892±19.445 ng/ml). For the metabolite 25(OH)D<sub>2</sub> the average concentration levels among the LCD group were higher *i.e.* 16.8±6.15 ng/ml for females and 10.9±1.37 ng/ml for males. For the other group the levels were lower – on the bottom line of traceability (particularly low for females).

**Conclusions:** The level of 25(OH)D<sub>3</sub> was at a statistically significant higher level among the LCD group. The average D<sub>3</sub> concentration levels among the LCD group remained within the recommended ranges. Significant percentage of the group using the traditional diet displayed the insufficient 25(OH)D<sub>3</sub> concentration level, and this had amounted to as much as 58.3% males and 36.4% females.

## Otyłość a zaburzenia nastroju i lęku u osób dorosłych

Małgorzata Obara-Gołębiowska<sup>1</sup>, Katarzyna Przybyłowicz<sup>2</sup>, Adam Surma<sup>2</sup>,  
Anna Danielewicz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Psychologii Rozwoju i Edukacji, Wydział Nauk Społecznych Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn

<sup>2</sup>Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn

**Wstęp:** Otyłość wraz z zaburzeniami depresyjno-lękowymi są uznawane za jedne z najpowszechniejszych chorób cywilizacyjnych XXI wieku. Równocześnie zaburzenia nastroju są coraz częściej spotykane w młodszych populacjach, co łącznie przyczynia się do zwiększenia występowania otyłości. Współwystępowanie zaburzeń depresyjno-lękowych z otyłością utrudnia proces redukcji masy ciała, w tym przestrzeganie zaleceń dietetycznych. Celem pracy była ocena poziomu depresji i lęku w grupie otyłych pacjentów Oddziału Leczenia Otyłości w relacji do grupy do pacjentów z prawidłową masą ciała.

**Metody:** Badaniem objęto 100 osób, w tym 50 pacjentów Oddziału Leczenia Otyłości w wieku 35-50 lat, o średnim BMI 37 kg/m<sup>2</sup>, oraz 50 pacjentów z prawidłową masą ciała (BMI średnio 23 kg/m<sup>2</sup>) przychodni podstawowej opieki zdrowotnej na terenie województwa warmińsko-mazurskiego w wieku 36-46 lat. W badaniu zastosowano Szpitalną Skalę Lęku i Depresji HADS (Hospital Anxiety and Depression Scale) w polskiej adaptacji Walden-Gałuszko i Majkovicza. Kwestionariusz wykorzystano do badania lęku i depresji u pacjentów hospitalizowanych i ambulatoryjnych. Składał się z 14 pytań, w tym 7 pozycji badających lęk i 7 pozycji odnoszących się do stanów depresyjnych. Odpowiedzi oceniano według czterostopniowej skali likertowskiej (0-3). W obu podskalach punkty zsumowano. Wyniki od 0 do 7 punktów wskazywały na poziom lęku i depresji w zakresie normy, od 8 do 10 – wynik graniczny, natomiast wynik 11 punktów i powyżej wskazują na patologiczny poziom mierzonych zmiennych.

**Wyniki:** W grupie osób otyłych podwyższony poziom lęku występował u 30% badanych, w tym 10% wykazało poziom lęku na poziomie patologicznym. Podwyższony poziom depresji zanotowano wśród 32% badanych, w tym 15% miało patologiczne nasilenie objawów depresyjnych. Wśród osób z prawidłową masą ciała podwyższony poziom lęku występował u 12% badanych, zaś podwyższony poziom depresji u 16%. Nie odnotowano przypadków patologicznego lęku oraz depresji w grupie osób z prawidłową masą ciała.

**Wnioski:** Stwierdzono istotnie wyższy poziom depresji i lęku w skali HADS wśród osób z nadwagą bądź otyłością w odniesieniu do osób z prawidłową masą ciała. Wykazano także istotnie większe nasilenie zaburzeń depresyjno-lękowych wśród osób otyłych w porównaniu z osobami z prawidłową masą ciała. Pomoc psychologiczna, a w niektórych przypadkach także interwencja psychiatryczna, powinny być istotnymi elementami wspomagającymi leczenie otyłości na wszystkich płaszczyznach terapeutycznych.

**Konflikt interesów:** brak. Badania związane z abstraktem pochodziły z Katedry Żywienia Człowieka, Wydziału Nauk o Żywności oraz Katedry Psychologii Rozwoju i Edukacji, Wydział Nauk Społecznych Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie i były finansowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach badań statutowych.

## Association of obesity with mood and anxiety disorders in adults

Małgorzata Obara-Gołębiowska<sup>1</sup>, Katarzyna Przybyłowicz<sup>2</sup>, Adam Surma<sup>2</sup>,  
Anna Danielewicz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Department of Psychology of Development and Education, Faculty of Social Sciences, University of Warmia and Mazury, Olsztyn*

<sup>2</sup>*Department of Human Nutrition, Faculty of Food Sciences, University of Warmia and Mazury, Olsztyn*

**Background:** Obesity together with depression and anxiety disorders are considered to be one of the most common civilization diseases of the 21st century. At the same time, mood disorders are more and more common in younger populations, which together contributes to an increased incidence of obesity. Co-occurrence of depressive-anxiety disorders with obesity impedes the process of weight reduction, including adherence to dietary recommendations. The aim of the study was to assess the level of depression and anxiety in the group of obese patients of the Obesity Treatment Department in relation to the group to patients with normal body mass.

**Methods:** The study included 100 people, including 50 patients of the Obesity Treatment Department at the age of 35-50 years, with BMI on average: 37 kg / m<sup>2</sup>, and 50 patients with normal body mass (BMI on average: 23 kg / m<sup>2</sup>) of the primary care clinic in the province Warmia and Mazury at the age of 36-46. The study employed the Hospital Anxiety and Depression Scale in the Polish adaptation of de Walden-Gałuszko and M. Majkowicz. The questionnaire was used to study anxiety and depression in hospitalized and ambulatory patients. It consisted of 14 questions, including 7 items examining anxiety and 7 items referring to depression. Answers were assessed according to the four-level likertowska scale (0-3). In both subscales, points were added. The results from 0 to 7 points indicated the level of anxiety and depression in the norm range, from 8 to 10 - the borderline result, while the result of 11 points and above indicate the pathological level of the measured variables.

**Results:** In the obese group, elevated anxiety level was observed in 30% of the subjects, of which 10% showed an anxiety level at the pathological level. Increased level of depression was recorded among 32% of respondents, of which 15% had pathological severity of depressive symptoms. Among people with normal body mass an elevated level of anxiety occurred in 12% of respondents and an elevated level of depression in 16%. There were no cases of pathological anxiety or depression in the group of people with normal body mass.

**Conclusions:** There was a significantly higher level of depression and HADS drug among overweight or obese people with normal body weight. Significant increase in depression-anxiety disorders was also observed among obese people in comparison with persons with normal body mass. Psychological help, and in some cases also psychiatric intervention, should be important elements supporting the treatment of obesity at all therapeutic levels.

**Conflicts of Interest:** none. Research relating to this abstract came from Department of Human Nutrition, Faculty of Food Science and *Department of Psychology of Development and Education, Faculty of Social Sciences* University of Warmia and Mazury in Olsztyn and was funded by Polish Ministry of Science and Higher Education within the statutory research.





Wydawca  
Polskie Towarzystwo Nauk Żywnościowych  
Warszawa 2018

ul. Nowoursynowska 159C, 02-776 Warszawa  
tel. 22 59 37 112 (113), fax 22 59 37 117  
<http://ptnz.sggw.pl/> e-mail: [ptnz@sggw.pl](mailto:ptnz@sggw.pl)

**ISBN 978-83-949238-1-5**