

slovenski dan dietetike
slovenian dietetics
dnevniko

PRVA ZNANSTVENA
KONFERENCA
Z MEDNARODNO
UDELEŽBO

FIRST SCIENTIFIC
CONFERENCE WITH
INTERNATIONAL
PARTICIPATION

Zbornik prispevkov
Proceedings





SLOVENSKI DAN DIETETIKE
SLOVENIAN DAY OF DIETETICS



Univerza na Primorskem FAKULTETA ZA VEDE O ZDRAVJU
Università del Litorale FACOLTÀ DI SCIENZE DELLA SALUTE
University of Primorska FACULTY OF HEALTH SCIENCES



STROKOVNO ZDRUŽENJE
NUTRICIONISTOV IN
DIETETIKOV SLOVENIJE

SLOVENSKI DAN DIETETIKE

SLOVENIAN DAY OF DIETETICS

PRVA ZNANSTVENA KONFERENCA Z MEDNARODNO UDELEŽBO
FIRST SCIENTIFIC CONFERENCE WITH INTERNATIONAL
PARTICIPATION

Zbornik prispevkov
Proceedings



KOPER, 2012

Zbornik prispevkov z recenzijo
Slovenski dan dietetike / Slovenian day of Dietetics
Prva znanstvena konferenca z mednarodno udeležbo, Izola, 25. oktober 2012

Urednici izdaje
dr. Katarina Babnik in Martina Kocbek

Glavni urednik, oblikovanje knjižnega bloka in prelom
dr. Jonatan Vinkler

Vodja založbe
Alen Ježovnik

Izdala in založila
Založba Univerze na Primorskem
Titov trg 4, 6000 Koper
Koper 2012

Izdelava zgoščenke
K2 PRINT d.o.o., Cvetlična pot 4/A, Ljubljana-Polje

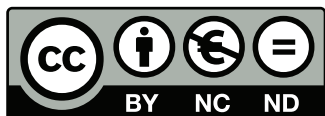
ISBN 978-961-6832-29-8 (zgoščenka)

Naklada ▪ 200 izvodov

ISBN 978-961-6832-30-4 (www.hippocampus.si/ISBN/978-961-6832-30-4.pdf)

ISBN 978-961-6832-31-1 (www.hippocampus.si/ISBN/978-961-6832-31-1/index.html)

© 2012 Založba Univerze na Primorskem



CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

613.2(082)(0.034.2)

SLOVENSKI dan dietetike [Elektronski vir] : prva znanstvena konferenca z mednarodno udeležbo : zbornik prispevkov = Slovenian day of dietetics : first scientific conference with international participation : proceedings / [urednici Katarina Babnik in Martina Kocbek]. - Koper : Založba Univerze na Primorskem, 2012

Dostopno tudi na: <http://www.hippocampus.si/ISBN/978-961-6832-30-4.pdf>

Dostopno tudi na: <http://www.hippocampus.si/ISBN/978-961-6832-31-1/index.html>

ISBN 978-961-6832-29-8 (CD-ROM)

ISBN 978-961-6832-30-4 (pdf)

ISBN 978-961-6832-31-1 (swf)

1. Vzp. stv. nasl. 2. Babnik, Katarina
263689472

Vsebina

Slovenski dan dietetike: 1. znanstvena konferenca z mednarodno udeležbo	9
VABLJENI PREDAVANJI	11
<i>Sabina Passamonti, Lovro Žiberna, Jovana Čvorović, Federica Tramer, Dietary anthocyanins: are they micronutrients?</i>	13
<i>Bernadett Tóth, Dietetics in Hungary – where we started and where we are now</i>	17
PRISPEVKI	21
<i>Mojca Bizjak, Zala Jenko-Pražnikar, Elaboration and validation of an electronic tool for assessment of habitual dietary intake in the adult population</i>	23
<i>Mojca Bizjak, Tamara Poklar Vatovec, Tadeja Jakus, Primerjava med merjeno in ocenjeno stopnjo presnove v mirovanju pri obravnavi debelosti</i>	31
<i>Špela Bizjak, Boštjan Žvanut, Nadja Plazar, Prisotnost lokalno pridelane zelenjave v slovenskih trgovinah v zimskem času</i>	39
<i>Urška Blaznik, Barbara Koroušič Seljak, Rok Poličnik, Jožica Maučec Zakotnik, Cirila Hlastan Ribič, Razpoložljivost natrija v kupljenih živilskih proizvodih v Sloveniji v obdobju 2000–2009</i>	47
<i>Maša Černelič Bizjak, Ana Petelin, Nadja Plazar, Mihaela Jurdana, Zala Jenko Pražnikar, Association between body dissatisfaction and C-reactive protein</i>	55
<i>Maja Čuić, Vesna Zadnik, Prekomerna telesna teža in debelost kot dejavnik tveganjara</i>	63
<i>Zala Jenko Pražnikar, Mihaela Jurdana, Maša Černelič Bizjak, Tamara Štemberger Kolnik, Ana Petelin, Adiponectin and visfatin: distribution and associations with metabolic factors in normal weighted and overweighted middle aged men and women</i>	69
<i>Igor Karnjuš, Barbara Pušpan - Huszar, Tamara Poklar Vatovec, Pomen prehranskega vodenja pacienta pri obolenjih gastrointestinalnega trakta – pristop zdravstvene nege</i>	77

<i>Stojan Kostanjevec, Verena Koch</i> , Prehransko izobraževanje starejših z vidika spodbujanja zdravega načina prehranjevanja	85
<i>Eva Mohr Salkič, Sonja Šostar Turk</i> , Uporaba aditivov v prehrani	93
<i>Ksenija Podgrajšek, Marjan Simčič</i> , Variabilnost podatkov o zaužitih makrohranilih posameznika glede na natančnost obdelave prehranskih dnevnikov: pilotna študija	99
<i>Tamara Poklar Vatovec, Gabrijela Šircelj, Igor Karnjuš</i> , Prehranska podpora pacientov, ki se zdravijo v enoti intenzivne terapije	105
<i>Igor Pravst, Anita Kušar, Živa Korošec</i> , Označevanje živil kot orodje za spodbujanje javnega zdravja: problemi in možnosti za sodobne rešitve	113
<i>Janja Šrimepf, Lidija Zadnik Stirn</i> , Ocenjevanje jedilnikov z uporabo metod večkriterialnega odločanja	119
<i>Vasilij Valenčič, Erika Bešter, Bojan Butinar, Milena Bučar-Miklavčič</i> , Namizne oljke Slovenske Istre: vir naravnih antioksidantov	127
<i>Vid Vičič, Ruža Pandel Mikuš</i> , Vloga čokolade pri preprečevanju srčno-žilnih bolezni	135
<i>Blanka Vombergar, Ivan Kreft, Mateja Germ, Maja Vogrinčič</i> , Primerjava prehranske vrednosti navadne in tatarske ajde in priložnosti za uporabo v prehrani	143
<i>Mojca Žerjav Tanšek</i> , Izzivi in neodgovorjena vprašanja v dietnem zdravljenju prirojenih bolezni presnove	151
Avtorji in avtorice prispevkov	157
Donatorji in spoznorji	165

Slovenski dan dietetike

Slovenian day of dietetics

I. znanstvena konferenca z mednarodno udeležbo
Izola, 25. oktober 2012

Znanstveni odbor konference / Scientific Committee

Vodja znanstvenega odbora / Head of the Scientific Committee:

Andrej Cör, UP Fakulteta za vede o zdravju

Darja Barlič Maganja, UP Fakulteta za vede o zdravju

Mojca Bizjak, UP Fakulteta za vede o zdravju

Maja Čemažar, UP Fakulteta za vede o zdravju

Cirila Hlastan Ribič, Inštitut za varovanje zdravja RS

Zala Jenko Pražnikar, UP Fakulteta za vede o zdravju

Mihaela Jurdana, UP Fakulteta za vede o zdravju

Stojan Kostanjevec, UL Pedagoška fakulteta, Strokovno združenje nutricionistov
in dietetikov Slovenije

Nadja Plazar, UP Fakulteta za vede o zdravju

Tamara Poklar Vatovec, UP Fakulteta za vede o zdravju

Doroteja Rebec, mag. zdrav. nege, UP Fakulteta za vede o zdravju

Marjan Simčič, UL Biotehniška fakulteta

Organizacijski odbor / Organising Committee

Vodja organizacijskega odbora / Head of the Organisational Committee:

Tamara Poklar Vatovec, UP Fakulteta za vede o zdravju, Strokovno združenje
nutricionistov in dietetikov Slovenije

Katarina Babnik, UP Fakulteta za vede o zdravju

Darja Barlič Maganja, UP Fakulteta za vede o zdravju

Mojca Bizjak, UP Fakulteta za vede o zdravju

Mariza Bulič, UP Fakulteta za vede o zdravju

Andrej Cör, UP Fakulteta za vede o zdravju

Tadeja Jakus, UP Fakulteta za vede o zdravju

Stojan Kostanjevec, UL Pedagoška fakulteta, Strokovno združenje nutricionistov
in dietetikov Slovenije

Martina Kocbek, UP Fakulteta za vede o zdravju
Majda Šavle, UP Fakulteta za vede o zdravju
Maja Šumanski, UP Fakulteta za vede o zdravju
Kristina Uršič Jakomin, UP Fakulteta za vede o zdravju

Vabljeni predavatelji / Invited lecturers

Sabina Passamonti, Department of Life Sciences, University of Trieste
Bernadett Tóth, Hungarian Dietetic Association
Kerry Yuill, European Federation of the Associations of Dietitians

Recenzenti

Andrej Cör
Darja Barlič Maganja
Mojca Bizjak
Stojan Kostanjevec
Tadeja Jakus
Tamara Poklar Vatovec

Lektor za slovenski jezik

Jonatan Vinkler

Lektorica za angleški jezik

Majda Šavle

Vabljeni predavanji

Dietary anthocyanins: are they micronutrients?

Antociani v prehrani: ali so to mikrohranila?

Sabina Passamonti, Lovro Žibera, Jovana Čvorović,
Federica Tramer

Abstract

Dietary anthocyanins might be seen as micronutrients. Even though they are abundant in fruits and vegetables, and thus also in our diet, they occur in plasma and tissues only in trace amounts. However, they profoundly affect cellular metabolism, organ functioning, and have strong clinical-epidemiological evidence supporting their health-promoting effects.

Key words: anthocyanins, diet, flavonoids, micronutrients

Anthocyanins are flavonoid pigments conferring red to blue color to fruits, vegetables, flowers and grains. They occur in food that is widely consumed, such as red berries, red oranges, and beverages such as juices and wines (1). These molecules can be abundant in food preparations, being used as natural colorants, and beverages and can be easily added to the food, so to fortify it. In addition, at acidic pH, anthocyanins find the optimal milieu for their chemical stability.

Anthocyanin chemical structure consists of a polyaromatic moiety with various degrees of hydroxylation or methoxylation linked to glycosyl moiety. By these features, they are relatively large chemicals, weighing around 500 Da, with a marked hydrophilic character, represented by some 400 congeners. The daily intake of anthocyanins is estimated to be 12.5 mg/day (1).

In spite of the aforementioned favorable properties as dietary components, only tiny amounts of anthocyanins are found in plasma and urine, following their intake. The fraction of absorption is about 0.1%, the peak plasma concentrations measured in mammals do not exceed 1-2 μM and decline to zero in some hours. Noteworthy, anthocyanins appear in plasma and urine essentially in their intact forms, or with limited metabolic modification (2).

These pharmacokinetic features are determined by the biochemical functions expressed by the intestinal epithelial layer. First, anthocyanins are not the substrates of brush border-bound glycosidases that are otherwise active on other flavonoid glycosides. Then, intact anthocyanins that penetrated into the intestinal cells cannot be transported across the basolateral domain of the enterocytes. In fact, an anthocyanin-specific transporter, such

as bilitranslocase is expressed only on the luminal domain of the enterocyte plasma membrane, while no other basolateral efflux transporter seems to fit the role of transporting anthocyanins into the blood (3).

Anthocyanins therefore transit along the intestinal tract until they reach the colon. Here the colonic microbial flora provides enzymes able to rapidly cleave their glycosyl moiety to generate an aglycone that is not only chemically unstable but also substrate of other cleavage enzymes, yielding simpler phenolic derivatives.

What happens to anthocyanins when they are administered intravenously with the purpose to skip the complex fate of the gastro-intestinal transit? They disappear at a surprisingly fast rate because they are easily transported into excretory organs, the liver and the kidneys, where they are metabolized by methylation, and finally actively excreted into the bile and the urine (4).

Thus, two main pharmacokinetic factors contribute to the apparent low bioavailability: one is low passage from the intestinal lumen into the blood (low absorption); the other is just the reverse, i.e. high passage from the blood into the organs (fast distribution). The latter property obliges us to regard the entire system determining anthocyanin bioavailability as the result of the adaptation of mammalian organisms to the available plant food, so to calibrate the optimal amount of anthocyanins that reach the cells.

Indeed, *in vitro* tests show how strong is anthocyanin bioactivity. In cell cultures, they act as cellular antioxidants at very low concentrations (< 1 nM) (5); in isolated arterial rings, they induce vasodilation at μ M concentrations (6); in the isolated and perfused heart, they exert cardio-protection following a cycle of ischemia-reperfusion up to 200 nM. Above this threshold, anthocyanins display concentration-dependent toxicity in the isolated heart, so manifesting a hormetic effect. The latter feature, which was not observed in isolated cells, shows the importance of carrying out toxicological tests not only in reductive experimental models, but, preferably, also in complex systems (7).

Focusing on the cellular antioxidant activity of anthocyanins, it is currently accepted they do not act as direct scavengers of reactive oxygen species. In facts, their intracellular concentration cannot reach stoichiometric levels with free radicals generated endogenously in respiring cells or by addition of radical initiators. The most plausible explanation is that they act as cellular antioxidants by multiple mechanisms, yet to be characterized in various cell types. Indeed, the prevailing mechanisms might be different, according to the biological function of the cells involved. For instance, in *in vivo* rats receiving an i.v. dose of cyanidin 3-glucoside, hepatic metabolism of this compound resulted in a mild intra-hepatic cholestasis, due to the competition between peonidin 3-glucoside (the methylated derivative of cyanidin 3-glucoside) and bile salt efflux into the bile. Cholestasis caused compensatory reflux of taurocholate (a bile salt) into the blood, involving, in turn, cellular retention of reduced glutathione, because of competition with taurocholate for efflux transporters. The net effect was an increased intracellular ratio of reduced glutathione/glutathione peroxide: this means an increased availability of endogenous antioxidants (4).

For these characteristics, anthocyanins might be seen as micronutrients: though plentiful in fruits and vegetables, they occur in plasma and tissues in trace amounts. Nevertheless, they can affect cellular metabolism and therefore contribute to the balance between health and disease. Epidemiological evidence indeed support this (8-10).

Acknowledgment

Supported by European Regional Development Fund, Cross-Border Cooperation Italy-Slovenia Programme 2007-2013 (strategic project TRANS2CARE).

References

- 1 Wu X, Beecher G, Holden J, Haytowitz D, Gebhardt S, Prior R. Concentrations of anthocyanins in common foods in the United States and estimation of normal consumption. *J Agric Food Chem.* 2006; 54(11):4069–75.
- 2 Shipp J, Abdel-Aal ESM. Food applications and physiological effects of anthocyanins as functional food ingredients. *The Open Food Science Journal.* 2010; 4:7–22.
- 3 Passamonti S, Terdoslavich M, Franca R, Vanzo A, Tramer F, Braidot E, et al. Bioavailability of flavonoids: a review of their membrane transport and the function of biliranslocase in animal and plant organisms. *Curr Drug Metab.* 2009; 10(4): 369–94.
- 4 Vanzo A, Vrhovsek U, Tramer F, Mattivi F, Passamonti S. Exceptionally Fast Uptake and Metabolism of Cyanidin 3-Glucoside by Rat Kidneys and Liver. *J. Nat. Prod.* 201; 21.
- 5 Bornsek S, Ziberna L, Polak T, Vanzo A. Bilberry and blueberry anthocyanins act as powerful intracellular antioxidants in mammalian cells. *Food Chem.* 2012.
- 6 Ziberna L, Tramer F, Moze S, Vrhovsek U, Mattivi F, Passamonti S. Transport and bioactivity of cyanidin 3-glucoside into the vascular endothelium. *Free Radic Biol Med.* 2012; 52(9): 1750–9.
- 7 Ziberna L, Lunder M, Moze S, Vanzo A, Tramer F, Passamonti S, et al. Acute cardioprotective and cardiotoxic effects of bilberry anthocyanins in ischemia-reperfusion injury: beyond concentration-dependent antioxidant activity. *Cardiovasc Toxicol.* 2010; 10(4): 283–94.
- 8 Wedick NM, Pan A, Cassidy A, Rimm EB, Sampson L, Rosner B, et al. Dietary flavonoid intakes and risk of type 2 diabetes in US men and women. *Am J Clin Nutr.* 2012; 95(4): 925–33.
- 9 Cassidy A, O'Reilly EJ, Kay C, Sampson L, Franz M, Forman JP, et al. Habitual intake of flavonoid subclasses and incident hypertension in adults. *Am J Clin Nutr.* 2011; 93(2): 338–47.
- 10 Gao X, Cassidy A, Schwarzschild MA, Rimm EB, Ascherio A. Habitual intake of dietary flavonoids and risk of Parkinson disease. *Neurology.* 2012; 78(15): 1138–45.

Dietetics in Hungary – where we started and where we are now

Bernadett Tóth

Abstract

Hungary is celebrating the 90th anniversary of dietetics this year, as the training of health professionals specialized in dietetics was launched in 1922. A lot of changes have been achieved since then, which proposed the improvement of the quality of dietitians' training and professional practice. Governmental and non-profit organizations have been established during this period to help defining the necessary competences, standards and disseminating them nation-wide. The Hungarian Dietetic Association is playing an important role in representing dietitians both in Hungary and abroad as a partner organization of European and international organizations and networks. It is also really interesting, how the number of fields, in which dietitians work, has increased in the recent years, and thus the profession has become more and more colourful.

Key words: Hungary; dietetics; training; professional practice

Introduction

The history of dietetics in Hungary looks back on its 90 year-old past. If we consider where we started and where we are now we can say that a great step has been made towards enhancing the quality of dietitians' training and professional practice. In May 2012, the annual conference of the Hungarian Dietetic Association was dedicated to celebrate the 90th Anniversary of Dietetics in Hungary, so hereby I would like to go on recalling the most important accomplishments on the education, professional practice of dietitians and the work of their representative organizations. The paper also presents the view of those professionals, who have contributed to these achievements.

The history of the training of dietitians

The training of dietitians started in 1922, in the form of a vocational school with 4 semesters, where not dietitians but nurses specialized in dietetics graduated. The 6-semester long bachelor training started in 1975 in Budapest, while in 1990 in another town, in Pécs. From 1993 the training became extended into 8 semesters, while from 2009, dietitians can also apply for the master degree, at the Faculty of Health Sciences of both the Semmelweis

University (Budapest) and the University of Pécs (Pécs). As the topic of nutrition has been really popular in the recent years, the dietetics department has been also very popular. For years there has been an over-application, so the universities launched not only full time, but part time trainings as well. This means that on average 80-80 students graduate in the BSc and 30-30 students in the MSc degree, both within full time and part time trainings at both universities.

The enquiry based learning is one of the key elements in the universities. Students are facilitated to participate in the National Conference of Scientific Students' (TDK) and to make researches for their thesis. Every year the Hungarian Dietetic Association also gives awards to the best TDK student, who gets an opportunity to have a presentation at the annual conference. Annually there are 6-7 students participating in the ERASMUS programme to get international experiences for their future work.

The work of the Hungarian Dietetic Association

The Hungarian Dietetic Association (HDA) is a professional, non-profit organization of dietitians. The main goal of the Association is to help dietitians to become able to promote, develop and retain the health of the population. These endeavours expand to clinical dietetics as well as to public health. HDA makes surveys on the circumstances of hospital - and public catering and contributes to the development of such standards, which serve to improve clinical and public nutrition. To disseminate the evidence based nutrition information among the general public, HDA uses ICT (innovative communication technology) tools. The Association established its professional journal, titled *Új Diéta* (New Diet in English) in 1992, and since then publishes it every two months, including all the professional researches, news, appeals, innovations and reports, which attract the interest of dietitians and health professionals. HDA also distributes two newsletters to its members: the Media Monitoring newsletter collects those materials on dietetics and healthy lifestyle, which are published in the media; while Nutritional Academy newsletter writes about the basic principle of healthy nutrition. Inducing the lifelong learning, HDA organizes annual conferences and trainings on specialized fields of dietetics, to which professional presenters are invited - even from abroad. All dietitians get a chance to send an abstract and present their research outcomes. The HDA organizes trainings on popular nutrition-related topics not only for dietitians but for the press representatives as well.

The executive committee of HDA works together with other governmental organizations on professional practice standards to determine the role of dietitians in the health-care system.

The diversity of dietitians' work

The vast majority of dietitians still work in the in-patient care. However there are more and more fields, where dietitians are employed. Let me give a bit of insight into these fields.

Clinics

Clinical dietitians work in hospitals or in specialized clinical centres. Their role is really diverse as they are in one person: an administrative dietitian – who plans special diets and defines the portions required; a food catering manager – who takes care of the quantity and quality of the served food, an educators – who educates patients for the healthy di-

etary habits; and a dietitians, who prepares documentation and gives nutrition counselling to all the patients under his/her competency.

Catering

The certificate of graduated dietitians enables them to work as food catering managers (as they also undergo a training required for this title). Food catering managers usually work in care homes, schools, kindergartens, other healthcare centres and they are responsible for planning special diets, furthermore, they take care of the quantity and quality of supplied food. They can work as “outsiders”, in case they are asked to do only the administrative part of the job, the diet planning. In recent years, there were several modifications in the food laws, so the public catering standards have also changed. Dietitians have to suit these standards as well as standards on proper food hygiene.

Public health

Prevention, health-promotion and health development has been given a bigger emphasis in the recent years. As I have mentioned, one of the main activities of the Hungarian Dietetic Association aims to cover this field. However, there are governmental organizations as well, the role of which is to develop nutritional health of the Hungarian population. The National Institute for Food and Nutrition Science was established to provide better public health through improved food hygiene and nutrition. Its dietitians have made surveys for more than 60 years in the field of public catering, the dietary habits and nutritional status of the population, and they also work out programs which aim to change the detected bad dietary habits. They also work on the national dietary recommendations as well as the public catering standards. The National Institute for Health Development is a government based agency that plans, coordinates, monitors, and evaluates public health and health promotion at national level and it also employs dietitians.

Food industry

There are only one to two food industries, which employ full-time dietitians, but there are more, which ask for their recommendations from time to time. Dietitians, working in this field, are responsible for proving the national and international standards in the product development. On the other hand they also participate in educating the consumer not only about the advantages of the product but also about the healthy eating habits.

Freelance

Freelance dietitians have the most diverse work among dietitians. Their number has significantly increased in the last years, but still not reached a huge number because of the lack of opportunities. Freelance dietitians work according to demands. They get the opportunity from food industries for the above mentioned purposes; from research teams to help in the dietary mapping and evaluation; from the media and press to represent the dietetic profession in publications; from wellness institutions to keep presentations or take care of their catering; and from individuals for nutrition counselling. The last task would be the main profile of freelance dietitians, but unfortunately it is not as the nutrition counselling doesn't get governmental support at the moment, and people have neither the money nor the motivation to turn to dietitians.

Political representation of dietitians

Political bodies

The Hungarian Chamber of Health Professionals is a governmental body and it defined by the law that all working dietitians have to be its members. The Chamber has sub-departments, so that the interest of all healthcare professionals could be represented. The Professional Dietetic Department represents the dietitians according to the system of professional requirements and the ethical standards. Their greatest achievement was that in 2009 they established the Professional College of Dietetics and Human Nutrition (College), which became a self-dependent advisory board of the Secretary of State for Health. The members of the College have contributed to the new regulation of the Ministry of National Resources, which is about the professional minimum terms and documentation of the healthcare system/professionals. They have also worked on the postgraduate courses, as well as on the competences of dietitians.

Vision and plans for the future

Although we, the representatives of dietitians, have made a lot of efforts, we still have to work on the regulation of professional practice, so that dietitians could be valued both by the medical team and the population.

One of the main purposes is that dietitians would be employed both in the primary and the out-patient care, not only in the in-patient care. The determination of the competences is also a problem. It hasn't been recorded in law yet, that the nutrition counselling can be carried out only by a dietitian, who has an appropriate, officially admitted certificate (diploma).

The professional supervision-system of dietitians is still missing. The HDA and the College have already worked out the basis and the necessary numbers for the establishment of the regional professional supervision-system of dietitians. For the effective quality-work it would be inevitable to establish an independent professional supervision. It would also be a great step, if the Nutrition Care Process could be properly introduced and applied in all healthcare institutions.

References

- 1 Lajosné B. et al. The 90 year old dietetic training: jubilee brochure. Budapest: [s. n.], 2012.
- 2 Hungarian Dietetic Association (2010). <http://mdosz.hu/indexeng.html> <05. 08. 2012>.
- 3 National Institute for Food and Nutrition Science (2009). <http://www.oeti.hu/index.php?mlid=20&m2id=207> <05. 08. 2012>.
- 4 National Institute for Health Development (2007). <http://www.oefi.hu/aboutus.htm> <05. 08. 2012>.
- 5 Ministry of Health (2009). <http://www.eum.hu/english> <05. 08. 2012>.

Prispevki

Elaboration and validation of an electronic tool for assessment of habitual dietary intake in the adult population

Priprava in validacija elektronskega vprašalnika za ocenjevanje prehranskega vnosa pri odraslih

Mojca Bizjak, Zala Jenko-Pražnikar

Povzetek

Ocenjevanje vnosa hranil lahko poteka s pomočjo različnih metod. Za potrebe raziskave »Multidisciplinaren pristop pri obravnavi debelosti«, vodene na Univerzi na Primorskem, Fakulteti za vede o zdravju, je bil pripravljen elektronski vprašalnik o pogostosti uživanja živil/hrane (FFQ). Validacijo FFQ smo naredili v primerjavi s tri dnevni prehranski dnevnikom (FR), po metodi tehtanja živil. V raziskavo smo vključili 85 zdravih odraslih Slovencev iz Obalno kraške regije, v razmerju 66 % žensk in 34 % moških, starih od 25 do 49 let. Ocenjene vrednosti makrohranil in vnosa energije pridobljene po FR in FFQ smo primerjali s pomočjo korelacijskega koeficienta in z Bland-Altmanovim diagramom. Regresijska analiza je pokazala ustrezno ujemanje med obema metodama. FFQ je zmerno koreliral s FR (0,30-0,54). Bland-Altmanova analiza je potrdila sprejemljivo stopnjo ujemanja med obema metodama. Elektronski FFQ je veljavno orodje za oceno prehranskega vnosa pri zdravih odraslih Slovencih iz Obalno kraške regije.

Ključne besede: vprašalnik o pogostosti uživanja živil/hrane, validacija, prehranski dnevnik

Abstract

Habitual dietary intake can be evaluated by different dietary methods. A new electronic tool – food frequency questionnaire (FFQ) was developed for a survey, entitled »A multidisciplinary approach in the treatment of obesity«, conducted at the University of Primorska, Faculty of Health Sciences, Izola and validated against 3 day weighed food record (FR). Our study population included 85 healthy adults (66% of participants were females and 34% of participants were males) aged 25-49 years, that were recruited from the local coastal region of Slovenia. Macronutrients and energy intakes, estimated by FR and FFQ, were compared using the correlation coefficients and Bland-Altman plotting. Regression analysis demonstrated an acceptable agreement between FFQ and FR. The FFQ was moderately correlated with FR (0.30-0.54). Bland-Altman analysis confirmed an acceptable level of agreement between the two methods. The electronic FFQ developed for Slovene, healthy adult population from coastal region, is a valid tool to assess nutrient intakes.

Keywords: Food frequency questionnaire, Validation, Weighed food record

Introduction

Habitual dietary intake can be evaluated by different dietary methods, including food records (FR), multiple 24-hour Dietary Recalls (24h DRs), and Food Frequency Questionnaires (FFQ). FR and 24h DRs are accurate methods for measuring individuals' intake but they require participants' motivation and literacy and sometimes, because of a short time, certain foods and/or nutrients are lost.

We assume that the FFQ over the previous month gives us a good picture of dietary habits that are important to implement dietary interventions to prevent diet-related diseases. FFQs are also more cost-effective and easier to administer than weighed FR or 24-h DR (1). We reviewed a variety of questionnaires that are accessible and used by others (1-4), but FFQ developed for one population cannot be used in another population. One FFQ has been developed and subsequently amended for the Slovenian population. It was used to identify nutritional habits of the adult population of Slovenia (5,6), but it does not incorporate marine food, with different species of fish or seafood, functional food such as n-3 enriched eggs, milk or other and it also does not incorporate various nuts or specific food preparation. Slovenia has different culinary regions among which there is a traditional coastal diet, characterized as the Mediterranean diet (MD).

Therefore, because no validated FFQ was available for population from the coastal part of Slovenia, the aim of this study was to develop and validate a new electronic FFQ to assess intake of some nutrients.

Methods

Survey population

All subjects were recruited from the coastal part of Slovenia. A total of 85 healthy adults (56 females and 29 males) participated in the study. Subjects who met the following criteria were eligible to participate in the study: 1) $17,5 < \text{body mass index (BMI)} < 35$; 2) aged 25-49; 3) healthy with no metabolic, cardiovascular, endocrine and acute or chronic inflammatory diseases; 4) not taking medication for lipid metabolism; 5) women in fertility period; 6) reporting a stable weight within the previous 3 months; and 7) without dietary supplements containing n-3 PUFAs or fish oil. Subjects were informed about the survey through e-mail informant of the University of Primorska, radio, television, and local newspaper. The participants subscribed their interest by e-mail. As required, the study was approved by the Slovenian National Medical Ethics Committee and was performed in accordance with the ethical standards laid down in the 1964 Declaration of Helsinki. All volunteers were fully informed of the procedures before written consent was obtained.

Development of FFQ

At the beginning a list of relevant food was designed. Database was updated with missing data and supplemented with typical dishes. The final FFQ contained 45 questions about 209 food items, typical dishes, food preparations and cooking with portion sizes of presented food items. Subjects were asked to recall their habitual intake 1 month back in time. A FFQ design was selected using small (half of medium), medium (one portion) and large (medium portion and a half) portions. The standard for medium portion size was defined by usual portion. Questions asked in the FFQ were: How often in the last month did

you drink milk with 3,5 %, 1,6 % or 0,5 % of milk fat – including cocoa, hot chocolate, white coffee or milk for cereals? Was the milk you used fortified with omega-3 fatty acids? Or: How often in the last month did you eat baked, boiled, stewed, fried or in any way prepared fish such as sardines, anchovies, mackerel, tuna or swordfish? The eight frequency responses were: never, 1 time per month, 2 – 3 times per month, 1 – 2 times per week, 3 – 4 times per week, 5 – 6 times per week, 1 – 2 times per day, 3 or more per day.

Dietary assessment

FFQs were filled during the first visit of the faculty and conducted by a trained dietician. On the day of the second visit subjects brought their FR. The subjects were instructed to record their food intake for three consecutive days (two week days and one weekend) the week before blood samples were taken for the biochemical and genetic analysis. Where possible, subjects were asked to include food labels and recipes for mixed dishes and were encouraged to avoid any alterations to their normal diet. They were taught to weight and record all food and beverages immediately before eating them and to weigh and describe any leftovers. All FRs were checked and completed by dietitians if some unclear descriptions or lack of data were made. Dietary data was analysed using a web application for analysis of food diary, named OPEN (Open Platform for Clinical Nutrition), accessible through the website <http://opkp.si/> (7). Data from FFQ and FR were automatically converted into energy intake (EI) and nutrients: protein (P), carbohydrates (CH), fibre, total fat (TF), saturated fatty acids (SAFA), monounsaturated fatty acids (MUFA), polyunsaturated fatty acids (PUFA) and n-3 PUFA.

Statistical methods

Means and standard deviations (SD) were calculated for total nutrient intake from FFQ and FR. We log - transformed the data to improve the normality distribution. The validity of the FFQ was evaluated by comparing mean nutrient intake data obtained from FFQ with mean nutrient intake data obtained from FR. Pearson correlation coefficients were used to assess the association between nutrient intake estimates from FFQ and FR, covering the same one-month period. Bland-Altman limits of agreement were used to evaluate the level of agreement between the two dietary methods across the range of intakes. The differences of mean between the two methods were plotted against the average of the two methods for each macro-nutrient. Data were analysed using the IBM SPSS Statistics19 program.

Results

Overall, 105 women and men participated in the validation study and 20 subjects were excluded from the present analysis as their BMI was over 35, or because consuming supplements containing n-3 PUFAs or fish oil, or because they reported not to live in the coastal part of Slovenia. The results presented below are based on the dietary assessment of 85 subjects who completed FFQ and the required FR. Table 1 presents some major characteristics of the study population of the validation study. Based on these characteristics, the sample selected for the validation study was considered representative.

Table 1: Characteristics of study population (n = 85).

Sex	
Male	29 (34 %)
Female	56 (66 %)
Age (y)	
Range	25 – 49
Mean \pm SD	37.4 \pm 6.2
Body mass index (kg/m ²)	
Range	17.5 – 36.8
Mean \pm SD	25.9 \pm 4.5
< 25	39 (46 %)
> 25	46 (54 %)
Body fat (%)	
Range	5.1 – 43.7
Mean \pm SD	27.7 \pm 9.6

Legend: Intake levels measured by FFQ compared with FR.

In all subjects mean energy intakes amounted to 2065 kcal based on the FFQ and 2126 kcal based on FR (ratio FFQ/FR 0.97). Compared with FR, beside EI, CH and fibre intakes, FFQ overestimated the intake of most macronutrients, with intake ratios, obtained by the comparison of FFQ with FR, ranging from 1.10 for P to 1.75 for MUFAs (Table 2). When the intake of macronutrients was expressed as a percentage of total EI, the overestimation by FFQ compared with FR diminished (Table 2), with ratios from 1.09 for P to 1.69 for MUFA. The mean Pearson's correlation between absolute intakes as measured by FFQ and FR for EI and macronutrients was 0.39, ranging from 0.27 for MUFA to 0.52 for fibres (Table 3).

Table 2: Mean (SD) daily nutrient intake estimated by the average FFQ and FR (n=85).

Nutrient	FFQ		FR		FFQ/FR	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Energy (kcal)	2065	618	2126	646	0.97	0.33
Protein (g)	89	33	87	30	1.10	0.42
Protein (en %)	17.3	3.4	16.6	4.0	1.09	0.27
Carbohydrates (g)	199	65	252	89	0.85	0.34
Carbohydrates (en %)	38.7	6.5	47.2	8.0	0.84	0.16
Fibre (g)	21.1	9.8	23.0	13.0	0.92	0.44
Fibre (en %)	4.2	1.5	4.3	1.8	0.98	0.36
Total Fat (g)	98	39	82	27	1.28	0.51
Total Fat (en %)	42.3	6.6	34.6	6.1	1.26	0.29
SAFAs (g)	33	14	26	11	1.39	0.62
SAFAs (en %)	14.3	3.0	11.1	2.9	1.36	0.36
MUFAs (g)	35	15	23	10	1.75	1.00
MUFAs (en %)	15.0	4.4	9.8	3.6	1.69	0.71
PUFAs (g)	11.7	4.6	11.6	5.2	1.16	0.57

Nutrient	FFQ		FR		FFQ/FR	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PUFAs (en %)	5.1	1.3	4.9	2.1	1.13	0.43
n-3 PUFAs(g)	1.4	0.7	1.1	0.6	1.55	1.00
n-3 PUFAs (en %)	0.57	0.2	0.6	0.3	0.95	0.87

Legend: FFQ... food frequency questionnaire, FR... 3 day weighed food record, MUFA... monounsaturated fatty acid, n-3 PUFA... omega-3 polyunsaturated fatty acid, PUFA... polyunsaturated fatty acid, SAFA... saturated fatty acid

Table 3: Validity Pearson correlation coefficient between daily consumption of nutrients estimated by FFQ vs. FR (n=85).

Nutrient	Correlation of FFQ versus FR	
	r	P
Energy (kcal)	0.416	<0.001
Protein (g)	0.331	0.001
Protein (en %)	0.470	<0.001
Carbohydrates (g)	0.412	<0.001
Carbohydrates (en %)	0.456	<0.001
Fibre (g)	0.516	<0.001
Fibre (en %)	0.537	<0.001
Total Fat (g)	0.364	0.002
Total Fat (en %)	0.441	<0.001
SAFAs (g)	0.423	<0.001
SAFAs (en %)	0.390	0.007
MUFAs (g)	0.274	0.011
MUFAs (en %)	0.297	0.009
PUFAs (g)	0.344	0.001
PUFAs (en %)	0.422	<0.001
n-3 PUFAs (g)	0.385	0.002
n-3 PUFAs (en %)	0.395	<0.001

Legend: FFQ... food frequency questionnaire, FR... 3 day weighed food record, MUFA... monounsaturated fatty acid, n-3 PUFA... omega-3 polyunsaturated fatty acid, PUFA... polyunsaturated fatty acid, SAFA... saturated fatty acid

Bland-Altman analysis

To illustrate the limits of agreement between two methods we plotted the Bland-Altman scatter plots for daily EI, CH, P, TF, MUFA and PUFA intakes (Figure 2). The mean difference for energy was small and indicated that FFQ slightly (2 %) underestimated daily energy intake (0.98), the underestimation was higher in daily carbohydrate intake (10 %). On the other hand, the mean difference for TF indicated that FFQ overestimated daily TF intake (1.07), and the overestimation was the most higher in daily PUFA intake (over-

estimation for 23 %). For energy, macronutrients and all fats, a few individuals fell outside the limit of agreements and for all measurements the mean differences were not associated with the means of the two methods, confirming an acceptable level of agreement between the two methods.

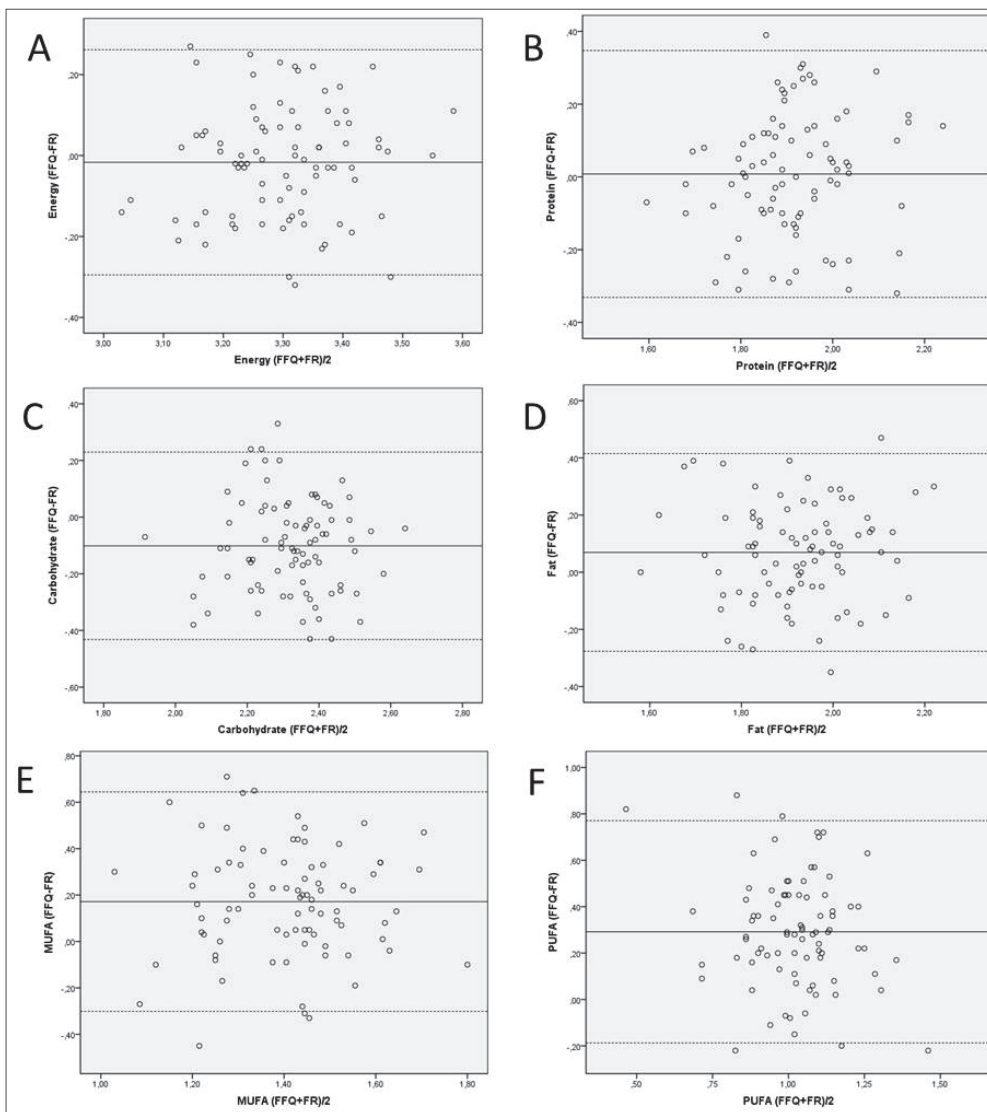


Figure 1: Agreement between the food frequency questionnaire (FFQ) and 3-day weighed food record (FR) in estimates of (A) energy intake, (B) protein intake, (C) carbohydrate intake, (D) total fat intake, (E) monounsaturated fatty acid (MUFA) intake and (F) polyunsaturated fatty acid (PUFA) intake assessed by the Bland-Altman analysis. Values show the difference (FFQ - FR) in intake as a function of mean intake (FFQ + FR)/2.

Discussion

This study showed that developed electronic FFQ is a valid instrument for adults, living in the coastal area of Slovenia. FFQ had moderate relative validity (varied from 0.3 to 0.5) for most macro-nutrients. The Bland-Altman plots illustrated the acceptable level of agreement between the two methods.

In the present study 85 men and women participated which was similar to several previous studies (3,4,8-10). The number of food items in our FFQ is 209. According to Cade (11), the optimum number of food items is around 100, but in our opinion a high number was necessary to obtain more accurate report for eaten foods due to objectives of gene-nutrient interactions and the intervention protocol for targeting obesity in our survey. Slovenia is also at the junction of Mediterranean, Alpine and Pannonian geographical border and there is a big variability of food consumption. In the coastal part of Slovenia some traditional Mediterranean practices are lost or mingled with practices of immigrants from other parts of Slovenia, therefore we added the possibility of food selection from a database what actually caused further increase of food items number.

The association between FFQ and the comparison method is usually assessed by correlation coefficients (1), and due to various measurement errors for each dietary assessment method, the observed correlation coefficients are a measure of relative validity. We found significant and moderate crude correlations between FFQ and FR for macronutrients. Similar correlation coefficients have been reported by previous studies (4, 12-15). When intake was expressed as energy percentage, there was good agreement in intake levels between the FFQ and FR, corroborating the notion that FFQs generally perform better if macronutrient intake is expressed as energy percentage (16).

We used the Bland-Altman method to assess the bias and limits of agreement and showed that the estimates of energy and macronutrient intakes obtained by the two methods were comparable. Distribution of points within the limits of agreement suggested that FFQ and FR methods were comparable although the mean of difference indicated that FFQ slightly underestimated energy and carbohydrates and overestimated protein, and different types of fat.

FFQ will be a valid tool for the estimation of nutrient intake, especially the intake of fatty acids, being important for gene-nutrient studies, and the comparison of nutrient intake with recommended intakes, both being important for the implementation of dietary interventions preventing diet-related diseases.

Conclusion

In conclusion, the new electronic FFQ has moderate relative validity and can be used in nutritional studies for the assessment nutrients, especially fat intakes, among Slovenian adults from the coastal part of Slovenia.

References

- 1 Willett W. Nutritional Epidemiology. Oxford University Press; 1998: 1-528.
- 2 Willett WC, Sampson L, Stampfer MJ, Rosner B, Bain C, Witschi J et al. Reproducibility and Validity of a Semiquantitative Food Frequency Questionnaire. *Am J Epidemiol* 1985; 122(1): 51-65.

- 3 Swierk M, Williams PG, Wilcox J, Russell KG, Meyer BJ. Validation of an Australian electronic food frequency questionnaire to measure polyunsaturated fatty acid intake. *Nutrition* 2011; 27(6): 641–646.
- 4 Eng JY, Moy FM. Validation of a food frequency questionnaire to assess dietary cholesterol, total fat and different types of fat intakes among Malay adults. *Asia Pac J Clin Nutr* 2011; 20(4): 639–645.
- 5 Koch V. Prehrambene navade odraslih prebivalcev Slovenije z vidika varovanja zdravja [doktorska disertacija]. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, 1997.
- 6 Gabrijelčič Blenkuš M, Lavtar D. Raziskovanje prehranjevalnih navad. In: Gabrijelčič Blenkuš M, ur. Prehrambene navade odraslih prebivalcev Slovenije z vidika varovanja zdravja. Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije; 2009: 26–42
- 7 OPEN Open Platform for Clinical Nutrition (2012). <http://opkp.si/> <15.5.2012>.
- 8 Ahn Y, Kwon E, Shim JE, Park MK, Joo Y, Kimm K et al. Validation and reproducibility of food frequency questionnaire for Korean genome epidemiologic study. *Eur J Clin Nutr* 2007; 61(12): 1435–1441.
- 9 Patterson AC, Hogg RC, Kishi DM, Stark KD. Biomarker and dietary validation of a Canadian food frequency questionnaire to measure eicosapentaenoic and docosahexaenoic acid intakes from whole food, functional food, and nutraceutical sources. *J Acad Nutr Diet* 2012; 112(7): 1005–1014.
- 10 Sullivan BL, Brown J, Williams PG, Meyer BJ. Dietary validation of a new Australian food-frequency questionnaire that estimates long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids. *Br J Nutr* 2008; 99(03): 660–666.
- 11 Cade J, Thompson R, Burley V, Warm D et al. Development, validation and utilisation of food-frequency questionnaires-a review. *Public Health Nutr* 2002; 5(4): 567–587.
- 12 Dehghan M, del Cerro S, Zhang X, Cuneo JM, Linetzky B, Diaz R et al. Validation of a Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire for Argentinean Adults. *PLoS One* 2012; 7(5): e37958.
- 13 van Dongen MCJM, Lentjes MAH, Wijckmans NEG, Dirckx C, Lemaître D, Achten W et al. Validation of a food-frequency questionnaire for Flemish and Italian-native subjects in Belgium: The IMMIDIET study. *Nutrition* 2011; 27(3): 302–309.
- 14 Schröder H, Covas MI, Marrugat J, Vila J, Pena A, Alcantara M et al. Use of a three-day estimated food record, a 72-hour recall and a food-frequency questionnaire for dietary assessment in a Mediterranean Spanish population. *Clin Nutr* 2001; 20(5): 429–437.
- 15 Jackson MD, Walker SP, Younger NM, Bennett FI. Use of a food frequency questionnaire to assess diets of Jamaican adults: validation and correlation with biomarkers. *Nutr J* 2011; 10:28.
- 16 Subar AF, Thompson FE, Kipnis V, Midthune D, Hurwitz P, McNutt S et al. Comparative validation of the Block, Willett, and National Cancer Institute food frequency questionnaires. *Am J Epidemiol* 2001; 154(12): 1089–1099.

Primerjava med merjeno in ocenjeno stopnjo presnove v mirovanju pri obravnavi debelosti

Comparison of measured and predicted resting metabolic rate in the treatment of obesity

Mojca Bizjak, Tamara Poklar Vatovec, Tadeja Jakus

Povzetek

Podatek o energijskih potrebah posameznika je nujen za postavljanje prehranskih intervencij pri debelosti. Stopnja presnove v mirovanju (RMR) se lahko izmeri s pomočjo indirektna kalorimetrije ali oceni s pomočjo prediktivne enačbe. V raziskavo smo vključili 96 odraslih udeležencev, starih od 25 do 49 let. Glede na indeks telesne mase (ITM), odstotek maščevja in obseg pasu smo udeležence razdelili v preiskovalno in kontrolno skupino. Meritve stopnje presnove v mirovanju (mRMR) smo izvedli z indirektnim kalorimetrom MedGem Microlife, ocenjene vrednosti RMR (oRMR) smo dobili s Harris-Benedictovo (HB) in z Mifflin-St Jeorovo (MSJ) enačbo. Dobljene vrednosti smo primerjali s pomočjo parnega t -testa. P vrednost, nižja od 0,05, je veljala za statistično značilno. Parna primerjava mRMR z oRMR po HB enačbi je pokazala statistično značilne razlike pri preiskovancih ne pa pri kontroli. Primerjava mRMR in oRMR po MSJ ni pokazala statistično značilnih razlik niti v kontrolni niti v preiskovalni skupini. Enačbe niso dovolj natančne za prehranske intervencije pri zdravljenju debelosti, vendar je MSJ bolj zanesljiva kot HB enačba.

Ključne besede: stopnja presnove v mirovanju, prediktivne enačbe, indirektna kalorimetrija, debelost

Abstract

The data of individual energy needs is necessary for the nutrition intervention plan. The resting metabolic rate (RMR) can be measured with indirect calorimetry or assessed by predictive equations. 96 healthy subjects, aged 25-49 years participate in this study. Based on body mass index, the percentage of fat mass and waist circumference the participants were divided into obese cases and control group. Measured RMR (mRMR) was obtained by indirect calorimeter Med Gem[®] Microlife and estimate RMR (eRMR) by Harris-Benedict (HB) and Mifflin-St Jeor (MSJ) equation. Results were compared using paired t -tests. P value less than 0,05 was considered statistically significant. Comparison of mRMR with eRMR using HB equation showed a statistically significant difference in obese cases but not in controls. Comparison of mRMR with eRMR using MSJ equation did not show statistically significant differences neither in the control nor in the obese cases. Equations are not precise enough for nutrition intervention in the treatment of obesity, but it is more reliable MSJ than HB equation.

Keywords: resting metabolic rate, predictive equations, indirect calorimetry, obesity

Uvod

Energija, potrebna za bazalno presnovo, predstavlja največji delež, približno dve tretjini celodnevni energijskih potreb (CEP) posameznika (1). Podatek o CEP posameznika je ključen za načrtovanje ustreznega energijskega vnosa pri izdelavi prehranskih intervencij za zdravljenje debelosti. Bazalna presnova (BMR) in presnova v mirovanju (RMR) se lahko izmerita s pomočjo indirektna kalorimetrije. Po tej metodi se oceni oksidacijo substrata v človeku, z merjenjem porabe kisika in tvorbe ogljikovega dioksida pri dihanju v poseben aparat (2). Razlika med BMR in RMR je v pripravi oseb. Meritve BMR je potrebno opraviti v zatemnjeni sobi na osebah, ki so v ležečem položaju po osmih urah spanja in dvanajstih urah posta. Za RMR meritve so pogoji manj strogi. Energija presnove se lahko oceni s pomočjo različnih enačb. Najbolj uporabljena enačba za ocenjevanje stopnje presnove v mirovanju (oRMR) oziroma bazalne presnove (BMR) je Harris-Benedictova enačba (HB). Po priporočilih Ameriškega združenja dietetikov (ADA) je bolj zanesljiva, predvsem pri debelosti, Mifflin-St Jeorova (MSJ) enačba (3). Indirektna kalorimetrija je bolj natančna, vendar dražja in zamudna. Pri ročnih indirektnih kalorimetrih se merjena vrednost RMR (mRMR) v kcal/dan izpiše na ekran aparata po približno desetih minutah merjenja.

Mnogi avtorji (4-6) ugotavljajo, da prediktivne enačbe niso primerne za določanje RMR ljudi s prekomerno telesno maso, saj ne upoštevajo puste telesne mase, presnovnih neravnovesij ali genetskih dejavnikov posameznika. Tudi druge študije, ki so obravnavale ljudi s prekomerno telesno maso, so pokazale, da je uporaba enačb neustrezna (7-9). Obsežen pregled literature je pokazal, da je stopnja napake pri uporabi enačbe tudi 20 % (3). Z razvojem praktičnih in enostavnih indirektnih kalorimetrov se je pojavila želja in nujnost po uporabi indirektna kalorimetrije v klinični praksi.

Namen prispevka je oceniti stopnjo ujemanja med mRMR in oRMR. Zanimala nas je razlika med meritvijo in obema enačbama v kontrolnem vzorcu odraslih ljudi z normalno telesno maso in v preiskovalni skupini ljudi s prekomerno telesno maso in debelostjo.

Metode

Vzorec

V raziskavo je bilo vključenih 96 zdravih ljudi (66 % žensk in 34 % moških). Meritve so potekale na Univerzi na Primorskem (UP), Fakulteti za vede o zdravju (FVZ), od oktobra do decembra leta 2011, v okviru projekta *Multidisciplinarni pristop pri obravnavi debelosti*. Preiskovance smo o raziskavi obvestili preko elektronskega informacijskega sistema UP, lokalnih časopisov, radia in televizije. Pogoji za sodelovanje v raziskavi so bili: 1) indeks telesne mase (ITM) od 17,5 do 35; 2) starost od 25 do 49 let; 3) zdrave osebe brez presnovnih, srčno žilnih, endokrinih in akutnih ali kroničnih vnetnih bolezni; 4) brez zdravil za zdravljenje motenj v presnovi maščob in 5) s stabilno telesno maso v zadnjih treh mesecih. Glede na indeks telesne mase (ITM), odstotek maščevja in obseg pasu smo udeležence razdelili v preiskovalno in v kontrolno skupino. Ljudje, vključeni v preiskovalno skupino, so imeli vsaj dve od naslednjih značilnosti: ITM od 25 do 35 kg/m²; obseg pasu ≥ 94 cm pri moških in ≥ 80 cm pri ženskah; visok odstotek telesnega maščevja ($\geq 21,5$ % pri moških in ≥ 32 % pri ženskah). Ostali so bili vključeni v kontrolno skupino. Vsi preiskovanci so bili, preden so podpisali namero o sodelovanju, s potekom raziskave podrobno seznanjeni. Raziskavo je odobrila Komisija Republike Slovenije za medicinsko etiko.

Antropometrične meritve

Telesna višina je bila izmerjena z višinomerom Leicester Height Measure na 0,1cm natančno, v stoječem položaju, brez čevljev. Telesna masa je bila izmerjena na 0,1 kg natančno brez čevljev v lahkih športnih oblačilih. ITM je bil izračunan po enačbi $\text{telesna masa (kg)} / \text{višina (m}^2\text{)}$. Odstotek telesnega maščevja je bil izmerjen z bioelektično impedanco s telesnim analizatorjem Tanita BC 418MA (Tanita Corporation, Arlington Heights, IL). Obseg pasu je bil izmerjen z merilnim trakom na 0,1cm natančno. Vse meritve je opravil isti dietetik po standardnem protokolu.

Meritve z indirektnim kalorimetrom mRMR

Meritve RMR je bila opravljena z ročnim indirektnim kalorimetrom MedGem® Microlife (Microlife Medical Home Solutions, Inc, Golden, CO), ki je bil klinično testiran (4,10,11). Vsi preiskovanci so prišli na meritve v zgodnjih jutranjih urah, po osmih urah spanja. Dobili so natančna navodila: 12 ur pred meritvami ne jesti, jemati poživila, piti pijače (razen vode), piti kave, kaditi ali biti fizično aktivni. Vsi preiskovanci so ob prihodu v prostor sobne temperature, kjer so potekale meritve, počivali 10 do 15 minut. Meritve so potekale po avtokalibraciji aparata, približno 10 minut v mirnem termo nevtralnem okolju (20 do 22 °C), v udobnem naslonjaču, brez branja ali gledanja televizije. Vsi preiskovanci so dobili navodila o pravilni nastavitvi dihalne maske in nosne ščipalke. Po končani meritvi se je mRMR vrednost v kcal/dan izpisala na ekranu računalnika, na katerega je bil ročni indirektni kalorimeter priključen.

Izračun oRMR

Izračun oRMR je bil opravljen z MSJ in HB enačbama, izražen v kcal/dan.

Enačba MSJ (12)

Za moške:

$$\text{RMR} = (9,99 \times \text{telesna masa v kg}) + (6,25 \times \text{višina v cm}) - (4,92 \times \text{starost v letih}) + 5$$

Za ženske:

$$\text{RMR} = (9,99 \times \text{telesna masa v kg}) + (6,25 \times \text{višina v cm}) - (4,92 \times \text{starost v letih}) - 161$$

Enačba HB (13)

Za moške:

$$\text{RMR} = 66,47 + (13,75 \times \text{telesna masa v kg}) + (5 \times \text{višina v cm}) - (6,75 \times \text{starost v letih})$$

Za ženske:

$$\text{RMR} = 655,09 + (9,56 \times \text{telesna masa v kg}) + (1,84 \times \text{višina v cm}) - (4,67 \times \text{starost v letih})$$

Statistična analiza

Statistična analiza je bila opravljena s statističnim programom PASW statistic 18.0. Podatke srednjih vrednosti smo primerjali s pomočjo parnega t-testa. P vrednost, nižja od 0,05, je veljala za statistično značilno.

Rezultati

V Tabeli 1 so predstavljene glavne značilnosti vzorca. Polovico predstavljajo osebe iz kontrolne skupine, polovico preiskovanci s prekomerno telesno maso ali debelostjo. Povprečna starost kontrole je 36,5 let, preiskovancev 38,8. Sledijo antropometrični podatki ter mRMR, izmerjeni z indirektnim kalorimetrom, in oRMR, izračunani po HB in MSJ enačbi. Povprečna vrednost mRMR za kontrolno skupino je 6014,2 kJ (1438,8 kcal), za preiskovance, pričakovano višja, 6708,9 kJ (1605,0 kcal). Pri kontrolni skupini je oRMR po HB enačbi 6311,8 kJ (1510,0 kcal), po MSJ nekoliko nižja, 6038,0 kJ (1444,5 kcal), vendar nekoliko višja od mRMR. Pri preiskovancih je izračun oRMR po HB enačbi dal višje rezultate, 7173,3 kJ (1716,1 kcal), kot po MSJ enačbi, 6800,9 kJ (1627,0 kcal), obe enačbi sta dali višje vrednosti kot mRMR.

Tabela 1: Rezultati antropometričnih meritev ter merjene in ocenjene stopnje presnove v mirovanju.

Parameter	Kontrola (n=48)				Preiskovanci (n=48)			
	Min.	Max.	M	SD	Min.	Max.	M	SD
Starost (let)	25	49	36,54	6,27	27	49	38,83	6,05
ITM (kg/m ²)	17,5	28,6	21,94	2,39	25,0	36,8	29,43	2,72
Obseg pasu (cm)	61,0	99,0	76,13	8,10	80,0	116,0	94,35	7,73
Obseg bokov (cm)	80,0	107,0	92,64	6,51	76,0	122,0	107,49	7,82
Razmerje pas/boki	0,67	0,95	0,82	0,07	0,73	1,29	0,88	0,09
Višina (cm)	155,7	188,5	172,32	8,31	155,5	189,8	170,61	9,01
Telesna masa (kg)	48,3	101,1	65,36	10,46	63,0	108,8	85,82	11,33
Maševje (%)	5,1	31,8	21,38	6,40	19,4	43,7	33,70	7,71
mRMR (kcal/dan)	1060	2360	1438,75	268,98	730	2330	1604,94	350,04
oRMR - HB enačba (kcal/dan)	1229	2101	1510,00	215,93	1400	2224	1716,13	248,57
oRMR - MSJ enačba (kcal/dan)	1124	1975	1444,54	220,25	1285	2056	1626,96	226,95

Legenda: M... aritmetična sredina, SD... standardna deviacija, N = 96

V tabelah 2 in 3 so predstavljene parne primerjave mRMR in oRMR za obe skupini udeležencev. Parna primerjava mRMR z oRMR po HB enačbi je pokazala statistično značilne razlike pri preiskovancih ne pa pri kontroli. Primerjava mRMR in oRMR po MSJ ni statistično značilna, kar pomeni, da je MSJ enačba dala podoben rezultat kot mRMR z indirektnim kalorimetrom. Tako pri preiskovancih kot pri kontrolni skupini so bile med obema enačbama statistično značilne razlike.

Tabela 2: Parne primerjave rezultatov merjene in ocenjene stopnje presnove v mirovanju pri kontrolni skupini (kcal/dan).

Parna primerjava metod	Povprečje razlik	Standardni odklon	Parni t-test (statistična značilnost)
mRMR – oRMR (HB enačba)	-71,25	282,48	0,087
mRMR – oRMR (MSJ enačba)	-5,79	282,93	0,888
oRMR (HB enačba) – oRMR (MSJ enačba)	65,46	28,02	0

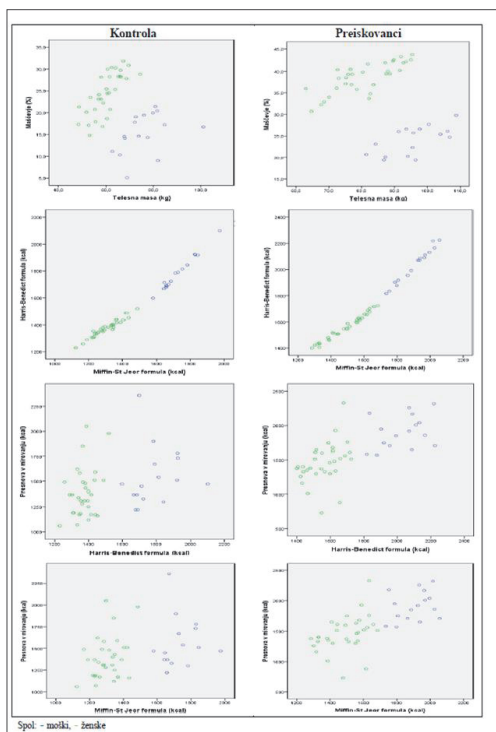
N = 48

Tabela 3: Parne primerjave rezultatov merjene in ocenjene stopnje presnove v mirovanju pri skupini preiskovancev (kcal/dan).

Parna primerjava metod	Povprečje razlik	Standardni odklon	Parni t-test (statistična značilnost)
mRMR – oRMR (HB enačba)	-111,12	255,11	0,004
mRMR – oRMR (MSJ enačba)	-22,02	256,38	0,555
oRMR (HB enačba) – oRMR (MSJ enačba)	89,17	38,32	0

N = 48

Iz Slike 1 sta razvidni primerjava rezultatov, pridobljenih po različnih metodah, ter razlika v deležu telesne maščobe v obeh skupinah.



Slika 1: Primerjava rezultatov merjene in ocenjene stopnje presnove v mirovanju ter deleža telesne maščobe pri kontrolni skupini in preiskovancih.

Diskusija

Prispevek obravnava primerjavo mRMR, pridobljene z ročnim indirektnim kalorimetrom MedGem®, in oRMR, izračunane z dvema različnima enačbama, na vzorcu 96 zdravih preiskovancev, razdeljenih v kontrolno in preiskovalno skupino. V preiskovalno skupino so bili vključeni zdravi ljudje, ki so imeli vsaj dve od naslednjih značilnosti: ITM od 25 do 35 kg/m²; obseg pasu ≥ 94 cm pri moških in ≥ 80 cm pri ženskah; visok odstotek telesnega maščevja ($\geq 21,5$ % pri moških in ≥ 32 % pri ženskah). Torej po podatkih raziskav (14, 15) so to vsi, ki tvegajo, da zbolijo, in katerim lahko z ustrezno prehransko intervencijo preprečimo pojav različnih sekundarnih motenj in z debelostjo povezanih bolezni.

Bazalna presnova (BMR) in presnova v mirovanju (RMR) se lahko izmerita s pomočjo indirektno kalorimetrije. Razlika med BMR in RMR je v pripravi oseb in pogojev za izvedbo meritve. Meritve BMR je potrebno opraviti v zatemnjeni sobi na osebah, ki so v ležečem položaju po osmih urah spanja in dvanajstih urah posta. Za RMR meritve so pogoji manj strogi. Potrebno se je izogniti vadbi ali stresnim situacijam vsaj dve uri pred meritvijo in ne jesti, kaditi ali piti kave vsaj štiri ure pred meritvijo. Med meritvijo mora oseba udobno sedeti v mirnem prostoru, pri sobni temperaturi, brez govorjenja, branja ali gledanja televizije. V teh razmerah mora oseba počivati vsaj 10 minut pred začetkom meritve. Meritve RMR so nekoliko višje od BMR. Naše meritve so potekale na preiskovancih, ki so prišli na meritve zjutraj, po osmih urah spanja in dvanajstih urah posta, vendar meritve niso potekale v zatemnjenem prostoru, neposredno po osmih urah spanja in v ležečem položaju, zato interpretiramo naše meritve kot RMR.

Povprečna vrednost mRMR za kontrolno skupino je bila 6014,2 kJ (1438,8 kcal), pri preiskovancih, pričakovano višja, 6708,9 kJ (1605,0 kcal). Pri kontrolni skupini je bila oRMR po HB enačbi 6311,8 kJ (1510,0 kcal), po MSJ nekoliko nižja, 6038,0 kJ (1444,5 kcal), vendar nekoliko višja od mRMR. Pri preiskovancih je izračun oRMR po HB enačbi dal višje rezultate, 7173,3 kJ (1716,1 kcal), kot po MSJ enačbi, 6800,9 kJ (1627,0 kcal); obe enačbi sta dali višje vrednosti kot mRMR.

Pri prehranski obravnavi debelosti, kadar nimamo na voljo indirektno kalorimetrije, je kritičen faktor pravilna izbira enačbe in uporabe ustrezne telesne mase. V enačbi lahko uporabimo aktualno telesno maso ali idealno telesno maso, vendar prva po navadi preceni, druga pa prikaže nižje vrednosti RMR (16). Za naš vzorec smo uporabili dejansko telesno maso, saj menimo, da lahko s preračunavanjem idealne telesne mase povečujemo napake pri posameznikih. Vsekakor pa ugotavljamo, podobno kot drugi (17-19), da rezultati oRMR, pridobljeni z enačbami, niso dovolj natančni. V naši raziskavi je parna primerjava mRMR z oRMR po HB enačbi pokazala statistično značilne razlike pri preiskovancih ne pa pri kontrolni skupini udeležencev. Primerjava mRMR in oRMR po MSJ ni pokazala statistično značilnih razlik, torej lahko potrdimo priporočilo ADA, da je MSJ enačba bolj zanesljiva (3), tudi na našem vzorcu.

Presenetile so nas zelo nizke vrednosti mRMR nekaterih preiskovancev. Še posebej sta izstopali dve preiskovanki (Slika 1). Prva je imela mRMR izredno nizko 3051,4 kJ (730 kcal), po HB enačbi je izračun dal 6466,5 kJ (1547 kcal), po MSJ enačbi 6173,9 kJ (1477 kcal). Druga je imela mRMR 3678,4 kJ (880 kcal), po HB enačbi je izračun pokazal 6922,1 kJ (1656 kcal), po MSJ 6754,9 kJ (1616 kcal). Pri preiskovancih s tako nizko stopnjo presnove gre pričakovati, da bo običajen načrt za prehrano, pripravljen s pomočjo enačbe, neu-

spešen, saj lahko močno presega dejansko porabo energije posameznika. V tem primeru bi prehranski načrt CEP pri prvi preiskovanki presegel za 48 % oziroma 54 % pri drugi. Predvidevamo, da je to lahko eden od zaviralnih dejavnikov pri doseganju zelene telesne mase.

Zaključki

Presnovo v mirovanju lahko izmerimo ali izračunamo s pomočjo prediktivnih enačb. Glavna ugotovitev prispevka je, da enačbe ne dajo dovolj dobrega podatka o RMR, torej tudi CEP ni dovolj natančen. Predvsem pri zdravljenju debelosti bi morali upoštevati meritve z indirektnim kalorimetrom ali vsaj z MSJ enačbo.

Literatura

- 1 Rolfes SR, Pinna K, Whitney E. Understanding normal and clinical nutrition: Components of energy expenditure. 8.ed. Belmont idr.: Cengage Learning, 2009: 254.
- 2 Simonson DC, DeFronzo RA. Indirect calorimetry: methodological and interpretative problems. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 1990; 258(3): E399–E412.
- 3 Frankenfield D, Roth-Yousey L, Compher C. Comparison of predictive equations for resting metabolic rate in healthy nonobese and obese adults: a systematic review. *J Am Diet Assoc* 2005; 105(5): 775–789.
- 4 Nieman DC, Trone GA, Austin MD. A new handheld device for measuring resting metabolic rate and oxygen consumption. *J Am Diet Assoc* 2003; 103(5): 588–93.
- 5 Melanson EL, Coelho LB, Tran ZV, Haugen HA, Kearney JT, Hill JO. Validation of the BodyGem™ hand-held calorimeter. *Int J Obes* 2004; 28(11): 1479–84.
- 6 Lawrence JC, Lee H-M, Kim J-H, Kim E-K. Variability in results from predicted resting energy needs as compared to measured resting energy expenditure in Korean children. *Nutr Res* 2009; 29(11): 777–83.
- 7 Case KO, Braehler CJ, HEISS C. Resting energy expenditures in Asian women measured by indirect calorimetry are lower than expenditures calculated from prediction equations. *J Am Diet Assoc* 1997; 97(11): 1288–92.
- 8 De Luis DA, Aller R, Izaola O, Romero E. Prediction equation of resting energy expenditure in an adult spanish population of obese adult population. *Ann Nutr Metab* 2006; 50(3): 193–6.
- 9 da Rocha EEM, Alves VGF, Silva MHN, Chiesa CA, da Fonseca RBV. Can measured resting energy expenditure be estimated by formulae in daily clinical nutrition practice? *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care* 2005; 8(3): 319.
- 10 Murphy OF, Kearney JT. Validation of the MedGem (R) Device for Measuring Resting Metabolic Rate. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2004; 36(5): S247.
- 11 St-Onge MP, Rubiano F, Jones A, Heymsfield SB. A New Hand-Held Indirect Calorimeter to Measure Postprandial Energy Expenditure. *Obes res* 2004; 12(4): 704–9.
- 12 Mifflin MD, Jeor STS, Hill LA, Scott BJ, Daugherty SA, Koh YO. A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals. *Am J Clin Nutr* 1990; 51(2): 241–7.
- 13 Harris JA, Benedict FG. A biometric study of basal metabolism in man. Washington, DC: Carnegie Institution of Washington, Publication no 279, 1919.

- 14 Mokdad AH, Ford ES, Bowman BA, Dietz WH, Vinicor F, Bales VS et al. Prevalence of obesity, diabetes, and obesity-related health risk factors, 2001. *JAMA* 2003; 289(1): 76–79.
- 15 Must A, Spadano J, Coakley EH, Field AE, Colditz G, Dietz WH. The disease burden associated with overweight and obesity. *JAMA* 1999; 282(16): 1523–1529.
- 16 Alves VGF, Da Rocha EEM, Gonzalez MC, Da Fonseca RBV, Silva MHN, Chiesa CA. Assessment of resting energy expenditure of obese patients: comparison of indirect calorimetry with formulae. *Clin Nutr* 2009; 28(3): 299–304.
- 17 Melzer K, Laurie Karsegard V, Genton L, Kossovsky MP, Kayser B, Pichard C. Comparison of equations for estimating resting metabolic rate in healthy subjects over 70 years of age. *Clin Nutr* 2007; 26(4): 498–505.
- 18 Rodriguez G, Moreno LA, Sarria A, Fleta J, Bueno M. Resting energy expenditure in children and adolescents: agreement between calorimetry and prediction equations. *Clin Nutr* 2002; 21(3): 255–60.
- 19 Ziegler J, Rothpletz-Puglia P, Touger-Decker R, Byham-Gray L, O’Sullivan Maillet J, Denmark R. Resting Energy Expenditure in Overweight and Obese Adults: Agreement Between Indirect Calorimetry and Predictive Formulas. *Top Clin Nutr* 2010; 25(2): 180.

Prisotnost lokalno pridelane zelenjave v slovenskih trgovinah v zimskem času

Presence of locally grown vegetables in Slovenian stores in wintertime

Špela Bizjak, Boštjan Žvanut, Nadja Plazar

Povzetek

Lokalno pridelana hrana ima številne prednosti in je zato vse bolj priljubljena med potrošniki. Pri pregledu literature nismo zasledili novejših podatkov, v kolikšni meri je hrana slovenskega porekla zastopana v trgovinah v Sloveniji, zato je bil cilj raziskave ugotoviti delež doma pridelane zelenjave, ki se pojavlja na trgovskih policah v Sloveniji. Uporabljena je bila študija primera, kombinirana z metodo opazovanja. V treh tipičnih primerih velikih trgovin z živili v Sloveniji smo v zimskem času tri mesece preverjali ponudbo zelenjave in njeno poreklo. Rezultati raziskave kažejo na razmeroma skromno prisotnost zelenjave slovenskega porekla na policah pregledanih trgovin v Sloveniji. Delež se razlikuje od trgovine do trgovine, vendar pa je v vseh manjši od 50 %. V slovenskih trgovinah prevladuje zelenjava, ki je uvožena predvsem iz sosednje Italije. Rezultati raziskave prikazujejo, da je na policah slovenskih trgovin več uvožene kot lokalno pridelane zelenjave.

Ključne besede: lokalno pridelana hrana, lokalno pridelana zelenjava, lokalni prehranski sistemi, ogljični odtis, transport hrane.

Abstract

Locally produced food has many advantages and is becoming increasingly popular among consumers. The results of a literature review show, that there are no recent data about the presence of locally produced food in Slovenian grocery stores, hence, the goal of this study was to identify the proportion of home-grown vegetables in Slovenian stores. The case study method was used, combined with the direct observation. Supply of vegetables and their origin were verified in three typical Slovenian stores within three months in winter time. The results show a relatively low percentage of vegetables of Slovenian origin in the inspected Slovenian stores. The percentage varies from store to store, but is in all three cases lower than 50 %. The research results show that on the shelves of several Slovenian stores we could find more imported than locally grown vegetables.

Keywords: locally grown food, locally grown vegetables, local food systems, carbon footprint, food transportation.

Uvod

Lokalno pridelana hrana postaja »modni trend« med potrošniki. Ozaveščenost potrošnikov o njenih prednostih narašča, s tem pa tudi želja po njenem kupovanju. V literaturi obstajajo različne definicije lokalno pridelane hrane. Slednjo definirajo kot hrano, ki se proizvaja, predeluje, trži in prodaja na določenem geografskem območju (1). Ferry (2) dodaja, da naj bi ta hrana zagotavljala zdravo in svežo hrano skupnosti in s tem podpirala lokalne kmete, ki prispevajo velik delež k lokalnemu gospodarstvu in uporabljajo metode, ki so manj škodljive za okolje (2).

Hrana, pridelana po lokalnem sistemu, je sveža in manj obdelana, saj ne vsebuje dodatnih konzervansov, poleg tega je okusnejša, saj je pospravljena v optimalni zrelosti, za razliko od tiste, ki je bila potrgana pred tehnološko zrelostjo in je kasneje umetno dozorela med transportom in skladiščenjem (3). Hranilna vrednost plodu začne padati, ko je plod odrezan od svojega vira hrane ter vode in mora zaradi tega začeti uporabljati svoje lastne zaloge. Listi pričnejo veneti, zelenjava izgubi hrustljivost, različni mikroorganizmi pa povzročajo gnitje rastlinskega tkiva. Proces propadanja lahko upočasnimo z ustreznim skladiščenjem.

Zaradi kratke poti od njive do polic trgovin zelenjava iz lokalnega okolja ne obremenjuje okolja z emisijami plinov in s porabo neobnovljivih virov energije (3). Poleg tega lokalni prehranski sistemi podpirajo lokalno in regionalno gospodarstvo s tem, da zagotavljajo delovna mesta v kmetijstvu in proizvodnji hrane, vključno s predelavo, distribucijo, trženjem ter prodajno aktivnostjo in storitvami (4). Z nakupom lokalnih izdelkov potrošnik neposredno podpira lokalnega kmeta. Kmet bo pravično poplačan za svoj trud, potrošnik pa bo neposredno spoznal pridelovalca in njegove pridelke. S tem se vzpostavijo tudi pristnejši osebni stiki med pridelovalci in potrošniki (5). Stopnja samooskrbe v Sloveniji, ki kaže, v kolikšni meri domača proizvodnja pokriva domačo porabo, se na področju zelenjave iz leta v leto zmanjšuje in je leta 2010 znašala le 31 % (6).

V zadnjih letih se je povečal trend promoviranja in poudarjanja pomembnosti lokalno pridelane hrane s strani raznih organizacij, trgovci pa znajo to spretno izkoristiti v komercialne namene. Pri pregledu literature nismo zasledili novejših podatkov, ki bi predstavili, v kolikšni meri je hrana slovenskega porekla zastopana v velikih trgovinah v Sloveniji, zato je bil cilj raziskave ugotoviti delež doma pridelane zelenjave v trgovinah v Sloveniji v zimskem času. Zastavljena hipoteza predpostavlja, da je delež lokalno pridelane zelenjave, ki jo ponujajo trgovine v Sloveniji v zimskem času, manjši od 50 %. Iz navedenega izhaja zastavljeno raziskovalno vprašanje: Kako je upoštevano načelo prednosti lokalno pridelane hrane v trgovinah v Sloveniji na primeru preskrbljenosti z zelenjavo v zimskem času?

Metode

Raziskava o prisotnosti lokalno pridelane hrane na policah slovenskih trgovin je vsebovala naslednje korake: izbira trgovin, izbira vrste opazovane zelenjave, opazovanje in beleženje podatkov, obdelava podatkov, primerjava podatkov med trgovinami, analiza in interpretacija rezultatov.

V raziskavo je bilo vključenih 19 vrst sezonske zelenjave, katere poreklo smo preverjali v treh tipičnih velikih trgovinah v Sloveniji v zimskem času. Osredotočili smo se na sezonsko zelenjavo, ki je bila na voljo v zimskem času in je morala biti dostopna v vseh treh trgovinah. Opazovanje je trajalo 3 mesece (od 8. 1. 2012 do 15. 3. 2012), preverjanje smo izvajali

v 14-dnevnih intervalih, pozorni pa smo bili na poreklo zelenjave, ki je označeno na cenovni tablici ali na deklaraciji izdelka. Izbrali smo zimsko sezono (januar–marec), saj je takrat najmanj lokalno pridelane zelenjave, zato je tudi njena zastopanost na policah slovenskih trgovin takrat najmanjša. Zelenjava, ki smo jo preverjali, prihaja iz družin kapusnic, korenovk, solatnic in lukovk. Preverjali smo poreklo zelja, rdečega zelja, radiča, rdečega radiča, kislega zelja, korenčka, ohrovta, brokolija, peteršilja, rukole, motovilca, česna, čebule (tako bele kot rdeče) ter zeleno solato vrst kristalka, ledenka, mehka, berivka in endivija. Podatke smo analizirali s programom Microsoft Excel 2007.

Rezultati

Med opazovanjem smo beležili poreklo zelenjave, ki je bila prisotna na policah opazovanih trgovin v Sloveniji. V tabelah 1, 2 in 3 je za posamezne trgovine prikazano, od kod prihaja opazovana zelenjava.

Iz Tabele 1 lahko ugotovimo, da so bili kislo zelje, rdeč radič, radič in čebula slovenskega porekla, kar predstavlja 21 % vse opazovane zelenjave. Opazimo lahko, da največ zelenjave prihaja iz sosednje Italije. Najdaljšo pot od vse opazovane zelenjave pa je prepotoval česen iz Kitajske. Tudi zelje in rdeče zelje sta bila tujega – nizozemskega porekla, čeprav lahko to vrsto zelenjave v zimskem času pridelamo in skladiščimo tudi doma.

Tabela 1: Poreklo zelenjave v trgovini 1.

VRSTA ZELENJAVE	8. 1. 2012	13. 1. 2012	20. 1. 2012	11. 2. 2012	18. 2. 2012	1. 3. 2012	15. 3. 2012	Delež po vrsti zelenjave
zelje	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	0%
rdeče zelje	/	NL	/	NL	NL	NL	/	0%
kislo zelje	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	100%
radič	SI	SI	SI	SI	SI	SI	IT	86%
rdeč radič	SI	SI	SI/IT	SI	SI	IT	IT	71%
kristalka	IT	IT	/	HR	HR	HR	IT	0%
ledenka	ES	ES	ES	ES	ES	ES	/	0%
majniška	IT	IT	IT	DE	DE	DE	IT	0%
endivija	HR	HR	HR	HR	HR	IT	IT	0%
korenček	AT	AT	AT	AT	AT	IT	IT	0%
ohrovt	HR	HR	HR	/	/	IT	IT	0%
brokoli	PL	PL	ES	/	/	/	/	0%
peteršilj	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	0%
rukola	IT	IT	/	/	IT	IT	/	0%
berivka	IT	IT	IT	IT	IT	/	/	0%
motovilec	IT	IT	IT	/	IT	IT	/	0%
belo čebula	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	0%
čebula	NZ/SI/IT	NZ/SI/IT	AT/SI/IT	AT/SI/IT	AT/SI/IT	AT/SI/IT	AT/SI/IT	100%
česen	IT	IT	ES	IT/CN	IT/CN	IT/CN	IT/CN	0%
Delež slov. zelenjave po datumu	21%	21%	21%	21%	21%	16%	11%	

Legenda: SI – Slovenija, IT – Italija, PL – Poljska, AT – Avstrija, ES – Španija, CN – Kitajska, ID – Indonezija, IR – Iran, HR – Hrvaška, NL – Nizozemska, DE – Nemčija

Tabela 2 prikazuje poreklo zelenjave v trgovini 2, v kateri so bili slovenskega porekla čebula, česen, brokoli, korenček, zelje, kislo zelje, rdeče zelje in radič. Delež lokalno pridelava

ne zelenjave v tej trgovini je boljši kot v trgovini 1, čeprav je še vedno manjši od 50 %; znaša 42 %. Tudi v tej trgovini je bilo opaziti, da prevladuje zelenjava italijanskega porekla. Najdaljšo pot je zopet prepotoval česen, ki je prihajal s Kitajske, in ohrovt, ki je bil indonezijskega in iranskega porekla.

Tabela 2: Poreklo zelenjave v trgovini 2.

VRSTA ZELENJAVE	8. 1. 2012	13. 1. 2012	20. 1. 2012	11. 2. 2012	18. 1. 2012	1. 3. 2012	15. 3. 2012	Delež po vrsti zelenjave
zelje	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	100%
rdeče zelje	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	100%
kislo zelje	IT/SI	IT/SI	SI	SI	SI	SI	SI	100%
radič	SI	SI	SI	IT/SI	IT/SI	IT/SI	IT/SI	100%
rdeč radič	/	/	IT	/	/	/	/	0%
kristalka	IT	IT	/	IT	IT	IT	IT	0%
ledenka	ES	ES	ES	ES	ES	ES	SI	0%
majniška	HR	HR	HR	IT	IT	IT	IT	0%
endivija	IT	IT	IT	/	/	/	/	0%
korenček	AT	AT	AT	AT/SI	AT/SI	AT/SI	AT/SI	57%
ohrovt	ID	ID	ID	ID	/	IR	IR	0%
brokoli	IT	IT	IT	SI	SI	SI	IT	42%
petersilj	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	0%
rukola	/	/	IT	IT	IT	IT	IT	0%
berivka	/	/	IT	/	/	/	IT	0%
motovilec	/	/	IT	/	/	/	IT	0%
čebula	AT/IT/SI	AT/IT	AT/IT/SI	AT/IT	AT/IT/SI	AT/IT	AT/IT/SI	57%
čebula bela	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	0%
česen	CN	CN	CN	CN	CN	CN	SI	14%
Delež slov. zelenjave po datumu	26%	21%	26%	32%	37%	37%	42%	

Legenda: SI – Slovenija, IT – Italija, PL – Poljska, AT – Avstrija, ES – Španija, CN – Kitajska, ID – Indonezija, IR – Iran, HR – Hrvaška, NL – Nizozemska, DE – Nemčija

Tabela 3 prikazuje zastopanost slovenske zelenjave v trgovini 3. Med opazovano zelenjavo je bilo kislo zelje, radič, ohrovt, brokoli in čebula slovenskega porekla, večina zelenjave pa je prihajala iz Italije. Iz omenjene tabele je razvidno, da je 13. 2. in 1. 3. delež lokalno pridelane zelenjave predstavljal 26 %. Tudi zelje in rdeče zelje, ki bi se ju lahko pridelalo lokalno, sta prihajala s Poljske oziroma iz Italije.

Tabela 3: Poreklo zelenjave v trgovini 3.

VRSTA ZELENJAVE	8. 1. 2012	13. 1. 2012	20. 1. 2012	11. 2. 2012	18. 2. 2012	1. 3. 2012	15. 3. 2012	Delež po vrsti zelenjave
zelje	PL	PL	PL	PL	PL	PL	/	0%
rdeče zelje	IT	IT	PL	/	/	/	/	0%
kislo zelje	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	100%
radič	IT	IT	IT	IT	SI	SI	IT	29%
rdeč radič	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	0%

VRSTA ZELENJAVE	8. 1. 2012	13. 1. 2012	20. 1. 2012	11. 2. 2012	18. 2. 2012	1. 3. 2012	15. 3. 2012	Delež po vrsti zelenjave
kristalka	IT	IT	/	HU	/	/	IT	0%
ledenka	ES	ES	ES	IT	ES	ES	IT	0%
majniška	IT	IT	IT	IT	/	/	/	0%
endivija	/	/	IT	IT	IT	IT	/	0%
korenček	PL	PL	IT/NZ	IT	/	/	/	0%
ohrovt	IT	IT	IT	IT	SI	SI	NZ	29%
brokoli	SI	SI	/	/	SI	ES	ES	29%
petersilj	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	0%
rukola	IT	IT	IT	/	IT	/	IT	0%
berivka	IT	IT	IT	/	IT	IT	/	0%
motovilec	IT	/	IT	/	IT	IT	IT	0%
čebula	IT/AT	IT/AT	AT/IT	IT	SI/IT/ AT	SI/IT/ AT	IT/AT	29%
Čebula bela	/	/	/	IT	/	/	IT	0%
česen	PL	PL	CN	CN/ES	CN/ES	CN/ES	PL	0%
Delež slov. zelenjave po datumu	11%	11%	5%	5%	26%	21%	5%	

Legenda: SI – Slovenija, IT – Italija, PL – Poljska, AT – Avstrija, ES – Španija, CN – Kitajska, ID – Indonezija, IR – Iran, HR – Hrvaška, NL – Nizozemska, DE – Nemčija

Diskusija

Pri pregledovanju cenovnih tablic in deklaracij, na katerih je napisano poreklo, smo v vseh treh trgovinah opazili, da je večina zelenjave uvožena (tabele 1, 2, 3). V trgovini 2 (Tabela 2) je bilo od 19 opazovanih 8 takih vrst, ki so bile vsaj enkrat v času opazovanja slovenskega izvora. Te vrste so zelje, rdeče zelje, kislo zelje, rdeč radič, čebula, korenček, česen in brokoli. V trgovini 1 (Tabela 1) smo zabeležili polovico manj slovenskih pridelkov kot v trgovini 2, saj so bili slovenskega porekla le zelje, kislo zelje, rdeč radič in čebula. Nekaj manj pridelkov slovenskega porekla kot v trgovini 1 je bilo opaziti tudi v trgovini 3 (Tabela 3), kjer je bilo ves čas opazovanja slovenskega izvora le kislo zelje, medtem ko je bilo radič, ohrovt, brokoli in čebulo slovenskega porekla na policah trgovin opaziti le dvakrat v celotnem obdobju opazovanja.

Iz tabel 1 do 3 je razvidno, da je poreklo opazovane zelenjave različno. Ugotovili smo, da na policah slovenskih trgovin prevladuje italijanska zelenjava. Poleg lokalno pridelane, ki je zastopana v manjšem obsegu, prihaja zelenjava iz sosednjih držav (poleg Italije še iz Avstrije, s Hrvaške in z Madžarske) ter iz bolj oddaljenih držav, in sicer iz Španije, Nemčije, Indonezije, Irana, s Poljske in s Kitajske. Ti rezultati potrjujejo hipotezo, da je lokalno pridelana hrana prisotna na policah slovenskih trgovin v obsegu, ki je manjši od 50 %.

Rezultati raziskave so pokazali, da med lokalno pridelano zelenjavo prevladujejo v vseh trgovinah enake vrste zelenjave. Tako smo v vseh trgovinah opazili lokalno pridelano zelje, čebulo, kislo zelje, rdeč radič. Lokalno pridelane so predvsem kapusnice, ki so del ve-

like družine križnic. Pozimi prevladujejo zato, ker so odlično prilagojene na mrzle vremenske razmere. Brstični ohrovt lahko na polju uspeva tudi v snegu, celo do temperature -70° C. Kapusnice se namreč lahko razmeroma enostavno in kakovostno skladišči v hladnih in vlažnih prostorih, ne da bi pri tem znatno izgubile hranilno vrednost (7).

V vseh trgovinah smo ugotovili, da je zastopanost lokalno pridelane zelenjave v zimskem času slaba. V trgovini 2 je zastopanost boljša kot v trgovini 1 in trgovini 3. Pri opazovanju smo zasledili pomanjkljivosti, ki lahko nepazljivega potrošnika hitro zavedejo. V trgovini 2 smo večkrat opazili, da je bil napis za poreklo zelenjave na cenovni tablici obrnjen narobe. Takšna nedoslednost lahko nepazljivega potrošnika zavede, da ne opazi dejanskega porekla zelenjave.

Kot kažejo rezultati raziskave, je ozaveščenemu kupcu lokalno pridelana zelenjava v vseh treh tipičnih slovenskih trgovinah težko dostopna. Raziskava je bila sicer opravljena v najbolj neugodnem letnem času za pridelavo zelenjave, vendar pa bi nekatere sezonske vrste z ustreznim skladiščenjem lahko imeli na voljo celo zimo. Tako bi se izognili uvozu česna s Kitajske, ohrovtu iz Indonezije in brokolija iz Španije.

Nekatera zelenjava se lahko skladišči kar nekaj mesecev. Najdaljši čas pri ustreznih pogojih skladiščimo česen, in sicer 5 do 8 mesecev. To pomeni, da bi lahko imeli veliko večjo samooskrbo. Podobno velja tudi za čebulo, korenček in ohrovt, ki jih večinoma uvažamo iz drugih držav. Zanimivo je, da na slovenskih policah opazimo velik delež slovenskega radiča, kljub temu da se ga lahko skladišči samo od 30 do 40 dni. Razlog je verjetno v tem, da je prezimno trdna vrtnina in se jo lahko goji preko celega leta.

Uvesti bi bilo potrebno pravila za jasno označevanje slovenskega porekla, v deklaraciji pa bi moralo biti točno napisano, iz katere pokrajine in s katere kmetije zelenjava izvira. Tako bi kupec z oznake prepoznal lokalno pridelano zelenjavo (8).

To pa je ustaljena praksa pri severnih sosedih. Avstrijci so se že dovolj zgodaj zavedli posledic tuje konkurence na avstrijskih trgih, zaradi česar svoje tržišče aktivno ščitijo (9). Ker smo se želeli sami seznaniti s situacijo, smo obiskali tri trgovine v Avstriji, kjer je bilo opaziti, da je njihova lokalna zelenjava označena z rdečo-belo-rdečo oznako, ki pomeni kontrolirano avstrijsko kakovost; oznako podeljuje avstrijska kmetijska intervencijska agencija, imenovana AMA (Agrarmarkt Austria). AMA je agencija s 15-letno tradicijo in ima zelo stroge smernice in predpise, ki temeljijo na predpisih EU (9). Oznake so bile prisotne ob cenovni tablici ali pa na škatlah, v katerih je bila shranjena zelenjava. Tako je bilo jasno videti, katera zelenjava je lokalnega porekla in ji pripada pečat kontrolirane avstrijske kakovosti.

Zaključki

Slovenski pregovor pravi: »Najboljša hrana je tista, ki se hitro pokvari.« To pa ne drži povsem za hrano, ki ima za seboj na tisoče kilometrov in je še vedno lepega videza. Ta rek bi veljal predvsem za lokalno pridelano hrano, ki se vse bolj promovira, saj ima številne prednosti. Te so predvsem večja kakovost, svežina zelenjave in krajši transport, kar prispeva k manjšemu onesaženju okolja. Poleg tega lokalno pridelana hrana pomembno prispeva k boljši lokalni ekonomiji, socialni blaginji in k manjšemu deležu ogljičnega odtisa.

Z raziskavo smo želeli ugotoviti delež lokalno pridelane zelenjave v trgovinah v Sloveniji v zimskem času. Tri mesece smo opazovali 19 različnih vrst sezonske zelenjave v treh različnih trgovinah v Sloveniji. Te podatke smo beležili in kasneje primerjali med seboj.

Rezultati raziskave so pokazali, da je lokalno pridelana zelenjava v vseh treh trgovinah zastopana v manj kot polovičnem deležu. S tem je naša hipoteza potrjena. Na policah opazovanih trgovin prevladuje predvsem zelenjava italijanskega porekla. Poleg lokalno pridelane, ki je zastopana v manjšem obsegu, prihaja zelenjava iz sosednjih držav ter iz bolj oddaljenih držav, in sicer iz Španije, Nemčije, Indonezije, Irana, s Poljske in s Kitajske.

Zima je neugoden letni čas za lokalno pridelavo zelenjave, vendar to ne bi smel biti razlog, da je v tem času te zelenjave v slovenskih trgovinah tako malo. Delež bi lahko povečali z lokalno pridelano zelenjavo, ki se lahko skladišči dlje časa, kot je na primer česen, čebula, korenček, ohrovt in kislo zelje.

Literatura

- 1 DEFRA (2008). Policy paper on local food. [Http://archive.defra.gov.uk/foodfarm/food/industry/regional/pdf/locfoodpolicy.pdf](http://archive.defra.gov.uk/foodfarm/food/industry/regional/pdf/locfoodpolicy.pdf) <20. 11. 2011>.
- 2 Tiffany MF. Promoting the consumption of locally grown food [magistrsko delo]. State University: College of Bowling Green, 2008: 16–9.
- 3 KGZS (2012). KGZS za ureditev v pridelavi in trženju zelenjave ter povečanju samooskrbe. [Http://www.kgzs.si/GV/Aktualno/V-srediscu/Novica/ArticleId/1493/KGZS-za-ureditev-v-pridelavi-in-trzenju-zelenjave-ter-povecanju-samooskrbe.aspx](http://www.kgzs.si/GV/Aktualno/V-srediscu/Novica/ArticleId/1493/KGZS-za-ureditev-v-pridelavi-in-trzenju-zelenjave-ter-povecanju-samooskrbe.aspx) <02. 04. 2012>.
- 4 Predhodno mnenje odbora regij – lokalni prehranski sistemi. Ur.l.EU št.2011/C: 104/1–6.
- 5 Martinez S, Hand M, Da Pra M, Pollack S, Ralston K, Smith T et al. Local food systems: concepts, impacts, and issues. USDA: Economic Research Service, 2010.
- 6 Kmetijski inštitut Slovenije. Poročilo o stanju kmetijstva, živilstva in gozdarstva v letu 2010. Ljubljana: Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, 2011.
- 7 ZPS (2011). Kaj je sezonsko? <http://www.zps.si/hrana-in-pijaca/oznacevanje-zivil/kaj-je-sezonsko.html> <20. 4. 2012>.
- 8 Pogledi Slovenije. Samooskrba s hrano (pogovorno aktualno-informativni oddaji). Ljubljana: Radiotelevizija Slovenija, 2012.
- 9 Pavlin A. Entrocentrizem potrošnikov kot prilagoditvena strategija ponudnikov živil, primer kampanje kupujem slovensko [Diplomski projekt] Ljubljana: Univerzitetna v Ljubljani: Biotehniška fakulteta, 2011: 8, 9.

Razpoložljivost natrija v kupljenih živilskih proizvodih v Sloveniji v obdobju 2000–2009

Sodium availability in purchased foods in Slovenia 2000–2009

Urška Blaznik, Barbara Koroušič Seljak, Rok Poličnik,
Jožica Maučec Zakotnik, Cirila Hlastan Ribič

Povzetek

Cilj raziskave je na podlagi podatkov o količini kupljenih živil v obdobju 2000–2009 oceniti povprečno dnevno razpoložljivost natrija (RNa) v živilih in določiti tiste kategorije živil, ki k vnosu natrija pri prebivalcih Slovenije največ prispevajo. Za oceno RNa v živilih (v mg Na/osebo/dan) in za določitev skupin živil z največjim prispevkom k celotni RNa smo uporabili podatke o nakupu hrane (SURs, Anketa o porabi v gospodinjstvih), referenčne vrednosti za vnos hranil ter podatke o hranilni sestavi živil. Ključne skupine živil, ki največ prispevajo k vnosu natrija v Sloveniji, so kruh in pekovski izdelki (35,0 %), mesni izdelki (27,9 %), predelana zelenjava (6,6 %) in siri (5,3 %), brez upoštevanja pripravljenih obrokov ali dodajanja soli med kuhanjem in pri mizi. Ne glede na manjšo porabo živil z višjo vsebnostjo natrija (mesni izdelki) v primerjavi z večjo porabo kruha in pekovskih izdelkov z nižjo vsebnostjo natrija, obe skupini znatno prispevata k vnosu natrija v prehrani Slovencev.

Ključne besede: anketa o porabi v gospodinjstvih, razpoložljivost natrija, vsebnost natrija, živila

Abstract

The aim of the study was to estimate average daily sodium availability (SA) of Slovene consumers and to look for a main food group contributors based on the food purchase data for the period 2000-2009. Food purchase records (Household Budget Survey - HBS) as well as country-specific reference values and food composition information were used to estimate mean SA of purchased foods (mg Na/person/day) as well as food groups with the largest contribution to the total SA. The key food group contributors of sodium were breads and bakery products (35.0%), meat products (27.9%), processed vegetables (6.6%) and cheeses (5.3%), not accounting for ready-made meals, adding salt during cooking and at the table. Notwithstanding the smaller purchased quantities of higher-sodium foods in comparison to larger purchased quantities of the medium-sodium foods, both contribute significant amounts of sodium in the diets of Slovenians.

Keywords: household budget survey, sodium availability, sodium content, food groups

Uvod

Natrij je mineralno hranilo in je v majhnih količinah bistvenega pomena za življenje. Že vrsto let raziskovalci opažajo, da je vnos natrija precej višji od dejanskih potreb za prehranske namene, kar ima lahko negativne učinke na zdravje, zlasti na povišan krvni tlak, ki vodi do večjega tveganja za bolezni srca in ožilja (1, 2). Študije kažejo na pomembne povezave med visokim vnosom natrija in številnimi kroničnimi boleznimi, vključno s sladkorno boleznijo tipa II (3), sivo mreno (4), rakom želodca (5), boleznimi ledvic (6, 7) in osteoporozo (6, 8). Visok vnos soli je lahko tudi pomemben dejavnik, ki prispeva k razvoju debelosti (9). Pogostost hipertenzije (krvni tlak nad 140/90 mmHg) pri odraslih prebivalcih Slovenije (starost 25–64 let) je visoka (39,6 %) (10), zaradi česar ima zmanjšanje vnosa soli nacionalno prednostno nalogo pri preprečevanju bolezni srca in ožilja (11). V Sloveniji je bila v letu 2007 pri odraslih prebivalcih (25 do 64 let) že ocenjena povprečna količina zaužite soli z metodo 24-urnega izločanja natrija v urinu $11,3 \pm 4,9$ g soli/dan; bistveno višja je pri moških ($13,0 \pm 5,1$ g soli/dan) kot pri ženskah ($9,9 \pm 4,3$ g soli/dan) (12).

Obstajajo različne metode za oceno vnosa natrija s hrano v populaciji. Medtem ko je najbolj natančen način merjenje izločanja natrija v urinu (13, 14), pa različne prehranske študije (z vprašalniki ali intervjuji) podcenjujejo vnos natrija v telo za približno 16–22% (15, 16, 17). Nacionalni podatki o razpoložljivosti posameznih hranil se lahko zbirajo na tri različne načine: s prehranskimi bilancami (PB), ki vključujejo informacije o stopnji nacionalne samooskrbe s hrano na ravni države; z anketami o porabi v gospodinjstvu (APG), s katerimi zbiramo informacije o razpoložljivosti s hrano na osnovi nakupov znotraj reprezentativnega nacionalnega vzorca gospodinjstev, in tudi s specifično načrtovanimi prehranskimi anketami (SPA), ki posredujejo informacije o ocenjenih individualnih prehranskih vnosih skozi določeno referenčno obdobje. Podrobnejši podatki za Slovenijo so dostopni na podatkovnem portalu SI-STAT (18).

Cilj raziskave je bil oceniti povprečno dnevno razpoložljivost natrija v živilih in določiti tiste kategorije živil, ki k vnosu natrija pri prebivalcih Slovenije največ prispevajo, na podlagi podatkov o nakupu hrane iz APG za obdobje 2000–2009.

Metode

Anketa o porabi v gospodinjstvih (APG) – strategija vzorčenja

Podatki se zbirajo z vprašalnikom Anketa o porabi v gospodinjstvih. Stratifikacija vzorca je izdelana glede na 12 statističnih regij in 6 tipov naselij. Pri anketiranju se uporablja metoda osebnega intervjuja, ki temelji na vprašalniku, ter dnevnik, v katere člani izbranega gospodinjstva 14 dni sami zapisujejo dnevne izdatke in kupljene količine življenjskih potrebščin. Anketiranje gospodinjstev je enakomerno porazdeljeno skozi vse leto, vsako izbrano gospodinjstvo pa sodeluje v anketi 14 dni. Rezultati, objavljeni za posamezno leto, temeljijo na združenem vzorcu treh zaporednih let, podatki pa so preračunani na srednje leto in to leto se uporablja kot referenčno leto. V anketi niso upoštevani internati, domovi za varstvo in nego otrok ter starejših občanov, bolnišnice, dijaški in študentski domovi ipd. Podrobnejši opis metodologije APG je na voljo na spletnih straneh SURS (18).

APG podatki, uporabljeni v tej raziskavi, vsebujejo 223 živil, kupljenih v povprečno 3.727 gospodinjstvih na leto (~11.798 gospodinjstevskih članov na leto). Povprečni vzorec v APG je bil sestavljen iz 11–12 % otrok (< 11 let), iz 8–9 % mladostnikov (11–18 let) in iz

78–80 % odraslih (> 18 let) iz 12 slovenskih geografskih regij. V raziskavi smo uporabili podatke iz devetih APG za obdobje 2000–2009.

Ocena prehranske razpoložljivosti za sol in natrij

Podatki o nakupu in vsebnosti natrija so bili na voljo v živilskih kategorijah: žita in žitni proizvodi, sveže in predelano sadje in zelenjava, škrobne korenovke in gomoljnice, stročnice, oreščki in semena, mlečni izdelki, jajca in jajčni izdelki, sveže in predelano meso, perutnina in ribe, hrana za dojenčke in majhne otroke, sladkor in sladkorni izdelki; prigrizki, jedilna olja, omake in namazi, osvežilne pijače in napitki.

Na podlagi podatkov o povprečni količini kupljenih živil v kilogramih na osebo na leto (APG) in ugotovljeni vsebnosti natrija v živilih, smo izvedli izračune ocene povprečne RNa v kupljenih živilih v slovenskih gospodinjstvih za obdobje 2000–2009. Informacije o vsebnosti natrija v živilih so bile pridobljene iz treh virov:

- iz proizvajalčeve navedbe hranilne vrednosti na živilih,
- iz nacionalnih in evropskih tablic o sestavi živil za sveža in neoznačena živila,
- iz analiznih rezultatov laboratorija Inštituta za varovanje zdravja na podlagi analitsko določene vsebnosti soli (NaCl) v vzorcih kruha, pekovskih izdelkov ter mesnih izdelkov. Laboratorij ima akreditacijo skladno z ISO 17025 (19).

Rezultati so bili izraženi v miligramih natrija na osebo na dan. Določene so bile tiste kategorije živil, ki največ prispevajo k celokupni RNa v kupljenih živilih. Za pretvorbo iz natrija (Na) v sol (natrijev klorid (NaCl)) je bil uporabljen faktor 2,54 ($\text{NaCl (mg)} = \text{Na (mg)} \times 2,54$).

Statistična analiza

Statistične analize so bile opravljene z uporabo SPSS za Windows (16.0). Za zvezne spremenljivke je bila izračunana opisna statistika in izražena kot srednja vrednost, standardna napaka srednje vrednosti in standardni odklon.

Rezultati

RNa in soli v kupljenih živilih v Sloveniji po skupinah, ki največ prispevajo k vnosu natrija/soli

V Tabeli 1 prikazujemo (v mg natrija/osebo/dan in delež celotnega dnevne RNa) ključne skupine živil, ki največ prispevajo k vnosu natrija: kruh in pekovski izdelki (761 mg Na/o/ dan, 35,0% RNa), mesni izdelki (597 mg Na/o/dan, 27,9% RNa), predelana zelenjava (136 mg Na/o/dan, 6,6% RNa) in sir (110 mg Na/o/dan, 5,3% RNa).

Tabela 1: Skupine živil, ki največja prispevajo k razpoložljivosti natrija in soli v gospodinjstvih v Sloveniji za obdobje 2000–2009.

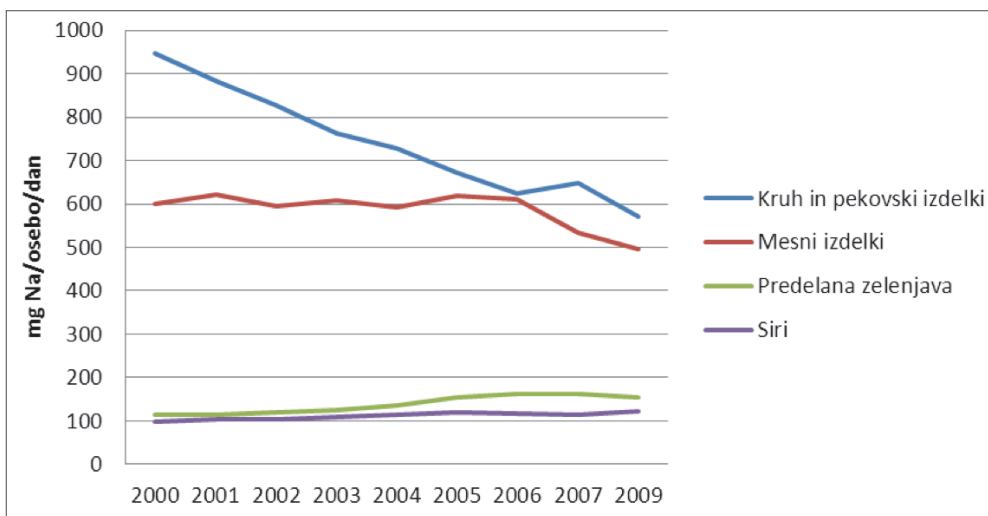
	RNa v kupljenih živilih	Kruh in pekovski izdelki		Mesni izdelki ^c		Predelana zelenjava ^d		Siri	
	mg Na/o ^b /dan	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%
2000	2289	947	41	599	26	115	4,9	97	4,1
2001	2254	883	39	622	28	115	5,0	103	4,5
2002	2168	826	38	594	27	119	5,4	103	4,7
2003	2127	763	36	608	29	126	5,9	110	5,1
2004	2103	728	35	593	28	135	6,3	114	5,4
2005	2103	673	32	618	29	153	7,2	120	5,6
2006	2042	624	31	611	30	162	7,9	116	5,6
2007	1988	648	33	532	27	162	8,1	114	5,7
2009	1860	570	31	496	27	155	8,3	123	6,6
Povprečje	2104	761	35	597	28	136	6,6	110	5,3

^aNavedene so le skupine živil z največjim prispevkom k razpoložljivosti natrija; ostale skupine živil so: pecivo, druga živila iz žit, mleko in mlečni izdelki (brez sirov), sveža zelenjava, sveže in predelano sadje, oreščki, slaščice, jajca, sveže meso, sveže ribe in ribji proizvodi.

^bo = na osebo

^cVključeni mesni izdelki: slanina, šunka, barjene klobase in drugi mesni izdelki, hrenovke.

^dVključena predelana zelenjava: kisló zelje, kislá repa, konzervirana zelenjava (kumarice, paprika, gobe, olive, hren, koruza), proizvodi iz krompirja (zamrznjeni francoski krompirček).



Slika 1: Ocenjene letne vrednosti RNa v obdobju 2000–2009 za skupine živil, ki imajo največji prispevek k skupnemu dnevnemu vnosu Na v slovenskih gospodinjstvih.

Diskusija

Raziskava kaže, da so glavni viri natrija iz kupljenih živil kruh in pekovski izdelki (35,0 %) ter mesni izdelki (27,9 %). V obravnavanem obdobju se je razpoložljivost natrija v kruhu in pekarskih izdelkih zaradi nižjih kupljenih količin zmanjšala, rahlo pa se je povečala v predelani zelenjavi ter siri. RNA v mesnih izdelkih je pričela upadati po letu 2006, ko je Slovenija začela z nacionalnim programom zmanjševanja vnosa soli v populaciji.

Za oceno RNA iz kupljenih živil so bile po svetu že izvedene podobne študije. Na podlagi več evropskih nacionalnih podatkov iz APG je bila v okviru projekta ocene dnevne razpoložljivosti hranil DAFNE IV določena razpoložljivost natrija v razponu od 600–3500 mg/osebo (20). Ena višjih dnevnih RNA je bila ocenjena v poljski raziskavi (6200 mg/osebo), kjer pa je bila v nabor kupljenih živil vključena tudi kuhinjska sol (21). Na Irskem, pri odraslih, kruh in pekovsko pecivo prispevata 840 mg Na/o/dan, kar je v skladu z ocenjeno količino 761 mg Na/o/dan v slovenski prehrani. Sveže in predelano meso v irski raziskavi prispeva 890 mg Na/o/dan, siri 120 mg Na/o/dan, predelana zelenjava in zelenjavne jedi pa 40 mg Na/o/dan (22).

Študije, izvedene na Finskem v letih 1997 in 2002, kažejo, da kruh, meso in mesni izdelki in sir prispevajo 630 mg Na/o/dan, 1930 mg Na/o/dan in 140 mg Na/o/dan (23). Na podlagi rezultatov raziskave v Sloveniji je prispevek mesnih izdelkov in predelane zelenjave nižji, 597 mg Na/o/dan in 136 mg Na/o/dan, medtem ko siri prispevajo podobno rezultatom iz irske študije – 110 mg Na/o/dan. V Veliki Britaniji so pomemben vir vnosa natrija kruh, žita in žitni izdelki (1180 mg Na/o/dan), kot tudi izdelki iz rdečega mesa, perutnine in jajc (700 mg Na/o/dan), juhe (170 mg Na/o/dan) in soljeni zelenjavni izdelki (280 mg Na/o/dan). Podobno so v Združenih državah Amerike glavni viri natrija v kupljeni hrani kruh, žita in žitni izdelki (710 mg Na/o/dan), pa tudi izdelki iz rdečega mesa, perutnine, in jajc (440 mg Na/o/dan), mlečni izdelki (300 mg Na/o/dan) in začimbe, omake in solatni prelive (260 mg Na/o/dan) (24).

Razlike v prehranski razpoložljivosti natrija med državami so posledica različnih prehranjevalnih navad, izbire živil, pa tudi posledica vsebnosti natrija v določenih skupinah živil. Razlike v vnosu natrija so pri posameznikih odvisne od spola, starosti, kulturnih in socialno-ekonomskih dejavnikov. Čeprav potrošniki kupijo manjše količine živil z višjimi vsebnostmi natrija (npr. klobase, šunko, suho meso, vložene kumarice) v primerjavi z večjimi kupljenimi količinami živil z nižjimi vsebnostmi natrija (npr. bel kruh, mešani kruh, črni kruh, mleko, pecivo), obe živilski skupini prispevata znatne količine natrija k prehrani Slovencev.

V raziskavi smo ocenili, da kruh in pekarski izdelki predstavljajo 35,0 % (761 mg Na/o/dan) razpoložljivega natrija iz kupljenih živil, mesni izdelki pa 27,9 % (597 mg Na/o/dan). V skladu z najvišjo priporočeno mejo natrija 2000 mg na dan za zdravo odraslo osebo (25) se za ti dve skupini živil ocenjuje, da predstavljata skoraj 65 % priporočenega dnevnega vnosa natrija.

Zaključki

Z metodo merjenja koncentracije izločenega natrija v 24-urnem urinu je bilo v Sloveniji ugotovljeno, da zaužijemo odrasli prebivalci Slovenije kar okrog 150 % soli preveč. Naša študija kaže, da velik del dnevnega vnosa natrija Slovencev prihaja iz omejene skupi-

ne prehrabeni izdelkov. Poleg tega naša ocena skupaj s prej omenjeno študijo kaže, da pomemben delež skupnega vnosa soli predstavljajo obroki in sol, ki jo dodamo med kuhanjem in pri mizi. Izkušnje drugih držav, ki jim je uspelo zmanjšati vnos soli, kažejo, da je zastavljene cilje mogoče uresničiti le z večletnimi ciljnim programi sistematičnega in postopnega zmanjševanja uživanja soli. Pri tem je treba zagotoviti tesno sodelovanje z živilsko-predelovalno industrijo, ponudniki javne prehrane, gostinskimi obrati, zdravstvenimi delavci in drugimi deležniki. Hkrati je treba pospešeno ozaveščati tudi prebivalstvo v različnih okoljih.

Reference

- 1 Campbell N, Correa-Rotter R, Neal B, Cappuccio FP. New evidence relating to the health impact of reducing salt intake. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2011; 21(9): 617–619.
- 2 Strazzullo P, D’Elia L, Kandala N-B, Cappuccio FP. Salt intake, stroke and cardiovascular disease: a meta-analysis of prospective studies. *Br Med J* 2009; 339: b4567
- 3 Vedovato M, Lepore G, Coracina AR, Dodesini AR, Jori E, Tiengo A et al. Effect of Sodium Intake on Blood Pressure and Albuminuria in Type 2 Diabetic Patients: the Role of Insulin Resistance. *Diabetologia* 2004; 47(2): 300–303.
- 4 Cumming RG, Mitchell P & Smith W. Dietary Sodium Intake and Cataract: the Blue Mountains Eye Study. *Am J Epidemiol* 2000; 151(6): 624–626.
- 5 D’Elia L, Rossi G, Ippolito R, Cappuccio FP, Strazzullo P. Habitual salt intake and risk of gastric cancer: a meta-analysis of prospective studies. *Clin Nutr* 2012; 31(4): 489–98 doi: 10.1016/j.clnu.2012.01.003
- 6 Cappuccio FP, Kalaitzidis RG, Duneclift S, Eastwood JB. Unravelling the links between calcium excretion, salt intake, hypertension, kidney stones and bone metabolism. *J Nephrol* 2000; 13(3): 169–77
- 7 Jones-Burton C, Mishra SI, Fink JC, Brown J, Gossa W, Bakris GL et al. An In-Depth Review of the Evidence Linking Dietary Salt Intake and Progression of Chronic Kidney Disease. *Am J Nephrol* 2006; 26(3): 268–275.
- 8 Teucher B, Dainty JR, Spinks CA et al. Sodium and Bone Health: the Impact of Moderately High and Low Salt Intakes on Calcium Metabolism in Postmenopausal Women. *J Bone Miner Res* 2008; 23(9): 1477–85.
- 9 Dyer AR, Elliott P, Shipley M, Stamler R, Stamler J. Body Mass Index and Associations of Sodium and Potassium with Blood Pressure in INTERSALT. *Hypertension* 1994; 23(6): 729–736.
- 10 Zaletel Kragelj, L., Fras, Z., Jomba, J. K., Hlastan Ribic, C., Maucec Zakotnik, J.. 2010. Dejavniki tveganja za nenalezljive bolezni pri odraslih prebivalcih Slovenije 2008. CINDI <http://www.cindi-slovenija.net/> <01.09.2012>.
- 11 Cappuccio FP, Capewell S, Lincoln P & McPherson K. Policy options to reduce population salt intake. *Br Med J* 2011; 343: 402–5
- 12 Hlastan Ribič C, Zakotnik Maučec J, Vertnik L, Vergnuti M, Cappuccio FP. Salt intake of the Slovene population assessed by 24 h urinary sodium excretion. *Public Health Nutr* 2010; 13(11): 1803–1809.

- 13 Elliott P: Salt intake around the world: how to measure and what are the key contributors? V: Reducing Salt Intake in Populations: report of a WHO Forum and Technical Meeting. Geneva, Switzerland, WHO, 2006.
- 14 Espeland MA, Kumanyika S, Wilson AC, Reboussin DM, Easter L, Self M et al. Statistical issues in analyzing 24-hour dietary recall and 24-hour urine collection data for sodium and potassium intakes. *Am J Epidemiol* 2001; 153(10): 996–1006.
- 15 Hoare J, Henderson L, Bates CJ, Prentice A, Birch M, Swan G et al. The National Diet & Nutrition Survey: adults aged 19 to 64 years: summary report. Volume 5. TSO, London, 2004. <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/ndns5full.pdf> <01. 09. 2012>.
- 16 Bingham SA. The dietary assessment of individuals; methods, accuracy, new techniques and recommendations. *Nutr Abstr Rev A* 1987; 57: 706–742.
- 17 De Vriese S, De Backer G, De Henauw S, Huybrechts I, Kornitzer K, Leveque A et al. The Belgian food consumption survey: aims, design and methods. *Arch Public Health* 2005; 63(1): 1–16.
- 18 SORS (Statistical Office of the Republic of Slovenia). Level of living. Household Budget Survey. Ljubljana, Statistical Office of the Republic of Slovenia, 2010. http://www.stat.si/eng/novica_prikazi.aspx?id=4055 <01. 04. 2012>
- 19 Hlastan Ribič C, Kuhar A, Vertnik L, Fajdiga Turk V, Gregorič M, et al. Analysis of the sodium composition of a representative sample of bread and bakery products and meat products: expertise. Ljubljana: Ministry of Health of the Republic Slovenia: National Institute of Public Health, 2010.
- 20 Health & Consumer Protection Directorate General. The Data Food Networking (DAFNE) initiative: European food availability databank based on household budget surveys. Executive Summary Report of the DAFNE IV project. http://ec.europa.eu/health/ph_projects/2002/monitoring/fp_monitoring_2002_exs_04_en.pdf <01. 09. 2009>.
- 21 Sekula W, Nelson M, Figurska K, Oltarzewski M, Weisell R, Szponar L. Comparison between household budget survey and 24-hour recall data in a nationally representative sample of Polish households. *Public Health Nutr* 2005; 8(4): 430–439.
- 22 FSAI (Food Safety Authority of Ireland): Salt and Health: Review of the Scientific Evidence and Recommendations for Public Policy in Ireland. Dublin, Ireland, FSAI, 2005.
- 23 Mannisto S, Ovaskainen M-L, Valsta L, ur. The National FINDIET 2002 Study. National Public Health Institute: Helsinki, 2003, Report No.: B3.
- 24 Anderson CAM, Appel LJ, Okuda N, Brown IJ, Chan Q, Zhao L et al. Dietary Sources of Sodium in China, Japan, the United Kingdom, and the United States, Women and Men Aged 40 to 59 Years: the INTERMAP Study. *J Am Diet Assoc* 2010; 110(5): 736–745.
- 25 WHO (World Health Organization): Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. Geneva, WHO, 2003. WHO Technical Report Series No.: 916.

Association between body dissatisfaction and C-reactive protein

Povezava med nezadovoljstvom s telesom in C-reaktivnim proteinom

Maša Černelič Bizjak, Ana Petelin, Nadja Plazar,
Mihaela Jurdana, Zala Jenko Pražnikar

Povzetek

Znana je povezava med debelostjo in vnetjem ter povečanim reaktivnim proteinom C, malo pa je znanega o povezavi med vnetjem in psihosocialnimi faktorji, kot je na primer zadovoljstvo z lastnim telesom. V študiji smo proučili povezavo med C-reaktivnim proteinom in nezadovoljstvom s telesom pri skupini debelih in normalno težkih odraslih. V študijo smo vključili 96 oseb. Udeleženci so izpolnili vprašalnike za ocenjevanje kazalcev telesne podobe, opravljene so bile antropometrične meritve in določena serumska koncentracija C-reaktivnega proteina. Rezultati so pokazali pomembne razlike med debelimi in normalno težkimi osebami v antropometričnih, psiholoških in biokemičnih parametrih. Pozitivna povezava se je pokazala med debelostjo, nezadovoljstvom s telesom in CRP. Regresijska analiza je pokazala, da je nezadovoljstvo s telesom pomembno in neodvisno povezano z vnetnim biomarkerjem CRP. Pričujoča ugotovitev podpira direktno fiziološko vez med psihološkim distresom, ki izvira iz nezadovoljstva s svojo telesno podobo in vnetjem.

Ključne besede: nezadovoljstvo s telesom, C-reaktivni protein, vnetje, biopsihologija

Abstract

Obesity is well-known correlate of inflammation and elevated C-reactive protein, but little is known about the relationship linking marker of inflammation and psychosocial factors such as body satisfaction. We examined the relation between C-reactive protein (CRP) and body dissatisfaction of middle-aged obese and non-obese adults. A total of 96 participants were recruited in the study. Participants completed questionnaires assessing body image indicators, anthropometric measurements were assessed, and concentrations of serum C-reactive protein were determined. Results show that there are several significant differences between obese and normal weight group in basic anthropometric, psychological and biochemical parameters. Positive correlation was found between obesity, dissatisfaction and CRP. The regression analysis in the covariance analysis of inflammatory marker CRP, according to body dissatisfaction showed that body dissatisfaction was significantly and independently associated with inflammation biomarker CRP. This findings support a direct, physiological link between psychological distress, derived from one's dissatisfaction with body shape, and inflammation.

Keywords: body dissatisfaction, C-reactive protein, inflammation, biopsychology

Introduction

Studies reported (1, 2) an association between psychological distress and obesity. However, inflammation has recently been posited as a mechanism through which psychological factors are associated with physical health. Specifically, C-reactive protein (CRP), one of the strongest markers of chronic inflammation, is associated with many health conditions (3, 4), including diabetes, cardiovascular disease and depression (3-5). Whereas biological factors such as obesity and body mass index and physical inactivity are well-known correlates of elevated CRP (6, 7), few reports investigate the importance of psychosocial factors (8) in inflammation due to obesity. An important psychosocial factor linked to health and obesity may be body image, a complex and multidimensional construct, defined as individual's thoughts (cognitions) and feelings (affect) about his/her weight and body shape (9).

Body satisfaction as subjective dimension of body image (10) has captured the attention of researchers and interventionists because of its association with negative affect and stresses (11), and may relate to elevate CRP for different reasons. In fact, body satisfaction is associated with BMI, and BMI is linked to elevated CRP (6, 7). Then, body satisfaction stress relates to affect, cognition and health behavior in ways similar to those of general stress (12). Finally, general stress is linked to immune function (13). To date, stress related to body image and body satisfaction has been examined as a possible correlate of elevated CRP in one study (8). Much like other psychological factors, it may be that body dissatisfaction relates to immune processes in ways similar to general stress. These include changes in plasma volume, upregulated synthesis of inflammatory markers and increases in the number of cytokine-synthesizing cells contributing to circulatory levels (14). We proposed that body dissatisfaction, assessed as cognitive (dissatisfaction with one's body shape) aspect of body image (11) results in a psychobiological activation that is evident in elevated CRP.

Methods

Participants

Ninety six healthy participants (66 % females and 34 % males), aged between 25 to 49 years ($M=37,7$ years, $SD=6,236$), were recruited on our study site. According to the anthropometric parameters they were grouped into normal weight and over-weight group. The body mass index (BMI) was calculated using the formula: weight (kg)/height (m²). Over-weight and obesity were defined as BMI 25-29 kg/m² and ≥ 30 kg/m², and by large waist circumference (≥ 94 cm in men and ≥ 80 cm in women), and by high % of total fat ($\geq 21,5$ % in men and ≥ 32 % in women). Participants with at least two of these characteristics were classified as member of the obese group which finally consisted of 48 over weight members, 16 males and 32 females, aged 38.8 ($SD \pm 6.1$ years). The final sample of controls consisted of 48 normal weight members, 16 males and 32 females, aged 36.5 ($SD \pm 6.3$ years).

As required, the study was approved by the Slovenian National Medical Ethics Committee. The project entitled "A multidisciplinary approach in the treatment of obesity" was carried at University of Primorska, Faculty of Health Sciences, Izola, Slovenia.

Instruments

Biochemical analyses. Venous blood samples for biochemical and hormonal determinations were taken on an empty stomach in the morning (between 8 and 9 a.m.) into 4 mL vacuum test tubes (Beckton-Dickinson, Rutherford, USA). Serum was immediately separated, frozen and stored at -20 °C until subsequent analysis. Serum concentrations of C-reactive protein (CRP) was measured with the use of Olympus reagents and performed on an AU 680 analyzer (Beckman Coulter).

Body (dis)satisfaction. To measure body image we assessed a cognitive (dissatisfaction with one's body shape) aspect of person's thought about his/her body. Participants were asked to answer the questions on the satisfaction with their current weight and body size, which needed to be answered according to a 5 point scale ranging from 1 (*completely*) to 5 (*never*), and which has been used in previous studies (15).

Anthropometric and other measurements. Subject height was measured to the nearest 0.1 cm in a standing position, without shoes, using Leicester Height Measure (Invicta Plastics Limited, Oadby, England). Body weight of the participants wearing common light indoor clothing without shoes was measured with a 0.1 kg precision. Body composition was assessed by using bioelectrical impedance analysis (BIA) Tanita BC 418MA (Tanita Corporation, Arlington Heights, IL). Waist and hip circumferences were measured with measuring tape. Pulse rate was measured in a sitting position after a minimum of five minutes of acclimatization. All standardized protocol measurements were performed by the same trained dietician or nurse examiner.

Statistical analysis

Comparisons of anthropometric, physical, psychological, and biochemical parameters between the 2 groups were analyzed with the use of one-factor analysis of variance with Bonferonni correction. All statistics analyses were performed using IBM SPSS version 19.0 (SPSS Inc, Chicago, IL). Results are presented as mean \pm standard deviation ($M \pm SD$) unless otherwise indicated. Continuous variables were tested for normal distribution and logarithmic transformations were applied to CRP. Pearson's correlation analyses were performed to screen potential factors related to obesity. Multiple regression analyses were conducted to describe relationship between CRP and body dissatisfaction in two models. A $P < 0.05$ (2-sided) was taken as a statistically significant difference between the tested parameters.

Results

Table 1 show that there are several significant differences between obese and normal weight group in basic anthropometric, psychological, and biochemical parameters. In brief, statistically significant differences ($p > .05$) between two groups were found on all anthropometric measured data: BMI, waist and hip circumference, the percentage of fat mass, visceral fat rating, diastolic blood pressure, body temperature and pulse rate values being higher in the obese group. There were also significant differences ($p > .001$) between two groups in perceptions of body image assessed as cognitive (dissatisfaction with one's body shape) domains. Body dissatisfaction was significantly higher in obese group compared to normal weight group (see Table 1). In addition statistically significant differences ($p > .001$) between

two groups were found in circulating levels of C-reactive protein (CRP) with increased circulating levels in obese group.

Table 1: Characteristics of the study participants by classification of obesity .

	Obese group (n=48)	Normal weighted group (n=48)	p
	M±SD	M±SD	
BMI (kg/m ²)	29.4±2.7	21.9±2.4	0.000**
Waist circumference (cm)	94.4±7.7	76.1±8.1	0.000***
Hip circumference (cm)	107.5±7.8	92.6±6.5	0.000***
Fat mass (%)	33.7±7.7	21.4±6.4	0.000***
Visceral fat rating	7.8±2.1	3.3±1.7	0.000***
Systolic blood pressure	126.7±18.5	122.3±15.4	ns
Diastolic blood pressure	76.1±10.2	70.5±12.1	0.016*
Pulse rate (beat per min)	64.5±21.2	53.9±27.7	0.038*
Body temperature (°C)	36.8±0.5	36.5±0.5	0.025*
CRP (mg/l)	3.02±3.00	0.84±0.82	0.000***
Dissatisfaction with weight	3.73±1.14	2.15±0.96	0.000**

Legend: BMI, body mass index; CRP, C reactive protein; The mean difference is significant at the 0.05 level; ***P<0.001, **P<0.01, *P<0.05.

Comparisons of physical, biochemical and other characteristics between two groups were completed with the use of one-factor analysis of the variance with Bonferonni correction.

Table 2: Pearson's correlation coefficients between obesity, body mass index, CRP and body dissatisfaction.

	Obesity	BMI (kg/m ²)	CRP (mg/l)
Obesity	1		
BMI (kg/m ²)	0.856**	1	
CRP (mg/l)	0.606**	0.663**	1
Body dissatisfaction	0.652**	0.647**	0.499*

Legend: BMI-body mass index; CRP-C-reactive protein. **Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

Pearson's correlations were performed to investigate the possible associations between obesity with other parameters, dissatisfaction with weight and biochemical parameters (Table 2). Positive correlation was found between obesity, dissatisfaction with weight and CRP.

Multiple stepwise linear regression analysis confirmed that dissatisfaction with weight ($\beta=0.293$; $p=0.007$), and CRP ($\beta=0.240$; $p=0.034$), were significant predictors of obesity in our study. Furthermore, in all participants significant positive correlation between body dissatisfaction and serum concentration of CRP was observed ($R^2=0.176$) (Figure 1).

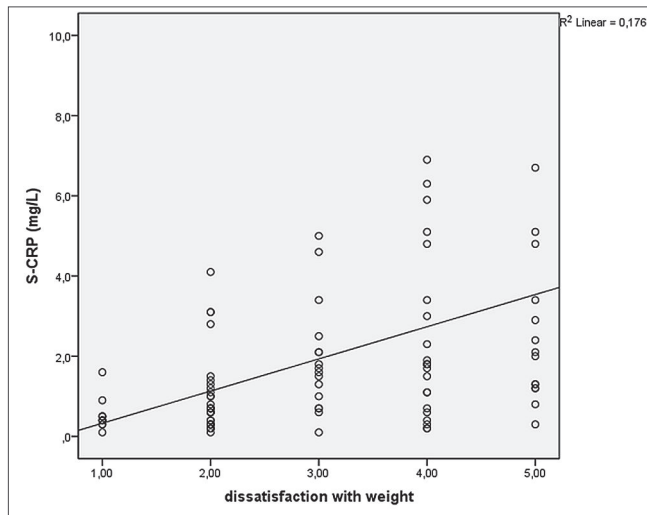


Figure 1: Correlation between body dissatisfaction and serum CRP concentration.

Next, we examined the association of body dissatisfaction with inflammation biomarker CRP.

The regression analysis in the covariance analysis of inflammatory marker CRP, according to body dissatisfaction adjusted for waist to hip ratio and % of trunk fat showed that body dissatisfaction was significantly and independently associated with inflammation biomarker CRP ($\beta = 0.226$; $p=0.027$).

Table 3: Results from multivariate regression analysis of CRP according to body dissatisfaction.

Regression Model ^a	Standardized β	P Value for body dissatisfaction
CRP and body dissatisfaction	0.488	0.000
With WHR	0.277	0.021
With WHR and % body fat mass	0.226	0.027

Legend: CRP-C-reactive protein; WHR-waist to hip ratio. ^aTop row represents CRP by body dissatisfaction alone. Middle rows represent CRP body dissatisfaction plus the listed variables.

Discussion

The present study has examined the association between indicators of body image and inflammatory processes among obese and normal weighted middle age adults. Obesity in fact is a factor that is strongly related to increased levels of CRP (16) and it has been suggested that some factors may reduce inflammation by decreased levels of obesity (16). Despite a genetic component to CRP concentration (17) recent investigations in adult report an association with modifiable risk factors (18) and inflammatory processes appear to be an important intermediate pathway in the association between psychosocial stress and obesity (6). On the basis of our findings, it is possible that body image is important in inflammation beyond the well-established association between CRP and weight status as has been

shown in previous research (8, 19), reported that body image dissatisfaction resulting from overweight status may lead to increased level of CRP. Our results showed that BMI, waist to hip ratio and % of body fat mass, measures of obesity, were associated with body dissatisfaction; but multivariate analysis showed also that body dissatisfaction was independently associated with increased levels of CRP, also after adjustment for obesity. This demonstrated that psychological distress has the potential mediating role and is associated with pathophysiological factors and processes beyond the objective body weight, BMI or actual weight categories.

Our finding that perceptions of body dissatisfaction are associated with CRP adds to a limited body of knowledge linking body image to physiological manifestations of stress and immune system function. Some authors (12) showed previously that dysfunctional cognitions of appearance and body image contributed to elevated levels of cortisol excretion in adults. Their results as our findings highlight the need to contextualize specific types of stress and anxiety (that is, body-related cognitive stress) to better understand the links to immune function and to health more generally. It is well known that body image is linked to mental health, whereby greater body dissatisfaction is correlated with negative affect and depression, and behaviors such as disordered eating and exercise dependence (9, 20). It is important to increase understanding of the importance of body image in both mental and physical health.

Conclusions

Our result shows that psychosocial factors such as body image may be important correlates of inflammatory processes and cardiometabolic risk factors among middle age adults independently of actual body weight and obesity. Results also suggest that, in addition to the well-known psychological problems, negative body image perceptions may also threaten physical health.

Overall these findings contribute to a limited body of knowledge linking body image to physiological manifestations of stress and inflammation. Future research should investigate the physiological and psychological pathways linking biological markers of cardiometabolic risk and negative body image using longitudinal data.

References

- 1 Puustinen PJ, Koponen H, Kautiainen H, Mantyselka P, Vanhala M. Psychological distress and C-reactive protein: do health behaviours and pathophysiological factors modify the association? *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci* 2011; 261(4): 277–284.
- 2 McElroy SL, Kotwal R, Malhotra S, Nelson EB, Keck PE Jr, Nemeroff CB. Are mood disorders and obesity related: a review for the mental health professional, *J Clin Psychiatry* 2004; 65(5): 634–651.
- 3 Danesh J, Wheeler JG, Hirschfield GM, Eda S, Eiriksdottir G, Rumley A et al. C-Reactive protein and other circulating markers of inflammation in the prediction of coronary heart disease. *N Engl J Med* 2004; 350(14): 1387–1397.
- 4 Pradhan AD, Manson JE, Rifai N, Buring JE, Ridker PM. C-Reactive protein, interleukin 6, and risk of developing type 2 diabetes mellitus. *JAMA* 2001; 286(3): 327–334.

- 5 Howren MB, Lamkin DM, Suls J. Associations of depression with C-reactive protein, IL-1, and IL-6: a meta-analysis. *Psychosom Med* 2009; 71(2): 171–86.
- 6 Hamer M, Stamatakis E. Inflammation as an intermediate pathway in the association between psychosocial stress and obesity. *Physiol Behav*, 2008; 94(4): 536–539.
- 7 Lambert M, Delvin EE, Paradis G, O’Loughlin J, Hanley JA, Levy E. C-Reactive protein and features of the metabolic syndrome in a population-based sample of children and adolescents. *Clin Chem* 2004; 50(10): 1762–1768.
- 8 Sabiston C, Castonguay A, Barnett T et al. Body image and C-reactive protein in adolescents. *Int J Obes*, 2009; 33(5): 597–600.
- 9 Thompson K, Heinberg L, Altabe M, Tantleff-Dunn S. *Exacting Beauty: Theory, Assessment, Method, and Treatment of Body Image Disturbance*. APA: Washington, DC, 1999.
- 10 Donaghue N. Body satisfaction, sexual self-schemas and subjective wellbeing in women. *Body Image* 2009; 6(1): 37–42.
- 11 Banfield S, McCabe M. An evaluation of the construct of body image. *Adolescence* 2002; 37(146): 373–393.
- 12 Putterman E, Linden W. Cognitive dietary restraint and cortisol: importance or pervasive concerns with appearance. *Appetite* 2006; 47(1): 64–76.
- 13 Steptoe A, Hamer M, Chida Y. The effects of acute psychological stress on circulating inflammatory factors in humans: a review and meta-analysis. *Brain Behav Immun*, 2007; 21(7): 901–912.
- 14 Collins ME. Body figure perceptions and preferences among preadolescent children. *Int J Eat Disord* 1991; 10(2): 199–208.
- 15 Anderson LA, Janes GR, Ziemer DC, Phillips LS. Diabetes in urban African Americans. Body image, satisfaction with size, and weight change attempts. *Diabetes Educ* 1997; 23(3): 301–8.
- 16 Geffeken DF, Cushman M, Burke GL, Polak JF, Sakkinen PA, Tracy RP. Associations between physical activity and markers of inflammation in a healthy elderly population. *Am J Epidemiol* 2001; 53(3): 242–250.
- 17 Pankow JS, Folsom AR, Cushman M et al. Familial and genetic determinants of systemic markers of inflammation: the NHLBI Family Heart Study. *Atherosclerosis* 2001; 154(3): 681–9.
- 18 Fredrikson GN, Hedbald B, Nilsson JA et al. Association between diet, lifestyle, metabolic cardiovascular risk factors, and plasma C-reactive protein levels. *Metabolism* 2004; 53(11): 1436–42.
- 19 McDade TW, Hawkey LC, Cacioppo JT. Psychosocial and behavioral predictors of inflammation in middle-aged and older adults: The Chicago health, aging, and social relations study. *Psychosom Med* 2006; 68(3): 376–381.
- 20 Stice E. Risk and maintenance factors for eating pathology: a meta-analytic review. *Psychol Bull*, 2002; 128(5): 825–848.

Prekomerna telesna teža in debelost kot dejavnik tveganja raka

Overweight and obesity as cancer risk factor

Maja Čuić, Vesna Zadnik

Povzetek

Ena izmed negativnih posledic prekomerne telesne teže in debelosti je povečanje tveganja za nastanek raka. Raziskave so pokazale povezavo med prekomerno telesno težo oziroma debelostjo in raki debelega črevesa in danke, dojke po menopavzi, endometrija, ledvic, adenokarcinomom požiralnika, trebušne slinavke, žolčnika, in še nekaterih. Pripisljivi deleži pri posameznih vrstah raka se gibljejo med 10 in 40 %. Med vsemi slovenskimi bolniki, zbolelimi za rakom, lahko približno 3,5 % primerov pripišemo prekomerni telesni teži oziroma debelosti. Letno je to več kot 400 primerov, od tega je skoraj polovica žensk, ki zbolijo za tumorji na dojki in maternični sluznici ter približno 160 primerov rakov debelega črevesa in danke. Uspeh v boju proti debelosti in raku lahko dosežemo le s pomočjo preventivnih populacijskih ukrepov ter ob upoštevanju primernih nasvetov za vzdrževanje ali zmanjšanje telesne teže.

Ključne besede: breme raka, tveganje raka, prekomerna telesna teža, debelost, debelosti pripisljiv delež

Abstract

An increase in the risk of cancer risk has been established as a negative consequence of excess body weight and obesity. A variety of studies have shed light on the association between excess body weight or obesity and different forms of cancer including cancer of the colon and rectum, postmenopausal breast cancer, endometrial and kidney cancers, adenocarcinoma of the esophagus, pancreas and gallbladder cancers and a potential lesser incidence amongst other forms. The attribute fractions span from 10% to 40%. In 2008 about 3.5% of all Slovenian cancer cases can be attributed to excess body weight or obesity. This number reflects more than 400 patients. Among them almost half were breast or endometrial cancers and around 160 patients got colorectal cancer. A successful fight against obesity in order to reduce the incidence of obesity and cancer would only result from appropriate preventive measures taken in the population at large including educational steps to inculcate the need for maintaining or reducing body weight.

Key words: cancer burden, cancer risk, overweight, obesity, obesity attributable fraction

Uvod

Ena izmed negativnih posledic prekomerne telesne teže in debelosti je povečanje tveganja za nastanek raka. Prevalenca debelosti in raka narašča tako v svetovnem merilu kot tudi pri nas. Prehrana ter z njo povezana debelost in rak še danes veljajo za zelo zapleteno in težavno področje raziskovanja. V preteklosti so potekale številne epidemiološke raziskave, ki so želele dokazati povezavo prehranskih navad s povečanim ali zmanjšanim tveganjem za rak (1). Rezultati teh obsežnih prospektivnih kohortnih študij in randomiziranih raziskav so dokazali, da je prehrana in z njo povezan življenjski slog, razen pri specifičnih vrstah raka (npr. rak želodca), le v manjšini odgovorna za pojav raka (1). Edino znanstveno potrjeno prehransko priporočilo v smislu preventive raka je znižanje skupnega vnosa kalorij, kar posledično vpliva na znižanje telesne teže oziroma zmanjšanje debelosti (2).

Namen našega prispevka je prikazati najnovejše ugotovitve s področja vpliva debelosti na pojavljanje raka ter ugotoviti, kakšno je breme rakov, ki jih lahko pripisujemo prekomerni telesni teži in debelosti v slovenski populaciji.

Vpliv debelosti na mehanizme nastanka raka

Vklapljanje debelosti v mehanizme onkogeneze so potrdile številne bazične laboratorijske raziskave. Med najpomembnejše dosedaj poznane mehanizme spadajo:

- Maščobno tkivo tvori več estrogena, višje vrednosti tega hormona pa so povezane s povečanim tveganjem za pojav raka dojke, endometrija in nekaterih drugih vrst raka.
- Pri nekaterih osebah s povečano telesno težo so bile ugotovljene višje vrednosti koncentracije inzulina in inzulinu podobnega ravnega faktorja (IGF-1) v krvi (stanje, poznano kot hiperinzulinemija ali inzulinska rezistenca), kar bi lahko stimuliralo nastanek določenih vrst tumorja.
- Maščobno tkivo tvori različne hormone; med njimi so tudi adipokini, ki vplivajo tudi na celično rast. Leptin, ki je pri predebelih osebah pogosto prisoten v višjih koncentracijah, naj bi celično proliferacijo pospešil, adiponektin naj bi jo zavrl.
- Maščobne celice lahko direktno ali indirektno vplivajo na mehanizme regulacije tumorske rasti, vključno z vplivom na mTOR (mammalian target of rapamycin) ter AMP-aktivne protein kinaze.
- Pri osebah s povečano telesno težo je pogosto laboratorijsko ugotovljena kronična vnetna reakcija ali subakutno vnetje, ki se tudi povezuje s povečanim tveganjem za pojav raka.

Ostali znani mehanizmi vključujejo vpliv povečanega oksidativnega stresa, spremembo imunskega odziva v organizmu ter vpliv na različne celične mehanizme regulacije pri nastajanju rakavo spremenjenih celic (3).

Povezava med debelostjo in pojavom raka

Povezavo med izpostavljenostjo dejavnikom tveganja in nastankom raka pri človeku preučujemo v analitičnih epidemioloških raziskavah. O tem, ali je ta zveza pri človeku res vzročna, večinoma presojajo skupine strokovnjakov, ki snovi na osnovi strogo določenih meril razvrščajo v več skupin glede na stopnjo dokazane povezanosti z rakom. Eden najboljšežnejših in najkakovostnejših seznamov nastaja v Mednarodni agenciji za raziskovanje raka (IARC) iz Lyona, ki je posebna agencija Svetovne zdravstvene organizacije. V svoji

monografiji je IARC leta 2002 zaključil, da obstaja dovolj epidemioloških in molekularnih dokazov za potrditev povezave med debelostjo in raki črevesa, dojke po menopavzi, endometrija, ledvic in adenokarcinomom požiralnika (4). Nadaljnje raziskave so pokazale, da lahko z debelostjo najverjetneje povežemo še rake danke, trebušne slinavke, žolčnika, ščitnice idr. Basen-Enquistova in Changova sta 2011 objavili najnovejši pregled dokazov o povezanosti debelosti s posameznimi vrstami raka. V Tabeli 1 so raki, ki jih povzroča debelost, navedeni po zanesljivosti dokazov o vzročni povezanosti (5).

Tabela 1: Posamezne vrste raka, povezane s povečano telesno težo in debelostjo, razporejene po zanesljivosti dokazov o vzročni povezanosti in spolu (prilagojeno po 5).

Zanesljivost dokazov za povečano tveganje raka ob debelosti	Moški	Ženske
Močni dokazi	Rak debelega črevesa in danke Adenokarcinom požiralnika Rak ledvic Rak trebušne slinavke Rak ščitnice	Rak debelega črevesa in danke Rak endometrija Adenokarcinom požiralnika Rak žolčnika Rak ledvic Rak trebušne slinavke Rak dojke (pomenopavzalni)
Šibki dokazi	Levkemije Maligni melanom Multipli mielom Nehodgkinovi limfomi	Levkemije Rak ščitnice Nehodgkinovi limfomi

Relativna tveganja posameznih rakov so odvisna od stopnje debelosti – osebe z večjim indeksom telesne mase imajo večja tveganja posameznih rakov. Kot je razvidno iz Tabele 2, so tveganja pri ženskah tipično večja kot pri moških. To lahko pripišemo dejstvu, da je večina rakov, ki nastane zaradi debelosti, povezanih s hormonsko teorijo nastanka raka.

Tabela 2: Relativna tveganja prekomerno težkih in debelih oseb za posamezne vrste rakov (prilagojeno po 4, 6).

Rak	Relativna tveganje prekomerno težkih glede na normalno težke	Relativna tveganje debelih glede na normalno težke
Debelo črevo in danka	1,15	1,33
Dojka (pomenopavzalno)	1,12	1,25
Endometrij	1,59	2,52
Ledvica	1,36	1,84
Požiralnik (adenom)	2,0	2,5
Žolčnik	1,34	1,78

Tako kot stopnja povezanosti med debelostjo in posameznim rakom se je za zelo variabilnega in težko opredeljivega izkazal tudi debelosti pripisljivi delež. Pri nekaterih vrstah raka, kot sta npr. rak endometrija ter adenokarcinom požiralnika, lahko debelosti pripišemo skoraj 40 % vseh primerov (endometrij 39 %, požiralnik 37 %), pri drugih vrstah raka pa je ta vrednost nekaj ali pa precej nižja (ledvica 25 %, debelo črevo 11 %, dojke po menopavzi 9 %) (4). Nekatero novejšo raziskavo navajajo sicer še precej večje pripisljive deleže (7).

S pomočjo raziskave iz leta 2007 so v ZDA ocenili, da se je 34.000 novih primerov rakavih bolezni pri moških ter 50.500 pri ženskah, pojavilo zaradi debelosti (2). Ob prisotno-

sti sedanjih trendov v porastu debelosti bo do leta 2030 kar 500.000 novih primerov raka v ZDA moč pripisati prav debelosti. Analize so pokazale, da bi z ukrepom zmanjšanja vrednosti indeksa telesne mase za samo 1 % (cca. 1 kg za zdravo, odraslo osebo z normalno telesno težo) pomembno pripomogli k zmanjšanju števila rakavih bolezni zaradi debelosti ter hkrati preprečili 10.000 novih primerov raka (8).

Breme raka

Breme raka se razlikuje med posameznimi državami v Evropi, še bolj pa po svetu. Eden od razlogov za te razlike je različna starostna struktura prebivalcev, drugi pomembni razlogi so razlike v razširjenosti nevarnostnih dejavnikov, pa tudi različna uspešnost preventive in zdravljenja. Različne mednarodne podatkovne zbirke združujejo in prikazujejo podatke po vseh najpomembnejših pokazateljih bremena raka. Po podatkih, pridobljenih s pomočjo GLOBOCAN-a, je leta 2008 zbolelo skoraj 12,7 milijona ljudi (6,6 milijonov moških in 6 milijonov žensk), 7,6 milijona pa jih je umrlo (4,3 milijona moških in 3,3 milijona žensk) (9). Incidenca je bila veliko višja v razvitem svetu; na 100.000 prebivalcev je tu letno zbolelo za katerikoli rakom (izvzet je nemelanomski kožni rak) približno 450 oseb. Moški najpogosteje zbolevali za pljučnim rakom, rakom prostate, rakom debelega črevesa in danke, želodčnim in jetrnim rakom. Pri ženskah si po pogostosti sledijo rak dojke, rak debelega črevesa in danke, rak materničnega vratu, pljučni in želodčni rak.

Podatke o raku v naši državi že več kot 50 let zbira in analizira Register raka Republike Slovenije na Onkološkem inštitutu v Ljubljani. Podatki iz registra so dostopni na spletnem portalu SLORA (10). Leta 2008 je v Sloveniji za katerokoli obliko raka zbolelo 12.242 prebivalcev: 6.519 moških in 5.723 žensk. Groba incidenčna stopnja vseh rakov razen nemelanomskega kožnega je znašala 504/100.000. Pri moških je pri nas najpogostejši rak prostate, sledi mu pljučni rak ter raki debelega črevesa in danke. Pri ženskah pa so raki debelega črevesa in danke na drugem mestu za rakom dojke, na tretjem je pljučni rak.

Incidenca rakov, ki jih najpogosteje povezujemo z debelostjo, za slovensko populacijo leta 2008 je prikazana v Tabeli 3. Med vsemi slovenskimi bolniki, zbolelimi za rakom, lahko približno 3,5 % (2,2 % pri moških in 4,9 % pri ženskah) primerov pripišemo prekomerni telesni teži oziroma debelosti. Letno je to več kot 400 primerov. Med njimi je skoraj polovica žensk, ki zbolijo za hormonsko odvisnimi tumorji na dojki in maternični sluznici. Z debelostjo je povezanih tudi približno 160 primerov rakov debelega črevesa in danke ter približno 80 primerov ledvičnega raka.

Tabela 3: Incidenca z debelostjo najpogosteje povezanih rakov po spolu, Slovenija 2008.

Vir: baza registra raka RS, 31. 8. 2012.

Rak	Vsi primeri			Primeri, ki jih pripisujemo debelosti		
	Moški	Ženske	Skupaj	Moški	Ženske	Skupaj
Debelo črevo in danka	825	625	1450	91	69	160
Dojka (po 50. letu)		908	908	0	82	82
Endometrij	0	268	268	0	105	105
Ledvica	203	113	316	51	28	79
Požiralnik (adenom)	10	0	10	4	0	4
Skupaj	1038	1914	2952	145	283	428

Zaključek

Naš namen je bil oceniti današnje razsežnosti vpliva prekomerne telesne teže in debelosti na zbolevanje za rakom. Več kot 400 novim rakom letno (3,5 % med vsemi) v Sloveniji bi se lahko izognili, če bi preučevani dejavnik tveganja odpravili v celoti. Seveda ni realistično pričakovati, da bi se bilo v populaciji, kjer je polovica odraslega prebivalstva bodisi prekomerno težka bodisi debela, možno debelosti popolnoma izogniti. Bistveno pa je, da je problem prepoznan ter da načrtujemo učinkovite populacijske ukrepe za preventivo in zgodnje odkrivanje pretežkih oziroma debelih posameznikov in skupin. Za doseg tega cilja pa moramo vplesti vse sektorje, ne le zdravstvenega, civilno družbo, nevladne organizacije, privatni sektor, vključno s farmacevtsko industrijo in stroko.

Tabela 4: Pomembni nasveti za vzdrževanje ali zmanjšanje telesne teže (pozveto po Evropskem kodeksu proti raku).

Pomembni nasveti za vzdrževanje ali zmanjšanje telesne teže *EVROPSKI KODEKS PROTI RAKU (11)*

Vzdržujte primerno telesno težo, pazite, da ne boste pretežki.

Vzdržujte priporočeno normalno telesno težo. Ta cilj boste najlažje dosegli z uravnoteženo prehrano z veliko zelenjave in sadja ter s primerno telesno dejavnostjo.

Povečajte telesno dejavnost!

Redna telesna dejavnost je osnovna sestavina zdravega načina življenja. Priporočljivo je udejstvovanje v raznih dejavnostih (hitra hoja, tek, kolesarjenje, plavanje, tek na smučeh) najmanj tri do štirikrat tedensko po pol ure.

Povečajte dnevno porabo vseh vrst zelenjave in sadja, omejite količino živil z maščobami živalskega izvora.

Držite se uveljavljenega pravila in jejte zelenjavo in sadje petkrat na dan, ob vsakem obroku, skupaj najmanj 400 g dnevno. Ne zanašajte se, da z vitaminskimi tabletami lahko popolnoma nadomestite sveža sadja in zelenjavo.

Če boste jedli več sadja in zelenjave, boste nehote pojedli tudi manj mastnih živil in tako zmanjšali količino maščob, kar je tudi pomembno.

Namesto po belem kruhu segajte po črnem ali kruhu drugih vrst, narejenem iz polnovredne moke.

Literatura

- 1 Boyle P, Levin B, ur. World cancer report 2008. 1st ed. Lyon: World Health Organization, 2009: 154–159.
- 2 World Cancer Research Fund / American Institute for Cancer Research. Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a global perspective. American Institute for Cancer Research, 2007.
- 3 Bray GA. The underlying basis for obesity: relationship to cancer. *J Nutr* 2002; 132(11: Suppl 1): 3451S–3455S.
- 4 Vainio H, Bianchini F. Weight control and physical activity (IARC handbooks of cancer prevention). 1st ed. World Health Organization, 2002: 235–243.

- 5 Basen-Engquist K, Chang M. Obesity and cancer risk: recent review and evidence. *Curr Oncol Rep* 2011; 13(1): 71–76.
- 6 Yumuk VD. Obesity and Cancer. *European Pediatrics* 2007; 1(1): 19–21.
- 7 Moghaddam AA, Woodward M, Huxley R. Obesity and risk of colorectal cancer: a meta-analysis of 31 studies with 70,000 events. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2007; 16(12): 2533–2547.
- 8 Nacional Cancer Institute. Obesity and Cancer Risk. <http://www.cancer.gov/cancer-topics/factsheet/Risk/obesity> <31. 08. 2012>.
- 9 Ferlay J, Shin H, Bray F, Forman D, Mathers S, Parkin DM. GLOBOCAN 2008 v2.0, cancer incidence and mortality worldwide: IARC CancerBase No. 10. Lyon: International Agency for Research on Cancer. <http://globocan.iarc.fr> <31. 08. 2012>.
- 10 Zadnik V, Primic Žakelj M. SLORA: Slovenija in rak. Epidemiologija in register raka Onkološki inštitut Ljubljana. <http://www.slora.si/> <31. 08. 2012>.
- 11 Čeh F, Primic Žakelj M. 11 priporočil proti raku. Evropski kodeks. 2012: 1–4.

Adiponectin and visfatin: distribution and associations with metabolic factors in normal weighted and overweighted middle aged men and women

Adiponektin in visfatin: razporeditev in povezave z metabolnimi dejavniki pri moških in ženskah srednjih let z normalno in prekomerno telesno maso

Zala Jenko Pražnikar, Mihaela Jurdana, Maša Černelič Bizjak,
Tamara Štemberger Kolnik, Ana Petelin

Povzetek

Študija preučuje vlogo visfatina in adiponektina pri odrasli populaciji srednjih let, predvsem v povezavi z antropometričnimi in biokemičnimi dejavniki ter telesno-gibalno aktivnostjo. V raziskavi je sodelovalo 48 posameznikov z normalno in 48 s prekomerno telesno maso. Izvedene so bile antropometrične meritve in pridobljeni so bili podatki o telesno-gibalni aktivnosti. Iz venske krvi so bile določene serumske koncentracije visfatina, adiponektina, interleukina-6, tumor nekrotizirajočega faktorja- α , glukoze, inzulina, holesterola, triacilgliceridov in reaktivnega proteina C. Koncentracija serumskega visfatina je bila statistično značilno višja pri skupini z visoko telesno maso, medtem ko je bila koncentracija serumskega adiponektina statistično značilno višja pri skupini z normalno telesno maso. Pokazane so bile tudi številne povezave med adiponektinom/visfatinom in različnimi antropometričnimi in metabolnimi dejavniki ter telesno-gibalno aktivnostjo. Rezultati kažejo na višjo raven visfatina in nižjo raven adiponektina pri debelosti. Centralna debelost, telesno-gibalna neaktivnost, visoke koncentracije glukoze, inzulina, triacilglicerolov in vnetje vodi do sprememb v serumski koncentraciji visfatina in adiponektina.

Ključne besede: visfatin, adiponektin, debelost, telesno-gibalna aktivnost, vnetje

Abstract

The present study investigates the role of visfatin and adiponectin in middle aged adults in respect to anthropometric, biochemical parameters, and physical activity. 48 normal weighted and 48 obese subjects were recruited in the study. Anthropometric measurements and data about physical activity were obtained. From blood samples serum visfatin, adiponectin, interleukin-6, tumour necrosis factor- α , fasting glucose, insulin, cholesterol, triacylglycerols, and reactive protein C were analysed. Baseline level of fasting visfatin was significantly higher in obese compared to normal weighted subjects. On the other hand, fasting adiponectin

was lower in obese compared to normal weighted subjects. Several associations were found between adiponectin/visfatin and antropometric, metabolic parameters, and physical activity. Our results indicate increased serum visfatin and decreased serum adiponectin levels in obesity and provide evidence that central obesity combined with physical inactivity, higher glucose, insulin, triacylglycerols, and inflammation contributes to visfatin elevation and adiponectin reduction in gender dependent manner.

Keywords: visfatin; adiponectin; obesity; physical activity; inflammation

Introduction

Obesity is a major contributor to the global burden of chronic diseases and disability (1). Adipose tissue, besides its role in body weight regulation and energy homeostasis, contributes to these comorbidities through the secretion of pro-inflammatory mediators, which originate from adipose cells and/or infiltrated macrophages (2).

One of such mediators is a recently discovered adipokine - visfatin that was shown to be associated with visceral fat in humans and mice (3). The physiological role of visfatin is not completely understood. Visfatin was initially reported to mimic effects of insulin by binding to insulin receptor (3), but this work was later retracted (4). Regardless of the mechanism, numerous investigators have examined visfatin's potential role in glucose and obesity-related conditions. Although the results have not been entirely consistent, several studies on obesity and related disorders found that circulating visfatin levels were elevated (5).

More is known about adiponectin, hormone specifically and abundantly expressed in adipose tissue, which directly sensitizes the body to insulin by stimulating AMP-activated protein kinase phosphorylation and activation. Its circulating level is reduced in obesity, limiting its insulin enhancing role in the obese state (6). Besides, adiponectin exhibits anti-inflammatory, antidiabetic, and antiatherosclerosis properties (7).

Most of the studies were conducted using patients or older persons and little is known about whether there may be variations in adiponectin and visfatin levels between men and women of the general population or how levels of these hormones may correlate with obesity and different known metabolic risk factors. Therefore, the aim of this study was to assess the distribution of adiponectin and visfatin levels and its associations with obesity and metabolic factors in middle aged men and women.

Subjects and methods

A total of 96 Slovenian healthy adults participated in the study. Subjects who met the following criteria were eligible to participate in the study: 1) $19 < \text{body mass index (BMI)} < 35$; 2) aged 25-49; 3) healthy with no metabolic, cardiovascular, endocrine, and acute or chronic inflammatory diseases; 4) not taking medication for lipid metabolism; and 5) reporting a stable weight within the previous 3 months. As required, the study was approved by the Slovenian National Medical Ethics Committee. The project entitled "A multidisciplinary approach in the treatment of obesity" was carried at University of Primorska, Faculty of Health Sciences, Izola, Slovenia.

Measurement of body composition

At the study site height, weight and waist circumference were measured. BMI and waist to hip ratio were calculated using the formulas: weight (kg)/height (m²) and waist (cm)/hip (cm), respectively. Total percentage body fat (% BF) and percentage trunk fat (% TF) was assessed by using bioelectrical impedance analysis (BIA) Tanita BC 418MA. Overweight and obesity were defined as BMI 25-29 kg/m² and ≥ 30 kg/m², respectively, and by large waist circumference (≥ 94 cm for male and ≥ 80 cm for female participants), and by high % of total fat ($\geq 21,5\%$ for male and $\geq 32\%$ for female participants). Subjects with at least two of these characteristics were classified as member of the obese group. In obese group as in control group 48 subjects were included.

Testing Physical fitness

Physical fitness was assessed to predict maximal oxygen uptake and to measure the ability of brisk walking. Functional status was assessed by reported estimate on ability to low intensity walking on 2 km according to UKK walk test programme. The walking time was recorded; the pulse rate was measured at the radial artery by 15 seconds and multiplies by 4. Fitness index (FI) was calculated on the base of mentioned programme developed by UKK Institute for health promotion research, Tampere, Finland.

Sample collection, processing and storing

Venous blood samples for biochemical and hormonal determinations were taken on an empty stomach in the morning into 6 mL vacuum test tubes (Beckton-Dickinson, USA). Serum was immediately separated, frozen and stored at -20 °C until subsequent analysis.

Serum visfatin, adiponectin, interleukin 6 (IL-6), and tumor necrosis factor α (TNF- α) concentrations were measured in duplicate with a human visfatin, adiponectin, IL-6, and TNF- α ELISA Kit (BioVision, USA and Thermo Fischer Scientific Inc., USA) performed on microplate reader (Tecan, Switzerland).

Serum concentrations of glucose, triacylglycerol, total cholesterol, low density lipoprotein (LDL) cholesterol, high density lipoprotein (HDL) cholesterol, and C-reactive protein (CRP) were measured with the use of Olympus reagents and performed on an AU 680 analyzer (Beckman Coulter). Serum insulin concentrations were measured with the use of Abbott reagents and performed on a 2000 iSR analyzer (Abbott Architect). HOMA-IR was calculated as: [insulin (milliinternational units per liter) x glucose (millimoles per liter)]/22.5.

Statistical analysis

Data are presented as means \pm SE unless otherwise stated. Before statistical analysis, data obtained that were not normally distributed were logarithmically transformed to approximate a normal distribution for subsequent analysis. Comparisons of anthropometric, physical, and biochemical characteristic between the 2 groups were analyzed with the use of one-factor analysis of variance (ANOVA). Pearson's and Spearman's correlation analyses were performed to screen potential factors related to fasting serum concentrations of visfatin and adiponectin. Multiple regression analyses were used to examine the predictors of

fasting serum concentrations of visfatin. The IBM SPSS version 19.0 (SPSS Inc, Chicago, IL) was used for all analyses. P value of less than 0.05 was taken as a statistically significant difference between the tested parameters.

Results

Baseline characteristics of the subjects in the study

Anthropometric and biochemical parameters of 48 normal weighted and 48 obese subjects are illustrated in Table 1. Significant differences were observed in body weight, BMI, waist and hip circumference, waist to hip ratio, and % TF between normal weighted and obese subjects. Biochemical analyses indicate that obese subjects had significantly higher levels of fasting insulin, HOMA-IR, and triglycerides, than did the normal weighted subjects. On the other hand HDL cholesterol was significantly lower in the obese than in the normal weighted subjects. The circulating levels of CRP, IL-6, and TNF- α increased in obese subjects, especially TNF- α for both sexes and CRP in women. Aerobic time in normal weighted males and females was higher compared to obese subjects (Table 1).

Table 1: Anthropometric and biochemical parameters of the 48 normal weighted (control group) and 48 obese participants (obese group)¹.

	Control group (48) (M/F)	Obese group (48) (M/F)	P value (M/F)
Number of participants	16/32	16/32	ns/ns
Age (years)	34.3 \pm 6.2/37.7 \pm 6.1	37.9 \pm 6.3/39.3 \pm 6.0	ns/ns
BMI (kg/m ²)	23.1 \pm 2.2/21.4 \pm 2.0	29.3 \pm 2.9/29.5 \pm 2.7	0.000/0.000
Waist circumference (cm)	84 \pm 7/72 \pm 5	100 \pm 6/91 \pm 7	0.000/0.000
Hip circumference (cm)	94 \pm 8/92 \pm 6	106 \pm 5/108 \pm 9	0.000/0.000
Waist to hip ratio	0.89 \pm 0.03/0.79 \pm 0.05	0.95 \pm 0.04/0.85 \pm 0.09	0.000/0.000
Trunk fat (%)	16 \pm 6/21 \pm 6	26 \pm 2/36 \pm 4	0.000/0.000
Fasting glucose (mmol/l)	5.2 \pm 0.5/5.0 \pm 0.4	5.6 \pm 0.3/5.0 \pm 0.4	0.021/ns
Fasting insulin (unit)	5.4 \pm 1.4/5.5 \pm 1.8	10.8 \pm 5.7/8.4 \pm 3.2	0.001/0.000
HOMA-IR	1.3 \pm 0.4/1.2 \pm 0.5	2.7 \pm 1.5/1.9 \pm 0.8	0.001/0.000
Triglycerides (mmol/l)	1.1 \pm 0.8/0.9 \pm 0.3	1.7 \pm 0.8/1.2 \pm 0.7	0.042/0.008
Total cholesterol (mmol/l)	4.9 \pm 1.0/5.0 \pm 0.8	5.7 \pm 1.3/5.5 \pm 1.1	ns/ns
HDL-cholesterol (mmol/l)	1.4 \pm 0.3/1.6 \pm 0.3	1.2 \pm 0.2/1.4 \pm 0.3	0.017/0.011
LDL-cholesterol (mmol/l)	3.1 \pm 0.9/3.1 \pm 0.6	3.8 \pm 1.2/3.5 \pm 0.9	ns/0.029
CRP (mg/l)	1.1 \pm 1.1/0.7 \pm 0.7	1.8 \pm 1.5/3.6 \pm 3.4	ns/0.000
TNF- α (pg/ml)	2.0 \pm 1.6/2.0 \pm 1.6	5.5 \pm 3.3/5.1 \pm 3.4	0.001/0.000
IL-6 (pg/ml)	2.6 \pm 1.2/2.8 \pm 0.8	3.2 \pm 0.9/3.3 \pm 0.9	ns/0.056
FI	101 \pm 13/111 \pm 15	82 \pm 18/83 \pm 15	0.015/0.000

¹All values are mean \pm SE. M, male; F, female; BMI, body mass index; HOMA-IR, homeostasis model assessment for insulin resistance; HDL, high density lipoproteins; LDL, low density lipoproteins; CRP, reactive protein C; TNF- α , tumour necrosis factor α ; IL-6, interleukin 6; FI, physical fitness. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Adiponectin and visfatin in relation to sex and BMI

Baseline level of fasting visfatin as shown in Table 2 was significantly higher and baseline level of fasting adiponectin was significantly lower in obese subjects compared to nor-

mal weighted subjects. In addition, women had significantly higher levels of adiponectin across all three BMI groups (Table 2) than did men.

Table 2: Mean, SEM, standard deviation, and min and max values by sex by BMI group.

BMI	Men					Women				
	Mean	SEM	SD	Min	Max	Mean	SEM	SD	Min	Max
Adiponectin (ng/ml)										
<25 kg/m ²	6.96	0.63	3.79	2.21	13.80	7.86	0.54	4.84	1.83	20.11
25-30 kg/m ²	3.83	0.38	2.59	1.30	8.72	5.11	0.37	2.63	1.24	10.12
>30 kg/m ²	2.88	0.42	1.89	0.32	4.91	4.47	0.51	3.18	1.11	9.06
Visfatin (ng/ml)										
<25 kg/m ²	1.81	0.57	0.93	0.21	3.04	2.49	0.52	1.42	0.12	3.56
>25 kg/m ²	4.10	0.61	1.43	0.96	7.10	4.39	0.51	2.56	1.34	7.86

Pearson's correlation and multiple stepwise linear regression of serum visfatin with other (modifiable) variables

Positive correlation in male subjects was found between serum visfatin and fasting glucose, fasting insulin, HOMA-IR, serum triacylglycerols, CRP, TNF- α , and negative correlation between serum visfatin and FI. In women, positive correlation was observed between serum visfatin and age, BMI, % TF, serum triacylglycerols, CRP, and TNF- α and negative correlation between serum visfatin and FI. Multiple stepwise linear regression analyses confirmed that FI was the only significant predictor of baseline visfatin concentration in male participants, while CRP was the best significant predictors of baseline visfatin concentrations independent of age, BMI, and % of TF in female subjects (Table 3).

Table 3: The results of linear regression analysis between serum visfatin concentration and other variables, and multiple stepwise regression analysis with serum visfatin as a dependent variable in male and female subjects¹.

Independent variable	Simple		Multiple	
	r (M/F)	P (M/F)	β (M/F)	P (M/F)
Age	0.16/0.33	ns/0.008	-/-	-/-
BMI	0.34/0.35	ns/0.006	-/-	-/-
Trunk fat	0.29/0.31	ns/0.016	-/-	-/-
Fasting glucose	0.63/0.34	0.000/ns	-/-	-/-
Fasting insulin	0.40/0.28	0.027/ns	-/-	-/-
HOMA-IR	0.46/0.33	0.011/ns	-/-	-/-
Triglycerides	0.49/0.25	0.006/0.049	-/-	-/-
CRP	0.22/0.26	0.050/0.047	-/0.38	-/0.014
TNF- α	0.19/0.21	0.048/0.035	-/-	-/-
FI	-0.74/-0.34	0.000/0.008	-0.76/-	0.000/-

¹M, male; F, female; BMI, body mass index; HOMA-IR, homeostasis model assessment for insulin resistance; HDL, high density lipoproteins; LDL, low density lipoproteins; CRP, reactive protein C; TNF- α , tumour necrosis factor α ; FI, physical fitness. P<0.05, statistically significant.

Spearman correlation coefficients of fasting serum levels of adiponectin with background, metabolic and nutritional factors and after adjustment for BMI, by sex

Negative correlation in male and female subjects was found between serum adiponectin and BMI, waist circumference, % of TF, fasting insulin HOMA-IR, and CRP, and positive correlation between serum adiponectin and FI. After BMI adjustment, negative correlation in male subjects was still found between serum adiponectin and CRP, serum triglycerides and visfatin; in female subjects we still observed significant negative correlation between serum adiponectin and % of TF, fasting insulin, HOMA-IR, triglycerides, CRP, and visfatin (Table 4).

Table 4: Spearman correlation coefficients of fasting serum levels of adiponectin with background and metabolic factors and after adjustment for BMI, by sex¹.

	Men (n=32) Total/Control for BMI	Women (n=64) Total/Control for BMI
BMI (kg/m ²)	-0.596**/-	-0.346*/-
Waist circumference (cm)	-0.535**/-0.073	-0.418**/-0.160
Trunk fat (%)	-0.426*/-0.121	-0.441**/-0.395*
Fasting insulin	-0.500*/-0.231	-0.540**/-0.436*
HOMA-IR	-0.464*/-0.117	-0.539**/-0.441*
Triglycerides (mmol/l)	-0.200/-0.574*	-0.335/-0.399*
HDL-cholesterol (mmol/l)	0.119/0.408	0.433**/0.287
CRP (mg/l)	-0.490**/-0.384*	-0.515**/-0.354*
Visfatin (ng/ml)	-0.095/-0.597*	-0.161/-0.244*
FI	0.465*/0.181	0.411*/0.186

¹BMI, body mass index; HOMA-IR, homeostasis model assessment for insulin resistance; HDL, high density lipoproteins; CRP, reactive protein C; FI, physical fitness. *P<0.05, **P<0.01, statistically significant.

Discussion

The increasing prevalence of obesity is becoming an important public health problem in adulthood and presents numerous problems. Because visceral adipose tissue is considered an important source of adiponectin and visfatin, studies on adiponectin and visfatin alterations in adults may be useful in understanding some complications of obesity.

In agreement with some authors (5), our results indicate that circulating visfatin levels were higher in obese subjects. Similarly with previous report (8), serum visfatin correlated positively with BMI, visceral fat rating, and % TF, but these correlations were found only in females. On the other hand, baseline visfatin levels were significantly correlated with fasting glucose, fasting insulin, and HOMA-IR only in male subjects. This relation might reflect a general tendency towards higher insulin resistance in men, which might be because of a greater content of visceral fat mass and a lack of protective effect exerted by estrogens (9). Beyond insulin regulation, visfatin was also linked with metabolic syndrome in humans (10, 11). In agreement with these studies, positive correlation between visfatin levels and serum triacylglycerols in male and female subjects was detected. Next, the re-

relationship between visfatin and systemic inflammation was assessed; our results indicate positive relationships in male and female subjects between circulating levels of visfatin and CRP/TNF- α . In addition, after the multiple stepwise linear regression analyses, CRP was confirmed to be the best significant predictor of baseline visfatin concentration in female subjects, strengthening the role of visfatin in systemic inflammation due to obesity. In addition, we also demonstrated an association between exercise training and fasting visfatin levels, as has been shown in previous study (12). We found that aerobic FI was negatively and significantly correlated with serum visfatin in male and female subjects. Additionally, FI in male subjects is the best predictor for fasting visfatin level.

On the other hand, in agreement with previous reports (13), our results indicate that circulating adiponectin levels were lower in obese subjects. In addition, significant gender difference was apparent in lean and obese subjects. In agreement with Hirose et al. (13), adiponectin was negatively related with BMI, waist circumference, % of TF, fasting insulin HOMA-IR, and CRP, and positively related with physical activity.

Conclusions

In conclusion, our results indicate increased serum visfatin levels and decreased serum adiponectin levels in obesity. We demonstrated that central obesity combined with physical inactivity, higher glucose, insulin concentrations, HOMA-IR, triacylglycerols, and inflammation contributes to visfatin elevation and adiponectin reduction in middle-aged adults.

References

- 1 Pi-Sunyer FX. The obesity epidemic: pathophysiology and consequences of obesity. *Obes Res*, 2002; 10(Suppl 2): 97S–104S.
- 2 Wang Z and Nakayama T. Inflammation, a link between obesity and cardiovascular disease. *Mediators Inflamm*, 2010; 535918: 1–17.
- 3 Fukuhara A, Matsuda M, Nishizawa M, Segawa K, Tanaka M, Kishimoto K et al. Visfatin: a protein secreted by visceral fat that mimics the effects of insulin. *Science*, 2005; 307(5708): 426–430.
- 4 Fukuhara A, Matsuda M, Nishizawa M, Segawa K, Tanaka M, Kishimoto K et al. Retraction. *Science*, 2007; 318(5850): 565.
- 5 Chang YH, Chang DM, Lin KC, Shin SJ, Lee YJ. Visfatin in overweight/obesity, type 2 diabetes mellitus, insulin resistance, metabolic syndrome, and cardiovascular diseases: a meta-analysis and systemic review. *Diabetes Metab Res Rev*, 2011; 27(6): 515–527.
- 6 Kadowaki T, Yamauchi T, Kubota N, Hara K, Ueki K, Tobe K. Adiponectin and adiponectin receptors in insulin resistance, diabetes, and the metabolic syndrome. *J Clin Invest*, 2006; 116(7): 1784–1792.
- 7 Fasshauer M, Paschke R, Stumvoll M. Adiponectin, obesity, and cardiovascular diseases. *Biochimie*, 2004; 86 (11): 779–784.
- 8 Araki S, Dobashi K, Kubo K, Kawagoe R, Yamamoto Y, Kawada Y et al. Plasma visfatin concentration as a surrogate marker for visceral fat accumulation in obese children. *Obesity*, 2008; 16(2): 384–388.

- 9 Geer EB and Shen W. Gender differences in insulin resistance, body composition, and energy balance. *Gen Med*, 2009; 6(Suppl 1): 60–75.
- 10 Sun G, Bishop J, Khalili S, Vasdev S, Gill V, Pace D et al. Serum visfatin concentrations are positively correlated with serum triacylglycerols and down-regulated by overfeeding in healthy young men. *Am J Clin Nutr*, 2007; 85(2): 399–404.
- 11 Filippatos TD, Tsimihodimos V, Derdemezis CS, Gazi IF, Saougos V, Mikhailidis DP et al. Increased plasma visfatin concentration is a marker of an atherogenic metabolic profile. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 2011; *In Press*.
- 12 Choi KM, Kim JH, Cho GJ, Baik SH, Park HS, Kim SM. Effect of exercise training on plasma visfatin and eotaxin levels. *Eur J Endocrinol*, 2007; 157(4): 437–442.
- 13 Hirose H, Yamamoto Y, Seino-Yoshihara Y, Kawabe H, Saito I. Serum high-molecular-weight adiponectin as a marker for the evaluation and care of subjects with metabolic syndrome and related disorders. *J Atheroscler Thromb*, 2010; 17(12): 1201–1211.

Pomen prehranskega vodenja pacienta pri obolenjih gastrointestinalnega trakta – pristop zdravstvene nege

The importance of nutritional management of the patient with gastrointestinal disorders – nursing approach

Igor Karnjuš, Barbara Pušpan - Huszar, Tamara Poklar Vatovec

Povzetek

Pacienti z gastrointestinalnimi motnjami ali po prestalem gastrointestinalnem kirurškem posegu predstavljajo pomembno rizično skupino za podhranjenost. Zato je bil namen raziskave ugotoviti kakovost prehranske obravnave pacientov med hospitalizacijo in pridobiti mnenje zaposlenih v zdravstveni negi do tega vprašanja. Raziskava je potekala v Splošni bolnišnici Izola, na oddelku za abdominalno kirurgijo, v specialistični abdominalni ambulanti in na internističnem gastroenterološkem oddelku. Prvi del raziskave je vključeval kratko poizvedbo pri vodilnih diplomiranih medicinskih sestrah. V drugem delu je bila uporabljena metoda anketiranja, ki je vključevala zaposlene v zdravstveni negi na zgoraj navedenih oddelkih. Na omenjenih oddelkih se prehransko vodenje pacienta ne izvaja, prav tako se ne ugotavlja prehranskega stanja ogroženosti le-teh. Poleg tega osebje zdravstvene nege meni, da nima zadostnega znanja glede prehranske terapije. Smernice za izvajanje prehranske obravnave hospitaliziranih pacientov se še vedno ne upoštevajo v vseh kliničnih okoljih. Potrebno je razmišljati o uvedbi kontinuiranih izobraževalnih programov iz omenjenega področja za zaposlene v zdravstvu.

Ključne besede: prehranska obravnava pacienta, prehransko presejanje, gastrointestinalna obolenja, zdravstvena nega.

Abstract

Patients with gastrointestinal disorders or after a gastrointestinal surgery are representing a significant risk group for malnutrition. The aim of the study was to determine the quality of nutritional management of the patients during the hospital treatment and to reveal nurses' opinions about this issue. The survey was conducted at Izola General Hospital at the Abdominal Surgery Unit, at the Abdominal Surgery outpatient Clinic and at the Unit for internal medicine and gastrointestinal section. The first part of the survey included a brief research made by the clinical nurse specialists. In the second part of the survey we used the interview method in which were included nurses and medical technicians employed in the above mentioned units. The nutritional management of the patients in the above men-

tioned units is not applied and the condition of the patients' nutritional risk is not identified. In addition, the nursing staff does not have the sufficient knowledge and information on nutritional therapy. Guidelines for nutritional support of hospitalized patients are still not respected in all clinical settings. It is necessary to consider the introduction of continuous educational programs for health care professionals in the area of nutritional management.

Key words: patients' nutritional support, nutritional screening, gastrointestinal diseases, health care.

Uvod

Pacienti z gastrointestinalnimi motnjami ali po prestalem gastrointestinalnem kirurškem posegu predstavljajo pomembno rizično skupino za podhranjenost, saj prizadetost gastrointestinalnega trakta vpliva na absorpcijo hranil. Najpogostejši vzroki so kronične vnetne bolezni črevesa (ulcerozni kolitis, chronova bolezen), fistule prebavne cevi (predvsem proksimalnega dela), kronični pankreatitisi, kronične jetrne bolezni ter različne oblike malignih tumorjev prebavnega trakta (1). Skrbno načrtovana prehrana pri tovrstnih pacientih predstavlja podporo zdravljenju, varuje pred neugodnimi posledicami bolezni ter obenem zagotavlja energijsko in hranilno uravnotežen dnevni vnos. Prispeva tudi k hitrejšemu okrevanju, h krajši dobi bolnišnične obravnave, nižjim stroškom, povezanih z zdravljenjem ter višji kakovosti življenja. Številne študije dokazujejo (2, 3, 4), da slaba prehranjenost (malnutricija) vpliva na morbiditeto in mortaliteto, na potek in težavnost bolezni, pojav komplikacij ter hitrost okrevanja po bolezni, kirurškem posegu ali poškodbi. Novak in Komadina (5) navajata, da je približno 30 % pacientov v bolnišnicah podhranjenih, velika večina že ob samem sprejemu in pri večjem deležu se podhranjenost (malnutricija) med hospitalizacijo še poveča. Sicer pa ocena stanja prehranjenosti pacientov v bolnišničnem okolju ni del rutinske klinične prakse. Le-ta vključuje dietetične, antropometrične in biokemične metode ter klinični pregled (6). Kljub intenzivnemu kliničnemu raziskovanju še vedno ne obstaja enoten konsenz glede priporočene metode diagnosticiranja prehranskega statusa pacienta. Raziskave v največji meri temeljijo na antropometričnih kazalcih, biokemičnih laboratorijskih analizah in uporabi vprašalnikov (7).

Antropometrični kazalci omogočajo enostaven in hiter vpogled v energetske porabo, energetske ravnovesje in stanje prehranjenosti pri posamezniku, vendar ne omogočajo vpogleda v kvaliteto prehrane (8). Najpogosteje uporabljeni antropometrični kazalci v kliničnem okolju so: starost, spol, telesna višina, telesna masa, izguba telesne mase, indeks telesne mase, debelina kožne gube, obseg pasu, obseg nadlakti nedominantne roke itn. (1). Biokemične metode za ocenjevanje stanja prehranjenosti temeljijo na laboratorijskih analizah s katerimi se določajo nivoji posameznih hranil, encimov in/ali metabolitov (9). Biokemični parameter, ki ga literatura najpogosteje navaja kot indikator podhranjenosti je jetrni protein albumin. Koncentracija albumina v krvnem serumu ni strogo specifičen pokazatelj podhranjenosti ali splošnega stanja prehranjenosti posameznika, sicer pa vrednosti albuminov korelirajo s telesno celično maso in se iz tega razloga koncentracija omenjenih serumskih proteinov uporablja kot pokazatelj količine beljakovin v telesu (10). Zaradi pomembnosti zgodnjega odkrivanja podhranjenosti pri pacientih si strokovnjaki poleg zgoraj omenjenih metod prizadevajo razviti vprašalnike s katerimi se na enostaven in učinkovit način lahko izvaja prehransko presejanje tako pri splošni populaciji kot pri hospitaliziranih pacientih (11). Ministrstvo za zdravje RS (12) je leta 2008 sprejelo priporočila za prehransko obravnavo pacientov v bolnišnici, v katerih navaja prehransko presejanje kot pomembno orodje,

ki omogoča hitro in enostavno oceno prehranskega stanja pacientov, ter hitro izbiro tistih posameznikov, ki so bolj izpostavljeni tveganju za razvoj podhranjenosti. Obstaja več splošno uveljavljenih in sprejetih vprašalnikov s katerimi lahko izvajamo prehransko presejanje pacientov, vsi pa vključujejo štiri osnovna vprašanja, ki se nanašajo na izgubo telesne mase v zadnjih treh mesecih, vnos hrane, indeks telesne mase in stopnjo bolezni (11). Za prehransko presejanje pacientov se najpogosteje uporablja in je najbolj preverjeno orodje Nutritional Risk Screening 2002 (NRS 2002), ki je najustreznejša metoda presejanja v bolnišnicah (12). Priporoča ga tudi Evropsko združenje za klinično prehrano in metabolizem (The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism - ESPEN).

Pri obolelih pacientih zaradi porušeni homeostatskih mehanizmov, je prehranska obravnava zahtevna in potrebuje sodelovanje celotnega zdravstvenega tima (13). Pri tem sodelujejo zdravnik, medicinska sestra in klinični dietetik. Pristop je vedno individualen, saj se glede na naravo bolezni in prehranske težave, ki se lahko pojavijo, pacientom ne more dajati nekih splošnih usmeritev (14). Sicer pa so v večini evropskih držav usposobljeni prehranski timi še vedno prava redkost. Raziskave celo kažejo, da sta znanje in izobraženost zdravstvenih delavcev na področju prehranskega vodenja pacientov še vedno dokaj šibka (7,15). Zato je bil namen raziskave ugotoviti kakovost prehranske obravnave pacientov med hospitalizacijo in pridobiti mnenje zaposlenih v zdravstveni negi do tega vprašanja.

Metode

Raziskava je potekala v Splošni bolnišnici Izola na oddelku za abdominalno kirurgijo, v specialistični abdominalni ambulanti v okviru kirurške poliklinične dejavnosti in na internističnem gastroenterološkem oddelku. Potekala je v dveh sklopih. Prvi sklop je vključeval kratko poizvedbo v katero so bile vključene tri vodilne medicinske sestre omenjenih oddelkov. Vprašanja so se v tem sklopu nanašala na uporabo obrazcev za vodenje stanja prehranjenosti pacientov v času hospitalizacije, izvajanja antropometričnih meritev pacientom ter o vključevanju kliničnega dietetika v prehransko terapijo pacienta. V drugem sklopu raziskave so bile vključene medicinske sestre in zdravstveni tehniki istih oddelkov. Kot instrument zbiranja podatkov je bil uporabljen anketni vprašalnik, ki je poleg osnovnih demografskih podatkov vseboval vprašanja, ki so se nanašala na poznavanje prehranskega presejanja in izvedbo le-tega v kliničnem okolju, prehransko obravnavo pacienta v času hospitalizacije in potrebe zaposlenih v zdravstveni negi po dodatnem izobraževanju s področja prehranske obravnave. Od začetno razposlanih 40 anket je bilo vrnjenih 38, kar predstavlja 95 % odzivnost. Večina anketirancev zajetih v drugem sklopu raziskave je imela zaključeno srednjo stopnjo izobrazbe (76,3 %), prav tako je večina (34,2 %) imela 5 let delovne dobe ali manj. Pred pričetkom anketiranja smo od ustanove pridobili soglasje za izvajanje raziskave. Raziskavo smo izvedli maja 2010. Pridobljeni podatki so bili statistično obdelani s pomočjo računalniškega programa Microsoft Office Excel 2003. Za analizo podatkov smo uporabili osnovno deskriptivno statistiko.

Rezultati

Rezultati kratke poizvedbe

Vse tri odgovorne medicinske sestre oddelkov navajajo, da na svojih oddelkih nimajo izdelanih posebnih obrazcev za vodenje stanja prehranjenosti pacienta med bolnišnično obravnavo. Prav tako na oddelkih, ki so bili vključeni v raziskavo ne izvajajo oceno stanja

prehranjenosti pacienta. Od antropometričnih meritev, na oddelkih kjer pacientom zagotavljajo 24 urno oskrbo, redno merijo le telesno maso. Na vprašanje, "ali se pri prehranski obravnavi pacienta v času bolnišnične obravnave vključuje kliničnega dietetika", je bil odgovor pri vseh vprašanih nikalen.

Rezultati anketnega vprašalnika

Iz prvega sklopa vprašanj smo želeli pridobiti mnenje zaposlenih v zdravstveni negi o pomembnosti prehranskega vodenja pacientov v času hospitalizacije ter poznavanje vprašalnika NRS 2002. Rezultati prvega sklopa vprašanj so prikazani v tabeli 1.

Tabela 1: Mnenje zaposlenih v zdravstveni negi glede prehranske obravnave pacienta v času hospitalizacije in poznavanje orodij za izvedbo prehranskega presejanja.

Vprašanja	Možni odgovori		
	DA	NE	Brez odgovora oz. »ne vem«
Pomembnost ugotavljanja prehranskega statusa pri pacientih v času hospitalizacije	65,8 %	10,5 %	23,7 %
Vpliv prehranskega vodenja na kakovost zdravljenja in hitrost okrevanja pacienta	94,8 %	2,6 %	2,6 %
Seznanjenost zaposlenih v zdravstveni negi z metodo prehranskega presejanja NRS 2002	26,3 %	73,7 %	0,0 %

V nadaljevanju nas je zanimalo, kateri profili v zdravstvu bi po mnenju zaposlenih morali biti vključeni v prehransko obravnavo pacienta med hospitalizacijo. Pri tem vprašanju so anketiranci lahko obkrožili več ponujenih odgovorov. Rezultati so pokazali, da se zaposleni v zdravstveni negi zavedajo potrebe po vpeljevanju profila kliničnega dietetika v vsakdanjo prakso (34,8 %), sicer pa velik delež le-teh (24,6 %) meni, da prehranska obravnavo pacienta v času hospitalizacije zahteva timski pristop (Tabela 2).

Tabela 2: Zdravstveni profili, ki bi se po mnenju anketirancev morali vključevati v prehransko obravnavo pacientov v času hospitalizacije.

Možni odgovori	Delež anketirancev	Število anketirancev
Klinični dietetik	34,8 %	13
Zdravnik	26,2 %	10
Medicinska sestra	13,0 %	5
Vsi zgoraj naštet	24,6 %	9
Drugo	0,0 %	0
Brez odgovora / »ne vem«	1,4 %	1

Raziskava je prav tako pokazala, da zaposleni v zdravstveni negi (94,7 %) vidijo potrebo po nujenju dodatnih srečanj pacientom s strokovnjaki s področja prehrane (npr. 1-krat mesečno) po končani bolnišnični obravnavi. Menijo, da bi se na ta način pacientom omogočilo pridobivanje dodatnih pojasnil in navodil v primeru nastanka težav s področja prehrane. Prav tako so v enakem deležu (44,7 %) bili mnenja, da bi v tem sklopu obravnave pobudo prehranskega svetovanja lahko prevzele medicinske sestre oz. bi se vsaj delno vključevale v izvedbo le-tega.

Od zaposlenih smo želeli izvedeti tudi stališče glede vprašanja: *"Menite, da bi zaposleni v zdravstveni negi morali imeti več znanja na področju prehranske terapije?"*. Med anketiranci vseh treh oddelkov, ki so bili vključeni v raziskavo, prevladuje *pritrdilno* stališče do zastavljenega vprašanja. Kar 81,6 % anketirancev meni, da zaposleni v zdravstveni negi nimajo dovolj znanja s področja prehranske terapije. V Tabeli 3 so navedeni možni načini pridobivanja dodatnih znanj s področja prehranske terapije, ki so po mnenju zaposlenih v zdravstveni negi najbolj ustrezni.

Tabela 3: Mnenje anketirancev o najbolj ustreznih načinih za pridobivanje dodatnih znanj s področja prehranske terapije.

Predlagani načini pridobivanja znanj s področja prehranske terapije	Delež anketirancev	Število anketirancev
Večji poudarek na dodiplomskem študiju	12,2 %	5
Organiziranje podiplomskih modulov	26,8 %	10
Neformalne oblike izobraževanja	56,1 %	21
Brez odgovora / »ne vem«	4,9 %	2

Diskusija

Raziskava, ki je bila izvedena v Splošni bolnišnici Izola je pokazala, da na oddelkih, ki so bili vključeni v raziskavo, ne izvajajo prehranske obravnave, prav tako ne ugotavljajo stanja prehranske ogroženosti pacienta. Poleg tega so rezultati pokazali, da se zaposleni v zdravstveni negi zavedajo pomanjkljivega znanja s področja prehranske terapije.

Odkrivanje oz. prepoznavanje podhranjenih ali rizičnih pacientov je možno le ob zavedanju pomena podhranjenosti in ob oceni pacientovega stanja splošne prehranjenosti ob sprejemu v bolnišnico. Rezultati kratke poizvedbe so pokazali, da je prehranska obravnava pacienta v času hospitalizacije pomanjkljiva. V kliničnem okolju nimajo razvitih obrazcev za vodenje prehranskega statusa pacientov, prav tako se pri hospitaliziranih pacientih od antropometričnih meritev, ki so ključnega pomena pri ugotavljanju prehranskega statusa, izvaja redno le meritev telesne mase. Tudi tuje raziskave kažejo, da je dokumentacija negovalnega osebj z vprašanji, meritvami, opombami ali podatki o stanju prehranjenosti neprimerna (16,17). Poleg omenjenega je naša raziskava pokazala, da zaposleni v zdravstveni negi niso seznanjeni z uporabo metode prehranskega presejanja NRS 2002. Ugotovili smo, da 73,7 % anketirancev ni seznanjenih z omenjeno metodo, čeprav med slednjimi s 65,8 % prevladuje prepričanje, da je v času pacientove hospitalizacije ugotavljanje prehranskega statusa pomemben del obravnave le-teh. V raziskavi, ki je bila opravljena na oddelku splošne kirurgije Univerzitetne bolnišnice Kocaeli v Turčiji leta 2003 (7), je bilo ugotovljeno, da je skoraj 51 % pacientov podhranjenih pred gastrointestinalnim kirurškim posegom. Veliko bolezni je namreč povezanih s podhranjenostjo (npr. karcinomi na pljučih, trebušni slinavki in prebavilih), zato je prehranska podpora potrebna za izboljšanje stanja prehranjenosti oziroma za preprečitev poslabšanja. Sicer pa je prehransko vodenje pacienta zahteven proces. Le-ta vključuje poznavanje medicinske diagnoze, izvajane prehranskega pregleda, oceno prehranskega stanja, prehransko anamnezo, socialne in ekonomske razmere, dosedanji način prehranjevanja in prehransko diagnozo (18). Zato je pri prehranski obravnavi pacienta pomembno sodelovanje celotnega zdravstvenega tima, ki vključuje ustrezno izobražene-

ga zdravnika, kliničnega dietetika in medicinsko sestro. Smiselno bi bilo tudi sodelovanje s prehransko službo, ki skrbi za pripravo hrane, v kateri bi bil zaposlen tudi administrativni dietetik. V naši raziskavi so zaposleni predvsem izpostavili potrebo po vključevanju kliničnega dietetika v prehransko obravnavo pacienta. Takšnega mnenja je bilo kar 34,8 % anketirancev. Domnevamo, da temu botruje dejstvo, da v Splošni bolnišnici Izola nimajo zaposlenega strokovnjaka za klinično dietetiko. Pacienti se z obstoječim dietetikom lahko pomenijo le glede kakšnega dodatka ali zamenjave določenega živila v okviru predpisane prehranske terapije. Sicer pa velik delež anketirancev (24,6 %) je prav tako bilo mnenja, da prehranska obravnava zahteva timski pristop v katerem ima tudi zdravstvena nega pomembno vlogo.

S tem razlogom smo v zadnjem delu anketnega vprašalnika ugotavljali mnenje zaposlenih glede potreb po dodatnem znanju in načinov pridobivanja le-tega s področja prehranske terapije. Rezultati so bili dokaj pričakovani, saj je 82 % anketirancev bilo mnenja, da zaposlenim v zdravstveni negi primanjkuje znanj na tem področju in vidi potrebo po dodatnem izobraževanju. Tudi tuje raziskave kažejo (3,7), da medicinske sestre nimajo zadostnega znanja s področja prehranske obravnave. Ugotovljeno je bilo, da je večina medicinskih sester prehranjevanje razumela, kot »jesti in piti«, stanje prehranjenosti pa kot način vnosa hrane ali prehranjevalne navade pacienta. Prav tako se je pokazalo, da medicinske sestre še nikoli niso slišale o splošno razširjeni podhranjenosti med hospitaliziranimi pacienti, čeprav poudarjajo pomembnost sodelovanja zaposlenih v zdravstveni negi pri prehranski obravnavi pacientov. V naši raziskavi kot najbolj ustrezen način pridobivanja znanja na tem področju 56 % anketirancev navaja simpozije, ovrednotene seminarje in konference. V raziskavi, ki sta jo izvedla Nihtingale in Reeves (15) so medicinske sestre predvsem poudarile potrebo po dodatni strokovni literaturi s področja prehranske podpore in terapije. Kar 70 % teh je menilo, da bi bilo smiselno imeti priročnik, ki bi bil osredotočen na ožja področja prehranske terapije za posamezne skupine pacientov (npr. za kardiološke, kirurške paciente ipd.).

Zaključki

Čeprav je Ministrstvo za zdravstvo že leta 2008 izdalo priporočene smernice za izvajanje prehranske obravnave hospitaliziranih pacientov, je naša raziskava pokazala, da se le-ta še vedno ne izvaja v vseh kliničnih okoljih. Iz rezultatov je namreč razvidno, da osebe zdravstvene nege nima zadostnih informacij in znanja, da bi priporočene smernice lahko izvajale.

Tako pri nas kot v tujini je še vedno potreba po preučitvi in dodatni izboljšavi prehranske podpore hospitaliziranih pacientov. Potrebno bi bilo jasno določiti pristojnosti pri načrtovanju in organizaciji le-te, kajti nejasnost vlog lahko povzroča določene nepravilnosti pri ocenjevanju ter vrednotenju tveganja za podhranjenost. Prav tako se pojavlja potreba po kontinuiranih izobraževalnih programih na področju prehranjevanja in prehranske podpore ter večjim sodelovanjem med posameznimi zdravstvenimi profili. Vedno bolj se nakuže tudi potreba po vpeljevanju profila kliničnega dietetika, ki bi s svojim dodatnim znanjem prispeval k boljši in kakovostnejši prehranski obravnavi pacienta.

Literatura

- 1 Vranešić Bender D, Krznarić Ž. Malnutricija – pothranjenost bolničkih pacijenata. *Medicus* 2008; 17(1): 71–79.
- 2 Allison SP. Malnutrition, disease and outcome. *Nutrition* 2000; 16(7-8): 590–593.
- 3 Peak H, Stockely M, Frost G. What nutritional support literature do hospital nursing staff require? *J Hum Nutr Dietet* 2001; 14(4): 225–230.
- 4 Christensson L, Unosson M, Bachrach – Lindström M. Attitudes of nursing staff towards nutritional nursing care. *Scand J Caring Sci* 2003; 17(7): 223–231.
- 5 Novak E, Komadina R. Ocena prehranjenosti pacientov v Splošni bolnišnici Celje pred velikim operativnim posegom v trebušni votlini. *Zdrav Vestn* 2001; 70 (Suppl I): 27–29.
- 6 Beck AM, Rasmussen AW, Ovesen LF. Nutritional status in hospitalized younger and and elderly patients. *Ugeskr Laeger* 2000; 162: 3193–3196.
- 7 Aydin N, Karaöz S. Nutritional assesment of patients before gastrointestinal surgery and nurses' approach to this issue. *J Clin Nurs* 2008; 17(5): 608–617.
- 8 Šustić A, Bukal K. Malnutricija i preoperacijska priprema: objektivna procjena nutricional statusa bolesnika. *Medicina* 2003; 42: 275–280.
- 9 Whitney EN, Rolfes SR. Understanding nutrition. Wadsworth/Thomson Learning, Belmont; 2002.
- 10 Fuhrman MP. The albumin – nutrition connection: separating myth from fact. *Nutrition* 2002; 18: 199–200.
- 11 Mijandrušič Sinčić B, Gombač E, Juranić J. Procjena nutritivnog rizika u hospitaliziranih bolenika. *Medicina* 2003; 42: 247–252.
- 12 Ministrstvo za zdravje (2008). Priporočila za prehransko obravnavo pacientov v bolnišnicah in starostnikov v domovih za starejše občane. Dostopno na: http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/javno_zdravje_09/Priporocila_za_prehransko_obravnavo_bolnikov.pdf <03. 02. 2012>.
- 13 Rotovnik-Kozjek N, Mlakar-Mastnak D, Smrdel U, Zobec Logar HB, Perhavec A. Priporočila za prehrano bolnika z rakom. *Onkologija* 2007; 11(2): 90–99.
- 14 Kalender Smajlović S. Medicinske sestre lahko izboljšamo prehranjenost bolnikov v intenzivni terapiji. *Dietetikus* 2010; 12(2): 11–17.
- 15 Nightingale JM, Reeves J. Knowledge about the assessment and management of undernutrition: a pilot questionnaire in UK teaching hospital. *Clin Nutr* 1999; 18: 23–27.
- 16 Pennington CR, Mc Whirter JP. The nutritional status of patients with gastrointestinal disease. *Nutrition* 1994; 10: 495.
- 17 Rawlinson D. Audit of nutritional practice and knowledge. *Nutrition* 1998; 13: 291–294.
- 18 Lavrinec P. Prehranska podpora v intenzivni enoti z vidika kliničnega dietetika. *Dietetikus* 2010; 12(2): 18–21.

Prehransko izobraževanje starejših z vidika spodbujanja zdravega načina prehranjevanja

Nutrition education of the elderly from the perspective of encouraging healthy dietary habits

Stojan Kostanjevec, Verena Koch

Povzetek

Staranje prebivalstva je ena od pomembnih družbenih sprememb, ki zahteva oblikovanje različnih strategij, ki starostnikom omogočajo kakovostno življenje. Eden od pomembnih ukrepov, ki prispeva h kakovosti življenja starostnikov, je tudi spodbujanje zdravega načina prehranjevanja. Namen raziskave je bil oblikovati, izvesti in evalvirati 10-urni izobraževalni program, v katerega je bila vključena skupina 15-ih starostnikov iz vaškega okolja. Za potrebe analize smo uporabili kvalitativne in kvantitativne metode raziskovanja, ki so temeljile na testu znanja, anketnem vprašalniku in skupinskem intervjuju. Rezultati raziskave, ki obsegajo evalvacijo vsebine in izvedbe delavnic ter analizo prehranskega znanja in vedenja udeleženk, so pokazali, da sta bili vsebina in izvedba delavnic ustrezno metodološko in didaktično pripravljene, kar je omogočilo, da so bili doseženi predvideni izobraževalni cilji programa. Izobraževanje je pozitivno vplivalo na informiranost, notranjo motivacijo in oblikovanje pozitivnih stališč do zdravega načina prehranjevanja udeležencev. Za doseganje trajnejših učinkov izobraževanja bi bilo priporočljivo izvajati skupinsko obliko izobraževanja daljše časovno obdobje.

Ključne besede: prehrana, prehransko izobraževanje, starostniki

Abstract

The ageing of the population is one of the significant social changes demanding the development of varied strategies to provide quality life for the elderly. One important measure that contributes to quality of life of the elderly is also encouraging healthy dietary habits. The purpose of the study was to design, carry out and evaluate a 10-hour education programme involving a group of 15 elderly people from rural environments. For the purposes of our analysis, qualitative and quantitative study methods were used, consisting of a knowledge test, a questionnaire and a group interview. The study results, comprising evaluation of contents and performance of workshops as well as nutrition knowledge and participants' behaviour analysis, indicated that workshop contents and performance were adequately prepared in view of methodology and didactics, which lead to the fulfilment of the programme's anticipated educational goals. Education positively influenced the partic-

ipants' level of information, their inner motivation and formation of positive attitudes towards healthy dietary habits. In order to prolong the effects of the education it would be advisable to carry out group education over a longer period.

Keywords: nutrition, nutrition education, elderly

Uvod

Pomembna družbena sprememba razvitega sveta je staranje prebivalstva. Prebivalstvo se stara zaradi zniževanja rodnosti in podaljševanja življenjske dobe. Pomembno vlogo pri podaljševanju življenja pa imajo tudi izboljšane socialne in zdravstvene razmere (1). Najpogostejše zdravstvene težave, ki se pojavljajo pri obravnavani starostni skupini ljudi, so debelost, povišan krvni tlak, bolezni srca in žilja, sladkorna bolezen in rak. Starostno specifična umrljivost zaradi bolezni srca in žilja je v starosti nad 65 let najpogostejši vzrok umrljivosti (2). Elmadfa in Meyer (3) navajata, da sta glavna dejavnika, ki vplivata na prevalenco povečane telesne teže, debelosti in drugih nenalezljivih bolezni pri prebivalcih Evrope, telesna neaktivnost ter nezdrav način prehranjevanja. Zato poudarjata, da je potrebno spodbujati zdrav način prehranjevanja, še posebej pri rizičnih skupinah prebivalstva, med katere sodijo tudi starejši.

Zdravje je pri starejših pomemben dejavnik, ki definira dožemanje lastnih zmožnosti in njihovo nadaljnjo dejavnost. Nekateri raziskave so pokazale na tesno povezanost področja zdravja z učenjem in izobraževanjem. Znano je, da je pozornost odraslih usmerjena k pozitivnim spremembam življenjskega stila (4).

Pristopov k izobraževanju, ki jih navaja strokovna literatura, je veliko, katerega izmed njih bomo izbrali, pa je odvisno od izvajalca in udeležencev izobraževanja ter problemov, ki jih v procesu izobraževanja rešujemo. Pomembnost pristopa se kaže predvsem v doseganju ciljev. Pristop v delu s posameznikom upošteva zmožnost sprejemanja novega znanja in večšin posameznika, pri skupini pa moramo upoštevati različne sposobnosti udeležencev. Učinkovitost pristopa je različna in odvisna od mnogih dejavnikov, npr. od problema in okoliščin, v katerih se problem pojavi (5).

Izobraževanje odraslih vključuje dejavnosti odraslih z namenom pridobiti znanja in spretnosti. Zajema tudi priložnostno učenje kot rezultat sprejetih sprememb, ki so bile povzročene zaradi različnih vzrokov in jih spremlja učenje (6).

Glede na socialno obliko lahko izobraževanje odraslih opredelimo kot individualno in skupinsko, vedno pa kot izhodišče upoštevamo predznanje udeležencev. Izobraževanje, kot smo ga izvajali v okviru predstavljene raziskave, je bilo nameren proces informiranja in učenja, ki je imel za cilj osebno spremembo in je bil osebno motiviran, pomemben cilj pa je bil usmeriti in doseči aktivno ter učinkovito sodelovanje udeležencev pri reševanju njihovih problemov.

Metode

V projektu Znanost za potrošnike (Science for Consumers), ki se je izvajal v letih 2009–2011 v okviru evropskega Programa vseživljenjskega učenja (Lifelong Learning Programme) in podprograma Grundtvig, smo na Pedagoški fakulteti razvili in v praksi implementirali 10-urni neformalni izobraževalni program zdrave prehrane za upokojece in starostnike. V program izobraževanja smo vključili prilagojene vsebine in dejavnosti, ki so predstavljene in priporočene v Smernicah izobraževanja odraslih potrošnikov (7). Glavni

cilj prehranskega izobraževanja je bil, da udeleženci razvijajo in uporabijo sposobnosti razumevanja prehranskih priporočil ter oblikujejo pozitivna stališča in vedenje, ki spodbuja skrb in odgovornost za zdrav način prehranjevanja. Za namen raziskave smo oblikovali fokusno skupino, v katero je bilo vključenih 15 oseb iz vaškega okolja. Vse osebe so bile ženskega spola, imele so status upokojenk. Povprečna starost udeleženk je bila 62,29 leta. Vsebine so bile posredovane v treh delavnicah, ki so bile izvedene v treh zaporednih tednih. Zadnja delavnica je bila namenjena praktični pripravi zdravih jedi.

Za predstavitev količine priporočenih zaužitih živil smo uporabili model prehranske piramide (8) ter model prehranskega kroga (Slika 1), ki smo ga povzeli in prilagodili po prehranskem krogu Nemškega prehranskega združenje (9).



Slika 1: Prehranski krog

Prehransko znanje smo ugotavljali s testom znanja in z anketnim vprašalnikom, s prehranskim dnevnikom pa prehranjevalne navade. Evalvacijo izobraževanja smo izvedli s pomočjo anketnega vprašalnika in intervjuja.

Rezultati z diskusijo

Pričakovanja udeleženk izobraževanja

Na začetku izvajanja delavnic smo med udeleženkami preverili njihova pričakovanja in stopnjo motivacije za udeležbo na delavnicah. Udeleženke so v intervjuju poudarile interes po pridobivanju informacij o zdravem načinu prehranjevanja, npr.: »*Želim izvedeti, kaj bi bilo pravilno in zdravo jesti*« in »*Kako sestaviti in pripraviti okusen, a kljub temu zdrav obrok*«. Drug pomemben sklop pričakovanj udeleženk se je nanašal na pridobivanje nasvetov in spodbud, kako spremeniti prehranjevalne navade, npr.: »*Želim prejeti motivacijo za zdrav način življenja*« in »*Želim izvedeti, kako se držati reda pri prehranjevanju v prihodnje*«. Trditve udeleženk kažejo na to, da so se udeležile delavnic z visoko stopnjo motivacije in s ciljem, da z novimi informacijami ter izkušnjami oblikujejo zdrave prehranjevalne navade. Kump in Jelenc Krašovec (4) navajata, da notranja motivacija zaznamuje odrasle udeležence izobraževanj, saj se udeleženci učijo tisto, kar želijo vedeti in razumeti, usvojeno znanje pa vključujejo v svoj vsakodnevni življenjski slog, kar se je izkazalo tudi pri naši izvedbi izobraževanja.

Na osnovi opisanih pričakovanj smo določili, na kateri stopnji spreminjanja vedenja se nahajajo udeleženke glede na stopnje, ki jih predvideva transteoretični model spreminjanja vedenja. V omenjenem modelu se predvideva, da poteka spreminjanje vedenja v šestih stopnjah: prekontemplacija, kontemplacija, pripravljenost, akcija, vzdrževanje in zaključek (10). Ugotovili smo, da udeleženke intenzivno razmišljajo o spremembi vedenja, kar ustreza stopnji kontemplacije, zato smo želeli, da posameznice iz druge stopnje preidejo v stopnjo priprave, ki vključuje pridobivanje jasnih informacij in spodbud za spremembo vedenja, to pa je bil tudi namen izvajanja delavnic.

Prehransko znanje

Pred izvajanjem neformalnega izobraževanja smo ugotavljali, kakšna sta prehransko znanje ter informiranost udeleženk o priporočilih za zdrav način prehranjevanja. Prehransko znanje smo analizirali s testom znanja in skupinskim intervjujem. Pisni test znanja je vključeval vprašanja izbirnega tipa, vsebinsko pa so se nanašala na navedene teme: energijske potrebe odraslih oseb, maščobe in holesterol, sol, prehranska vlaknina, sladkor, sadje, zelenjava, sestava in kakovost živil ter priporočila o dnevno zaužitih obrokih. Rezultate testa znanja smo dopolnili z intervjujem udeleženk, ki so odgovarjale na ključna vprašanja, s katerimi smo želeli poglobljeno raziskati njihovo prehransko znanje. Udeleženke so v poglobljenem intervjuju zdrav način prehranjevanja označile kot prehrano, ki vključuje veliko sadja in zelenjave, malo maščob, sladkorja in soli. Na osnovi testa znanja in intervjuja smo ugotovili, da poznajo osnovna priporočila za zdravo prehranjevanje, ki so bila v zadnjih letih tudi najpogosteje izpostavljena v medijih in različnih komunikacijskih intervencijah zdravega načina prehranjevanja, ne poznajo pa natančnejših priporočil o priporočenih količinah zaužitih hranil in živil, slabo pa je tudi poznavanje energijske in hranilne vrednosti živil.

Prehranski status in sprememba vedenja

Z namenom odkrivanja dejavnikov tveganja za zdravje, ki so v povezavi z nezdravim načinom prehranjevanja, smo udeleženkam na prvi delavnici izmerili delež maščobe v te-

lesu in izračunali njihov indeks telesne mase (ITM). Za merjenje deleža maščobe v telesu smo uporabili analizator telesne sestave Omron BF 306. Rezultate meritev so udeleženske primerjale z referenčnimi vrednostmi in določile prehranski status. Več kot polovica udeleženk (53,0 %) je imela delež maščob v telesu višji od priporočenih referenčnih vrednosti. Oseb s prekomerno prehranjenostjo ($ITM \geq 25,00$) ali debelostjo ($ITM \geq 30,00$) je bilo 70,59 %. Udeleženske so izkazale veliko zanimanje za meritve in interpretacijo rezultatov meritev. Prekomerno prehranjenost in debelost so sprejele kot jasen dejavnik tveganja za zdravje. Rezultati meritev so bili pomemben spodbujevalni dejavnik, ki je vplival na udeleženske, da pri spreminjanju vedenja napredujejo iz stopnje namere v stopnjo priprave, in jih spodbujajo k nadaljnemu sodelovanju v delavnicah ter k iskanju in sprejemanju odločitev za reševanje negativnih posledic, ki jih povzročata neustrezna prehrana in debelost.

Prochaska in Velicer (10) opozarjata, da se v fazi kontemplacije lahko pojavi ravnovesje med vloženim trudom, ki ga zahteva sprememba vedenja, in koristjo, ki jo sprememba vedenja prinaša. Opisana ambivalentnost lahko posamezniku preprečuje prehod v naslednjo fazo spreminjanja vedenja, zato je potrebna identifikacija pozitivnih posledic, ki jih prinaša sprememba prehranjevalnih navad. Udeleženske so v skupinski obliki dela identificirale pričakovane pozitivne posledice sprememb prehranjevalnih navad. Identificirane posledice so se nanašale zlasti na izboljšanje zdravstvenega stanja in počutja, npr: »Z zmanjšanjem količine maščobe v prehrani lahko shujšam,« »Zmanjšanje telesne teže mi bo omogočilo lažje gibanje,« »Če zaužijem manj sladkarij, bo moj krvni sladkor normalen«.

Oblikovanje namer za spremembo vedenja in prehranski dnevnik

Na osnovi informacij o prehrani in zdravju, ki so bile predstavljene na prvi delavnici, so udeleženske ob sklepu delavnice določile lastne namere za spremembo prehranjevalnih navad. Udeleženske so izrazile namere, kot so: »skrbeti za zdravo prehrano«, »narediti nekaj za svoje telo«, shujšati, a ne vem kako«, »opustiti sladice«. Predstavljene namere so zelo splošne in težko merljive, kar vpliva tudi na njihovo praktično udejanjanje, ki je v opisanem primeru težje izvedljivo, zato so udeleženske definirale konkretnije osebne namere, ki so jih zapisale na delovni list. Za spodbujanje spremljanja individualne prehrane in opravljanje podrobnejše analize prehranjevalnih navad so udeleženske prejele navodila za pisanje tridnevnega prehranskega dnevnika, ki ga priporoča Willet (11).

Na začetku druge delavnice smo opravili skupinski intervju o uresničevanju individualnih namer, ki so jih udeleženske definirale na prvi delavnici. Ugotovili smo, da so udeleženske po prvi delavnici razmišljale o namerah za spremembo vedenja, opisale pa so tudi oblike spremenjenega vedenja, ki so ga pričele izvajati. Udeleženske so navajale: »odpovedala sem se sladkarijam, zvečer, pred televizijo«, »zaužila sem manj kruha«, »počasneje jem«, »pri kuhanju uporabim manj soli in sladkorja«, »obroke količinsko delim na pol«, »uporabljam manj smetanove omake«. Iz opisanih sprememb vedenja ugotavljamo, da so svoje namere jasno opredelile in jih skušale dosledno izpolnjevati. Udeleženske so poudarile, da živijo v gospodinjstvih z več člani in da nakupujejo in pripravljajo hrano tudi za druge družinske člane. Ugotovili smo, da so dejanja, povezana z uresničevanjem njihovih namer, pozitivno vplivala tudi na prehrano drugih članov gospodinjstva, kar je predstavljeno v citatu: »Mož je vedno sladkal kavo s tremi žličkami sladkorja. To je preveč. Dejala sem mu, naj sladka z dvema ali eno. Se je kar strinjal. Že en teden da v kavo po eno žličko sladkorja.«

Udeleženke so v skupini predstavile svoj individualni prehranski dnevnik. Predstavitev v skupini in strokovna analiza sta spodbujali diskusijo in medsebojno izmenjavo izkušenj ter mnenj, kar je bil pomemben spodbujevalni dejavnik, ki se je izražal v povečanju notranje motivacije za sprejemanje novih informacij o samostojnem načrtovanju prehrane. Gabrijelčič Blenkuš (12) ugotavlja, da je »vrstniški« prenos znanja, ki smo ga tudi sami uporabili v procesu izobraževanja, spodbuden za odrasle, saj so informacije, ki jih podaja nekdo, ki je družbeni skupini blizu, bolj sprejemljive.

Oznake na živilih

Aktivno metodo dela smo uporabili tudi pri informiranju udeleženk o sestavi in kakovosti živil, ki jih kupujejo v trgovini. K sodelovanju smo povabili živilski podjetji, ki sta prispevali nekaj svojih izdelkov, udeleženke pa so individualno analizirale in v skupini predstavile sestavo obravnavanih živil. Udeleženke so spoznale sisteme označevanja živil, ki se uporabljajo za informiranje potrošnikov o hranilni sestavi živila. Predstavljen je bil sistem označevanja dnevne orientacijske vrednosti živil in sistem označevanja živil z barvami semaforja (13). V evalvaciji izvedenih dejavnosti, ki smo jo opravili ob koncu izobraževanja, so vse udeleženke trdile, da so bile po udeležbi na delavnici pri nakupovanju hrane bolj pozorne na informacije, ki so navedene na prepakiranih živilih. Udeleženke so soglašale, da so jim pridobljene informacije pomagale k lažjemu in kritičnemu odločanju za izbor in nakup živil.

Praktično delo in zaključna evalvacija delavnic

Metoda dela, ki smo jo uporabili pri izvajanju tretje delavnice, je bila metoda demonstracije in praktičnega dela. Udeleženke so pripravljale jedi in se posvetovalle z dietetikom. Skupinska priprava jedi in usvajanje novih veščin se je izkazala kot najuspešnejša metoda dela. Zaključna evalvacija delavnic, ki smo jo izvedli v obliki skupinskega intervjuja in z uporabo petstopenjske ocenjevalne lestvice (1 – nikakor mi ni bilo všeč, 5 – zelo mi je bilo všeč), je pokazala, da so udeleženke najboljše ocenile vsebine in dejavnosti, ki so bile povezane s pripravo hrane ($M = 5,00$). Udeleženke so bile zadovoljne tudi z opravljanjem individualnih meritev deleža maščobe v telesu ($M = 4,93$), z izračunom indeksa telesne mase ($M = 4,93$) ter s spoznavanjem informacij na živilih ($M = 4,93$). Manj priljubljene so bile obveznosti, povezane s pisanjem lastnega prehranskega dnevnika, čeprav je bilo zadovoljstvo tudi pri tej nalogi zelo visoko ($M = 4,71$). Rezultati zaključne evalvacije so pokazali, da so bile v delavnice vključene ustrezne vsebine ter oblike in metode dela.

Zaključki

Gabrijelčič Blenkuš (12) ugotavlja, da na individualni ravni kot spodbujevalna dejavnika za zdrav način prehranjevanja vplivata poznavanje in razumevanje zelo konkretnih razlogov in dejstev, ki so povezana s priporočili za zdrav način prehranjevanja. Kot spodbujevalni dejavniki delujejo zanimive, razumljive in preproste informacije o prehrani, ki so podane vztrajno in na prijazen način, pomembna pa sta tudi znanje in veščine, ki so potrebne za pripravo zdrave hrane. Ocenjujemo, da smo v pripravo in izvedbo programa izobraževanja uspeli integrirati omenjene spodbujevalne dejavnike, ki so se izkazali kot učinkovito sredstvo za doseganje zastavljenih ciljev izobraževanja.

Izobraževalne delavnice, namenjene ciljni skupini starejših, ki živijo v vaškem okolju, so se izkazale kot učinkovita oblika prenosa informacij in priporočil o zdravem načinu prehranjevanja. Rezultati vmesne in končne evalvacije delavnic so pokazali, da so udeleženci v času izobraževanja oblikovali pozitivna stališča in namere do zdravega načina prehranjevanja in v procesu spreminjanja individualnih prehranjevalnih navad dosegli stopnjo akcije. Pomembno je poudariti, da bi za nadaljnje spodbujanje in utrjevanje na novo oblikovanih stališč, namer in dejanj pri starejših potrebovali nadaljevanje izvajanja skupinskih srečanj in izobraževanj, ki spodbujajo utrjevanje novega vedenja.

Najučinkovitejše metode, ki smo jih uporabili pri delu z upokojenci, so bile povezane z aktivnim sodelovanjem udeležencev. Obravnava teoretičnih vsebin je pri udeležencih izobraževanja spodbujala individualni interes za predstavljene vsebine, notranja motivacija pa je bila dodatno spodbujana z izvajanjem praktičnih dejavnosti, npr. kuhanje in merjenje deleža maščobe v telesu.

Analiza prehranjevalnih navad, načrtovanje prehrane in skupinsko delo so dejavnosti, ki so spodbujale socialne stike med udeleženci izobraževanja.

Na osnovi ugotovitev raziskave predlagamo, da se prehransko izobraževanje upokojencev, ki živijo v vaškem okolju, izvaja v kraju, ki je upokojencem dobro dostopen. Izobraževanje naj poteka v obliki neformalnih delavnic, ki so vsebinsko prilagojene interesom ciljnih skupine, oblika dela pa naj spodbuja aktivno vlogo udeležencev.

Proces evalvacije naj bo integralni in kontinuirani del neformalnega prehranskega izobraževanja, ki izvajalcu pomaga ovrednotiti kakovost izvajanja izobraževalnega programa. Evalvacija omogoča izboljšati proces načrtovanja programa, poučevanja in učenja. S pomočjo vmesne evalvacije preverimo, kaj udeleženci vedo in razmišljajo o obravnavanih temah, kakšna so njihova stališča in oblike vedenje. V procesu končne evalvacije, ki se izvaja ob zaključku izobraževanja, pa ocenimo rezultate, kakovost in dosežke. Osebe, ki izvajajo prehransko izobraževanje, naj bodo ustrezno strokovno in metodološko usposobljene, pomembna pa je tudi njihova sposobnost komuniciranja in vodenja skupine.

Literatura

- 1 Vertot N. Starejše prebivalstvo v Sloveniji. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije, 2010: 7–51.
- 2 Zdravstveni statistični letopis (2008). http://www.ivz.si/Mp.aspx?nn=Print&pi=5&_5_id=407&_5_PageIndex=0&_5_groupId=-2&_5_newsCategory=IVZ%20kategorija&_5_action>ShowNewsFull <30. 08. 2012>.
- 3 Elmadfa I, Meyer AL. Trends in nutrition in Europe. *Acta Alimentaria* 2009; 38(2): 153–159.
- 4 Kump S, Jelenc Krašovec S. Vseživljensko učenje – izobraževanje starejših odraslih. Znanstvena poročila Pedagoškega inštituta 04/09, Ljubljana: Pedagoški inštitut, 2009: 14–38.
- 5 Jelenc Krašovec S, Jelenc Z. Andragoško svetovalno delo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Oddelek za pedagogiko in andragogiko, 2003: 15–46.
- 6 Ličen N. Uvod v izobraževanje odraslih. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Oddelek za pedagogiko in andragogiko, 2006: 48–70.

- 7 Bailey S, Kitson M. Thematic Guidelines for Consumer Education for Adults. CEAN – Consumer Education for Adults Network, a Socrates Grundtvig 4 Project 2003–2006, London: CEAN partners, 2006: 28–39.
- 8 CINDI Dietary Guide (2000). Copenhagen, World Health Organization. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/119926/E70041.pdf <20. 08. 2012>.
- 9 Stehle P. Dissemination of nutritional knowledge in Germany – nutrition circle, 3D food pyramid and 10 nutrition guidelines. *Ann Nutr Metab* 2007; 51(2): 21–25.
- 10 Prohaska JO, Velicer WF. The transtheoretical model of health behavior change. *Am J Health Promot* 1997; 12(1): 38–48.
- 11 Willet W. Nutritional Epidemiology. 2nd ed. New York, Oxford: Oxford University Press, 1998: 50–67.
- 12 Gabrijelčič Blenkuš M. Dejavniki zdravega prehranjevanja v precepu med individualnim in družbenim [doktorska disertacija]. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za družbene vede, 2012: 92–94.

Uporaba aditivov v prehrani

Use of additives in food

Eva Mohr Salkič, Sonja Šostar Turk

Povzetek

V današnjem času potekajo številne raziskave o aditivih v hrani. Namen raziskave je ugotoviti, kolikšen delež anketiranih uživa živila z aditivi, kolikšen delež teh je na vsebnost aditivov pozoren in izbira živila z manj aditivi oziroma brez njih. Cilj raziskave je ugotoviti osveščenost določene slovenske populacije potrošnikov o poznavanju aditivov (E-jev) in njihovih posledic na zdravje ter način prehranjevanja glede na trenutne trende varne hrane, ki so v ospredju zdravega načina življenja. Dobljeni rezultati kažejo, da potrošniki sodijo bolj ali manj negativno o uporabi aditivov v živilih in si želijo omejitev le-teh v živilih, saj se bojijo neugodnih posledic za svoje zdravje.

Ključne besede: aditivi (E-ji), varna hrana, zdrav način življenja

Abstract

At the present time, intensive research on the role of food additives is being conducted. The purpose of the research is to determine what proportion of respondents enjoy food additives, what proportion of the additive content is attentive and choose foods with fewer additives or without them. The aim of research is also to determine certain awareness of the Slovenian population Consumer Awareness additives (E-numbers) and their impact on health and diet in relation to current trends in food safety which is at the forefront of a healthy lifestyle. The results show that consumers are cautious about the use of food additives and also fear for their health. They want to limit additives in food because of their adverse effects on the health of humans.

Key words: additives (E), food safety, healthy lifestyle

Uvod

Dobro zdravje je prvina kakovosti življenja, ki je povezana z najširšim človekovim okoljem, kjer ima zdrava prehrana pomembno mesto. Pravilna kombinacija in količina različnih živil v dnevnem jedilniku nam lahko šele ponudi dovolj hranilnih snovi, ki so potrebne za zdravo življenje (1).

V živilskopredelovalnih industrijah se uporablja mnogo različnih dodatkov oziroma aditivov. Po eni strani je vloga aditivov pozitivna, saj z njihovo uporabo v proizvodnji ži-

vil povečamo pestrost ponudbe živil, stalno dostopnost živil, podaljšano uporabnost, večjo mikrobiološko varnost, dosežemo pa tudi nižjo ceno živil. Po drugi strani pa se je treba vprašati, ali je uporaba aditivov vedno upravičena (2).

Izhodišče raziskave je uporaba aditivov v prehrani z vidika varne hrane. Že desetletja potekajo različne raziskave o učinkih aditivov na zdravje ljudi in posledicah le-teh. Potrošniku pa se zastavljajo različna vprašanja, predvsem, ali so aditivi v gotovih živilih sploh potrebni. Znanstveniki po svetu so raziskovali različne aditive in posledično njihov vpliv na zdravje ljudi.

V reviji Food and Drug Administration (FDA) je raziskovalec Tollefson (3) objavil znanstveni članek z naslovom: Spremljanje škodljive reakcije na živilske dodatke v ZDA. Da bi ugotovili naravo in težo domnevne škodljive reakcije na živilske proizvode, ki jih urejata FDA – Center za varnost hrane in Applied Nutrition, so razvili sistem za spremljanje neželenih učinkov. Uradniki FDA opozarjajo javnost na vse potencialne nevarnosti za zdravje, ki so povezane z odobrenimi aditivi za živila, ter na razmejitve posebnih sindromov, ki lahko vodijo do osredotočenih kliničnih preiskav. Med rutinskim spremljanjem v proizvodnji je ustvarjen največji obseg poročil o sulfatih in aspartamu, ki opisujejo neželene učinke.

Lau in sodelavci (4) z Univerze v Liverpoolu so v znanstveni reviji Oxford University Press leta 2005 objavili študijo, ki dokazuje sinergično toksično delovanje široko uporabljanih aditivov na razvoj živčnega sistema. Raziskovalci so preučevali sinergije štirih aditivov: E-133, E-104, E-621 in E-951; med drugim tudi umetno sladilo aspartam, ki ga najdemo v številnih dietnih izdelkih, predvsem v pijačah, in v nekaterih zdravilih. Na rast živčnih vlaken (zaviranje rasti nevrinov) so pokazali pari aditivov E-133/E-621 in E-104/E-951 nevrotoksično delovanje. Posledici prekomernega hranjenja otrok z industrijsko procesirano hrano sta pomanjkanje koncentracije in hiperaktivnost otrok. Zato je potrebno deklaracije poznati in tudi brati.

V strokovni zdravstveni reviji European Journal of Clinical Nutrition je Humphries s sodelavci (5) leta 2007 objavil članek z naslovom Neposredni in posredni učinki aspartama na možganske celice. Ugotovljeno je, da lahko prekomerno uživanje aspartama vpliva na nekatere duševne motnje, ogroženo pa je tudi učenje in delovanje človeka na čustvenem področju.

Blanca Puchau in sodelavci (6) so leta 2009 objavili znanstveni članek o antioksidantih, ki govori o oksidativnem stresu, debelosti in nekaterih kroničnih boleznih. Oksidativni stres je povezan z razvojem debelosti in z drugimi značilnostmi bivalnih kroničnih boleznih. Rezultati celotnega prehranskega dovoljenega vnosa so pokazali, da celotni dovoljeni vnos hrane daje možnost zgodnje ocene tveganja za razvoj presnovnega sindroma in značilnosti, saj bi v prehrani celotna antioksidativna kapaciteta lahko bila uporabno raziskovalno orodje ocenjevanju vnosa antioksidantov.

Cilj raziskave je ugotoviti osveščenost določene slovenske populacije potrošnikov o poznavanju aditivov.

Metode

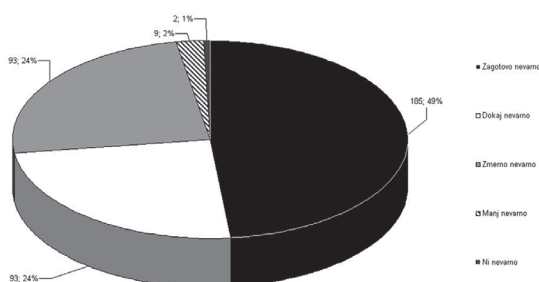
Raziskava je zasnovana na deskriptivni metodi, po načinu izvedbe pa gre za anketo. Uporabili smo naslednje znanstvene metode:

- metoda zbiranja podatkov z uporabo anketnih vprašalnikov,
- metoda deskripcije ali opisovanja neeksperimentalnega raziskovalnega dela,
- metoda analize in sinteze,
- metoda oblikovanja,
- grafični in slikovni prikazi,
- induktivno-deduktivna metoda.

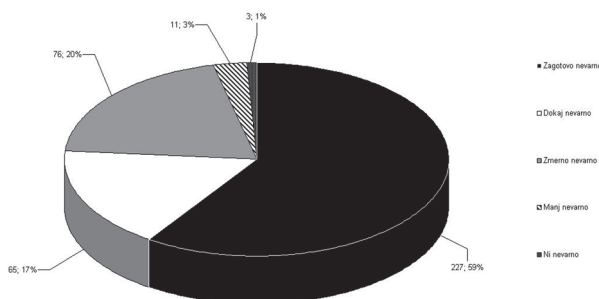
V raziskavi je sodelovalo 382 naključno izbranih ljudi z območja Republike Slovenije.

Rezultati

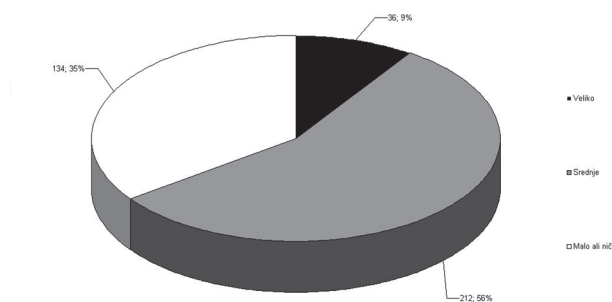
V raziskavi smo statistično obdelali vsako vprašanje posebej. Za vsako vprašanje je izračunano, koliko anketirancev je odgovorilo na zastavljena vprašanja in kolikšen odstotek predstavlja določen odgovor. Odgovori so izraženi tako v odstotkih kot v številu anketiranih oseb. Statistična obdelava podatkov je zajemala pogostost odgovorov vzorca, ki smo ga prikazali v odstotnih vrednostih. V tretjem in četrtem vprašanju smo uporabili opisno metodo, analizo zajetih podatkov anketiranih pa smo prikazali v pisni obliki. Grafično predstavljene so le izbrani rezultati, ki se nanašajo na aditive. Pri posameznih vprašanjih je bilo podanih več odgovorov. Vsak anketiranec se je lahko opredelil za tisti odgovor, ki mu je najbolj ustrezal.



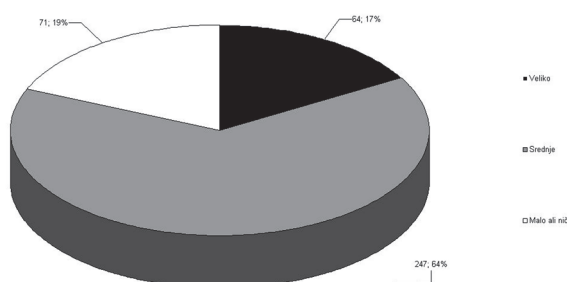
Slika 1: Ocena nevarnosti vsebnosti aditivov glede na zdravje.



Slika 2: Ocena nevarnosti vsebnosti E-številke glede na zdravje.



Slika 3: Ocena vsebnosti dodatkov/E-števil v maslu glede na zdravje.



Slika 4: Ocena vsebnosti dodatkov/E-števil v margarinah glede na zdravje.

Diskusija

Več kot dve tretjini anketiranih ni znalo s svojimi besedami ustrezno opredeliti, kaj pomeni oznaka E-številka na deklaraciji gotovega živila. Le sto anketiranih, kar znaša slabo tretjino, je vedelo, da je to oznaka za aditive oz. dodatke v živilih. Večina je navedla nepopolne oziroma delno pravilne odgovore, ker so poimensko naštevili aditive npr. barvila, konzervanse itd. To kaže na to, da ljudje še vedno mislijo, da so E-številke nekaj neznanega in skrivnostnega in da ponazarjajo »neke kode«.

Po mnenju in odgovorih anketirancev smo ugotovili, da jih velika večina ve, da so aditivi dodatki, ki se uporabljajo v živilski industriji. Večina jih je znala tudi naštetih po skupinah. Več kot polovica pa jih meni, da so nevarni za zdravje in da lahko povzročajo alergije, debelost, hiperaktivnost pri otrocih in rakasta obolenja. Od vseh anketiranih jih petnajst ne ve, kaj pomeni beseda aditiv. Če povzamemo rezultate tretjega in četrtega vprašanja, pridemo do zaključka, da so ljudje premalo osveščeni o tem, kaj pravzaprav pomeni oznaka E s pripadajočo številko. To pomeni, da bi bilo nujno potrebno osveščati ljudi o tem oziroma bi glede na odgovore lahko rekli, da večini E-številke pravzaprav sploh niso pomembne. Za potrošnike je lažje, da je na deklaraciji ime aditiva že napisano z besedo. Slaba tretjina anketirancev meni, da so aditivi strupeni oziroma pomenijo nekaj slabega za zdravje.

Več kot dve tretjini anketirancev meni, da so živila, ki vsebujejo E-številke, bolj ali manj nevarna. Samo 1 % ali 3 anketiranci pa so mnenja, da sploh niso nevarna. Rezultat nas pravzaprav ne preseneča, in sicer glede na medijsko publiciteto in s tem tudi negati-

ven vpliv na našo populacijo ljudi, saj kroži seznam »strupenih« aditivov, ki so napisani z E in pripadajočo številko, že skoraj dve desetletji in je tudi objavljen na različnih internetnih straneh. Zaskrbljujoče pa je to, da ljudje dajejo vse E-je v isti koš. Tiste aditive, za katere je bilo znanstveno dokazano, da so npr. rakotvorni ali kako drugače škodujejo zdravju, so že izločili in prepovedali uporabljati v živilski industriji. Ustrezni pravni predpisi pa naj bi varovali potrošnika pred preveliko uporabo aditivov. Zato predvidevamo, da dvema tretjinama ljudi sistem označevanja E-števil ni jasen. Glede na to lahko sklepamo, da ne vedo natančno, kaj takšna oznaka pomeni in da je večina aditivov neškodljivih za zdravje, dokler se ADI ne prekorači.

Dve tretjini anketirancev misli, da margarina vsebuje srednje veliko dodatkov/E-števil. Zlasti pomembne so informacije o vsebnosti hidrogeniranih maščob in trans izomer, ki se jih mora potrošnik izogibati, kot navaja Martinčič (7). Pravilno pa je odgovorilo le 17 % anketiranih, da margarina vsebuje veliko dodatkov. Kar 65 % anketiranih ne ve, da maslo ne vsebuje dodatkov, saj je naravni proizvod mleka. Le 134 (dobra tretjina) anketiranih je odgovorilo pravilno, da maslo ne vsebuje dodatkov. Če primerjamo dobljene rezultate na vprašanje o margarini, smo prišli do zaključka, da naši potrošniki ne ločijo masla od margarine glede vsebnosti dodatkov oz. E-števil.

Zaključki

Dobljeni rezultati raziskave so pokazali, da potrošniki sodijo bolj ali manj negativno o uporabi aditivov za živila in da so hkrati zaskrbljeni za svoje zdravje. Želijo si omejitve aditivov v živilih, saj se bojijo neugodnih posledic. Najbolj negativna mnenja se nanašajo na E-števila, saj kažejo na popolno neosveščenost in neznanje naših potrošnikov; večina ne ve, da so aditivi na deklaraciji lahko napisani tako z E-številkami kot s kemijskimi imeni aditivov hkrati. Potrošnike bi se moralo obveščeni o tehnološki nujnosti in odobritvi sistema o aditivih, vključno z E-številkami. Poleg tega bi moral biti seznam E-števil bolj splošno dostopen potrošnikom, da bi znali identificirati nekatere spojine in da dnevni vnos ne bi bil prevelik. Iz podatkov, ki smo jih dobili, lahko razberemo, da potrošnike skrbi zaradi pomanjkanja zanesljivih informacij in da si želijo le naravnih aditivov. Glede na to bi bilo dobro, da bi se aktivno vključili in sodelovali mediji, družinski zdravniki, predelovalci hrane in trgovci na drobno kot del projekta za promocijo varne hrane in dobrobit zdravja ljudi. Proizvajalci pa ne smejo samo razmišljati o vpeljavi nove blagovne znamke »živilo brez aditivov« ali »živilo z naravnimi aditivi«, temveč naj s to proizvodnjo tudi pričnejo. Rezultati raziskave so namreč pokazali, da večina potrošnikov želi takšne proizvode.

Pomembna je vzgoja potrošnika glede nakupa pri izbiri živil za varovanje zdravja in koristi za zdravje. To pa lahko dosežemo z izobraževanjem otrok že v vrtcih in šolah ter preko staršev, ki jih seznanimo s pravilnim usmerjanjem v smislu smernic zdrave prehrane, kar vpliva na izbiro in pripravo živil. Prav tako je pomembno informiranje preko medijev.

Literatura

- 1 Pokorn D. Prehrana v različnih življenjskih obdobjih. Ljubljana: Marbona, 2003: 7, 124–129.
- 2 Vombergar B. Zakonske podlage za E-dodatke v živilih. V: Vombergar B, Nidorfer M, ur. Zbornik strokovni seminar. Maribor: Živilska šola, OE Višja strokovna šola, 2007: 5–25

- 3 Tollefson L. Monitoring adverse reactions to food additives in the U. S. Food and Drug Administration. *Regul. Toxicol. Pharmacol.* 2004; 8(4): 438–446.
- 4 Lau K, McLean W G, Williams D P, Howard C V. Synergistic interactions between commonly used food additives in a developmental neurotoxicity test. *Toxicol. Sci.* 2006; 90(1): 178–187.
- 5 Humphries P, Pretorius E, Naudé H. Direct and indirect cellular effects of aspartame on the brain. *Eur J Clin Nutr* 2008; 62(4): 451–462.
- 6 Puchau B, Angeles Zulet M, Gonzales de Echaverri A, Hermsdorff HHM, Alfredo Martinez J. Dietary total antioxidant capacity is negatively associated with some metabolic syndrome features in healthy young adults. *Nutrition* 2010; 260(5): 534–541.
- 7 Martinčič V. 2007. E-dodatki v margarinah. V: Vombergar B, Nidorfer M., ur. Zbornik strokovni seminar. Maribor, Živilska šola, OE Višja strokovna šola, 2007: 40–55.

Variabilnost podatkov o zaužitih makrohranilih posameznika glede na natančnost obdelave prehranskih dnevnikov: pilotna študija

Makronutrients intake data variability due to food diary analysis accuracy: pilot study

Ksenija Podgrajšek, Marjan Simčič

Povzetek

Pridobivanje podatkov o vnosu hranil pri posamezniku predstavlja enega od bistvenih izzivov v prehrani. Obdelava prehranskih dnevnikov je kompleksen proces, poleg primernih računalniških programov potrebujemo tudi primerno usposobljen strokovni kader. Namen raziskave je bil določiti variabilnost pridobljene informacije o zaužitih hranilih enega posameznika, ki je po metodi tehtanja dosledno izpolnil petdnevni prehranski dnevnik. Le-tega smo dali v obdelavo petim študentkam Biotehniške fakultete druge stopnje bolonjskega študija Prehrane, in sicer kot del njihovega magistrskega dela. Za obdelavo smo uporabljali računalniška programa Prodi 5.7 Expert Plus in IBM SPSS Statistics 20. Rezultati pilotne študije kažejo, da je variabilnost izračunanih podatkov, ki so jih posredovali različni obdelovalci prehranskih dnevnikov, sprejemljiva. Na tedenski ravni podatki za makrohranila odstopajo med 5 in 15 %, medtem ko variabilnost podatkov o zaužiti energiji ne presega 6 %. Največja odstopanja smo opazili pri obrokih s kompleksnejšo sestavo ter z nevsakdanjimi živili. Zaključimo lahko, da sta med najpomembnejšimi dejavniki pri obdelavi prehranskih dnevnikov natančnost ter dobro poznavanje živil in njihove sestave.

Ključne besede: makrohranila, prehranski dnevnik, vnos hranil, pilotna študija

Abstract

Obtaining data on dietary intake in the individual represents one of the key challenges in nutrition. The processing of daily food intake diaries is a complex process; in addition to adequate computer programmes, a suitably qualified professional cadre is also needed. The aim of the study was to determine the variability of the information on the nutrients intake of one individual who adequately filled a five-day food intake diary using the weighing method. The diary was processed (as part of the Master's thesis) by five female students of the master's /second cycle study programme of Nutrition at the Biotechnical Faculty in Ljubljana. The computer program Prodi 5.7 Expert Plus and IBM SPSS Statistics 20th were used to process data. The results of the pilot study show that the variability of calculated data pro-

vided by different processors of food intake diaries are acceptable. Data for macronutrients vary between 5 and 15%, while the variability of data on energy intake does not exceed 6% on weekly basis. The largest deviations were observed in diets with complex structure and unusual foods. It can be concluded that one of the most important factors in the processing of dietary diaries is accuracy, besides good knowledge of nutrients and their composition.

Key words: macronutrients, food diaries, nutrient intake, pilot study

Uvod

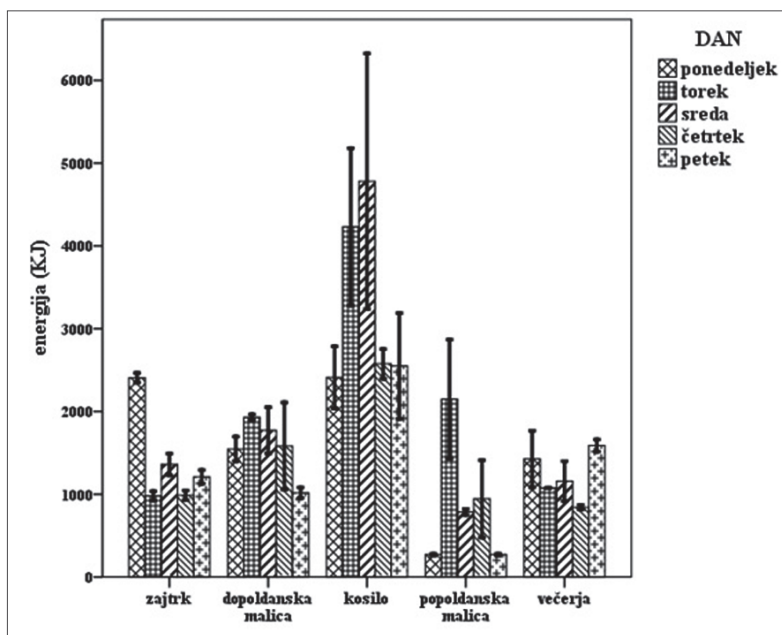
Vrednotenje prehranskega statusa ljudi prispeva k zagotavljanja javnega zdravja populacije in je s tem pomemben del slovenske prehranske politike. Podatki o zaužitih živilih in hranilih ljudi nam daje osnovo za postavljanje vsesplošnih priporočil in smernic o zdravem načinu prehranjevanja. Vrednotenje prehrane posameznika predstavlja najpomembnejši del določanja prehranskega statusa posameznika. Metode, s katerimi lahko pridobimo podatke o prehrani ljudi, so lahko bolj ali manj natančne, v grobem pa jih lahko razdelimo na direktne in indirektne (1). Izbira primerne metode je najbolj odvisna od števila preiskovancev, in tako se za velike skupine ljudi (npr. epidemiološke študije) uporabljajo vprašalniki o pogostosti zaužitih živil, na manjši skupini ljudi pa lahko uporabimo večdnevne prehranske dnevnike. Količino zaužitih živil, ki jo vpisujemo v dnevnik, lahko določimo po metodi ocenjene količine, najbolj natančno pa z metodo tehtanja (2). Pridobljene podatke o zaužitih živilih je potrebno ovrednotiti s pomočjo računalniških programov za vrednotenje prehrane ter jih primerjati s priporočili (3, 4). Bistveni del računalniškega programa je dobra baza podatkov, ki vsebuje podatke o dejanski kemijski sestavi živil na specifičnem področju, kjer poteka raziskava (5). Strokovni sodelavec lahko pri obdelavi podatkov z računalniškimi programi pomembno vpliva na natančnost pridobljene informacije, kajti v kolikor nima natančne informacije o živilu, sam prosto izbira tip živila, ki ga pri analizi uporabi. Še bolj je to pomembno pri živilih, ki jih ni v bazi podatkov; v tem primeru mora za živilo izbrati ustrezen nadomestek. Namen pričujoče raziskave je bil določiti variabilnost pridobljene informacije o zaužitih hranilih enega posameznika, ki je po metodi tehtanja dosledno izpolnil petdnevni prehranski dnevnik.

Metode

Pilotna študija temelji na petdnevem prehranskem dnevniku ene osebe, ki ga je dosledno izpolnila po metodi tehtanja. Vsako živilo je bilo stehtano na gram natančno. Poleg tipa živila je posameznik zabeležil tudi blagovno znamko s podrobnostmi (npr. mleko XX proizvajalca z 1,6 % m. m.). Vse jedi, ki so sestavljene iz več živil, so bile stehtane pred zaužitjem. Prav tako je posameznik stehtal vsako živilo posebej pred njihovo obdelavo. Poleg količine zaužite jedi je preiskovanec zabeležil tudi recepturo ter samo pripravo. Opisani izpolnjeni prehranski dnevnik smo dali v obdelavo petim študentkam Biotehniške fakultete druge stopnje bolonjskega študija Prehrane, in sicer kot del njihovega magistrskega dela. Za obdelavo smo uporabljali računalniški program za načrtovanje prehrane Prodi 5.7 Expert Plus (6), ki temelji na Souci Fachmann Kraut prehranskih tabelah. IBM SPSS Statistics 20 (7) smo uporabili za statistično obdelavo podatkov.

Rezultati

Rezultati kažejo relativno visoka odstopanja v izračunu zaužite količine energije ter makrohranil. Slika 1 prikazuje povprečne vrednosti zaužite energije glede na obrok po posamičnih dnevih. Prikazana odstopanja so standardne deviacije, ki so posledica natančnosti pri obdelavi prehranskih dnevnikov. Količina določene energije je najbolj skladna pri zajtrkih, saj so kot obroki manj kompleksno sestavljeni, zato so izračunana odstopanja minimalna (najvišji koeficient variabilnosti je 9,6 %). Količina zaužite energije za dopoldansko malico je odvisna od dneva, saj so podatki zelo skladni v ponedeljek, torek in petek (max KV % = 9,6). V sredo in četrtek je odstopanje znašalo 15,7 % in 33,3 %, kar je posledica kompleksnejše sestave obroka, saj je bila na jedilniku štručka s semeni ter sojin napitek. Podobna slika se je izkazala tudi pri popoldanski malici, kjer so trije dnevi (ponedeljek, sredo, petek) popolnoma skladni (max KV % = 4,6), v nasprotju s torkom in četrtkom, kjer smo zasledili večje razlike. V torek sta bila za malico na jedilniku rezina z oreščki ter sojin napitek (KV % = 33,5), v četrtek pa pekani ter oreščki makadamije (KV % = 49,5). Določena količina energije, zaužite z večerjo, je enotna na drugi, četrti in peti dan, medtem ko je na prvi in tretji dan odstopanje okoli 20 %. Pričakovano smo največja odstopanja zaužite energije zasledili pri glavnem dnevnem obroku. Najnižje odstopanje je bilo v četrtek (KV % = 7,0), vsi ostali dnevi pa so od povprečja odstopali veliko več, in sicer 15,5 % v ponedeljek, 22,5 % v torek, 25,0 % v petek ter kar 32,3 % v sredo. Dnevne vsote zaužite energije so, zanimivo, bolj skladne, kot se zdi iz Slike 1. V Tabeli 1 imamo prikazano povprečno dnevno zaužito energijo s pripadajočo opisno statistiko. Dnevno zaužita energija je bila najbolj skladno ocenjena za prvi dan, saj je bilo odstopanje samo 3,1 %. Ostale štiri dni pa je ocenjeno odstopanje znašalo od 9,5 do 12,7 %.

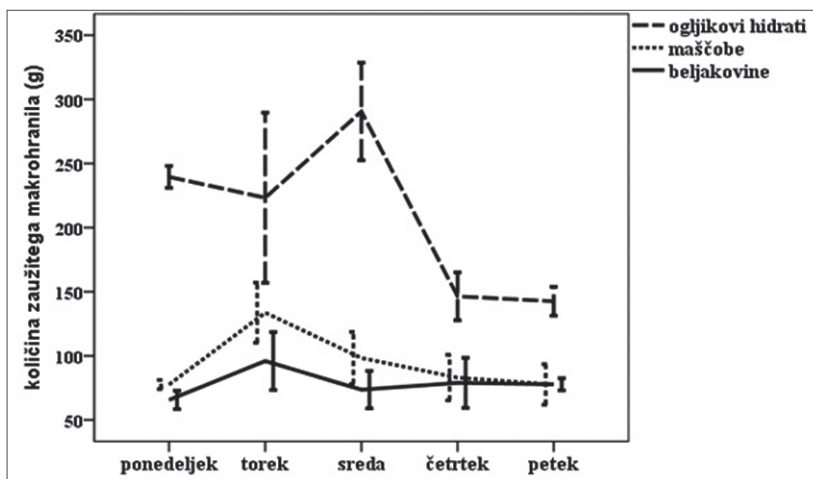


Slika 1: Povprečna količina zaužite energije z odstopanjem (standardna deviacija) glede na dnevni obrok.

Tabela 1: Opisna statistika dnevno zaužite energije.

DAN	povprečje	minimum	maksimum	standardna deviacija	koefficient variabilnosti (%)
ponedeljek	8061,6	7813,6	8448,9	252,8	3,1
torek	10365,2	8588,0	12098,4	1313,1	12,7
sreda	9856,8	8389,8	11421,5	1234,7	12,5
četrtek	6930,2	5922,1	7682,9	693,9	10,0
petek	6637,4	6042,4	7695,4	633,8	9,5

Poleg zaužite energije je podatek o zaužitih makrohranilih prav tako pomemben za vrednotenje prehranskega statusa posameznika. Količino zaužitih makrohranil na dnevnem nivoju je prikazana na Sliki 2. Pri izračunani količini zaužitih makrohranil opazimo zelo veliko variabilnost znotraj posameznega dneva. Najnižja odstopanja pri vseh makrohranilih smo zaznali v ponedeljek, kar se odraža tudi na skladnosti rezultatov pri izračunani energiji. Največja odstopanja smo zaznali v torek, saj je odstopanje pri ogljikovih hidratih doseglo skoraj 30 %, variabilnost pri beljakovinah ter maščobah pa okoli 20 %. Kljub veliki variabilnosti posameznih makrohranil je variabilnost vnosa energije za polovico manjša. Tudi v sredo smo opazili veliko variabilnost podatkov, predvsem pri količini maščob (KV % = 20,6) ter beljakovin (KV % = 19,9).



Slika 2: Povprečna dnevno zaužita makrohranila z odstopanjem (standardna deviacija).

V Tabeli 2 so predstavljene tedenske povprečne vrednosti zaužitih makrohranil in energije ter njihova odstopanja. Pri tedenskem izračunu zaužitih makrohranil smo največjo variabilnost določili pri določanju vnosa maščob (KV % = 14,2). Odstopanje pri določanju beljakovin je bilo 11,8 %. Podatki so bili najbolj skladni pri določanju ogljikovih hidratov, saj je KV % znašal 5,3. Podobno variabilnost smo določili tudi pri vnosu energije (KV % = 5,8).

Tabela 2: Opisna statistika tedensko zaužite energije ter makrohranil.

HRANILO	povprečje	minimum	maksimum	standardna deviacija	koeficient variabilnosti (%)
maščobe (g)	470,2	375,8	545,2	66,8	14,2
ogljikovi hidrati (g)	1042,3	984,2	1126,5	55,2	5,3
beljakovine (g)	391,9	344,3	455,3	46,3	11,8
energija (KJ)	41851,3	38918,6	44304,1	2418,9	5,8

Diskusija

Pridobivanje podatkov o vnosu hranil pri posamezniku predstavlja enega od bistvenih izzivov v prehrani in dietoterapiji. Če hočemo spremeniti prehranjevalne navade posameznika, moramo prehodno ugotoviti, kakšen je dejanski vnos hranil. Pridobivanje podatkov o zaužitih hranilih je kompleksno, saj poleg pridobivanja podatkov o zaužitih živilih potrebujemo primerne računalniške programe za vrednotenje prehrane ter usposobljene strokovne sodelavce, ki te podatke obdelajo. V našem modelnem poskusu smo analizirali vpliv t. i. »obdelovalca« prehranskega dnevnika na variabilnost pridobljenih rezultatov. Ugotovili smo, da je variabilnost zaužite energije znotraj posameznega obroka lahko zelo velika, najvišje določena skoraj 50 %. Poleg tega velja, da je do največje variabilnosti prišlo pri obrokih, kjer so bili na jedilniku izdelki s kompleksno sestavo oz. nevsakdanji izdelki (pekani, sojin napitek, sladice ...). V teh primerih se lahko obdelovalec podatkov odloči za izbiro nadomestnega proizvoda, ki ima bistveno drugačno sestavo kot zaužito živilo. Kljub velikim razlikam znotraj posameznih obrokov, variabilnost dnevno zaužite energije, prese-netljivo, komaj presega 10 %. Podatki o dnevno zaužiti energiji so vsota zaužite energije pri posameznih obrokih, zato se pri skupni vrednosti delno prikrije variabilnost izračunanih podatkov. Variabilnost izračunane energije na tedenski ravni je še nižja od dnevne in znaša 5,8 %. Prav tako je odstopanje pri zaužitih makrohranilih nizko, 14,2 % pri maščobah, 11,8 % pri beljakovinah ter 5,3 % pri ogljikovih hidratih.

Zaključki

Rezultati pilotne študije kažejo, da je variabilnost izračunanih podatkov, ki so jih posredovali različni obdelovalci prehranskih dnevnikov, sprejemljiva. Na tedenski ravni podatki za makrohranila odstopajo med 5 in 15 %, medtem ko variabilnost podatkov o zaužiti energiji ne presega 6 %.

Pomembno je dejstvo, da so te prehranske dnevnike obdelovali posamezniki s predhodnim znanjem o prehrani. Natančnejša analiza pokaže, da so največja odstopanja pri obrokih s kompleksnejšo sestavo ter z nevsakdanjimi živili. Zato lahko zaključimo, da sta med najpomembnejšimi dejavniki pri obdelavi prehranskih dnevnikov natančnost ter dobro poznavanje živil in njihove sestave.

Literatura

- 1 Simčič M. Sledljivost in ocena vnosa hranil. V: Gašperlin L, Žlender B, ur. Sledljivost živil: 23. Bitenčevi živilski dnevi. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, 2005: 159–165.

- 2 MacIntyre UE. Measuring food intake. V: Gibney MJ, Lanham-New SA, Cassidy A, Vorster HH, ur. Introduction to human nutrition. 2nd ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2009: 238–275.
- 3 Referenčne vrednosti za vnos hranil. DGE, ÖGE, SGE, SVE, ur. Ljubljana: Ministrstvo za zdravje, 2004.
- 4 Koroušić Seljak B. Computer based dietary menu planning. *J Food Compos Anal* 2009; 22(5): 414–375.
- 5 Golob T, Stibilj V, Žlender B, Doberšek U, Jamnik M, Polak T et al. Slovenske prehranske tabele – Meso in mesni izdelki. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, 2006.
- 6 Prodi 5.7 Expert Plus [računalniški program]. Stuttgart: Nutri-Science, 2010.
- 7 IBM SPSS Statistics 20 [računalniški program]. New York: IBM, 2011.

Prehranska podpora pacientov, ki se zdravijo v enoti intenzivne terapije

Nutritional support of patients treated in the intensive care unit

Tamara Poklar Vatovec, Gabrijela Šircelj, Igor Karnjuš

Povzetek

Podhranjenost je velik problem pri mnogih pacientih med zdravljenjem v enoti intenzivne terapije (EIT). Prehrana kritično bolnih pacientov predstavlja prednostno obliko zdravljenja. V praksi ugotavljamo, da protokoli enteralnega hranjenja pacientov po nazogastrični sondi niso enotni. Narejena je bila kvantitativna retrospektivna študija s pregledom 38 popisov bolezni kritično bolnih pacientov, ki so bili zdravljeni v EIT Splošne bolnišnice Izola. V študijo so bili vključeni le tisti pacienti, ki so bili umetno predihavani in hranjeni enteralno preko vstavljene nazogastrične sonde. Iz popisa smo ugotavljali čas obravnave v EIT, potek, vrsto in pogostnost pojava zapletov enteralnega prehranjevanja. Manj zapletov, povezanih z enteralnim hranjenjem, smo zabeležili pri pacientih, ki so se začeli hraniti v roku 24 ur od sprejema. Glede na način aplikacije enteralne hrane je bilo več zapletov pri pacientih, ki so se hranili kontinuirano, brez časovnih presledkov. Najpogostejši zabeleženi zapleti pa so bili bruhanje, driska in refluks. Podhranjenost med zdravljenjem v EIT pri mnogih pacientih predstavlja težavo. Predpisana terapija ima pri kritično bolnih pacientih ključni pomen, je pa prehranska obravnava takih pacientov pomemben del terapije.

Ključne besede: enteralna prehrana, enota za intenzivno terapijo, kritično bolni pacient, prehransko pre-sejanje

Abstract

Malnutrition is a major problem for many patients in the intensive care unit treatment. Nutrition is a priority form of medical treatment for critically ill patients. In practice, there is no standardized enteral nutrition protocol for patients with a nasogastric tube. A quantitative retrospective study with a review of patient records in 38 critically ill patients who were treated in the intensive care unit of General Hospital Izola was made. The study included only patients who were artificially ventilated and fed enterally by a nasogastric tube. The reviewed records were used to obtain the intensive care unit treatment time, the course of enteral nutrition, and the type and frequency of complications. Fewer complications associated with enteral feeding were observed in patients who started enteral nutrition within 24 hours from their admission in the intensive care unit. More complications were found in patients who were fed continuously without time intervals. The most common complications

reported were vomiting, diarrhoea and reflux. Malnutrition during treatment in the intensive care unit for many patients is a problem. The prescribed therapy in the critically ill patient has the vital role, but the nutrition management is such an important part of patient therapy.

Key words: enteral nutrition, intensive care unit, critically ill patient, nutritional screening

Uvod

Zdrava prehrana, ki vključuje varno, uravnoteženo, varovalno in senzorično sprejemljivo hrano, je pomemben in bistveni del prehrane pacienta. Hrana je za paciente v bolnišnici sicer del ugodja, vendar je njen pomen veliko večji, saj predstavlja neločljiv del njihovega zdravljenja (1). Prehrana pacienta mora biti sestavljena tako, da ne poslabša bolezni in počutja, temveč ohranja in krepi zdravje. Končni cilj je normalna prehranjenost pacienta, ki je pogoj dobrega zdravja in hitrejšega ozdravljenja (2). Moteno prehranjevanje lahko vodi v številne probleme in zaplete, ki so odvisni od stopnje motenega prehranjevanja. Svet Evrope ugotavlja prisotnost podhranjenosti in nedohranjenosti v bolnišnicah ter domovih za starejše občane v vseh državah Evropske unije (3). Poročali so namreč, da je 20 do 30 % pacientov v evropskih bolnišnicah podhranjenih, v enotah intenzivne terapije (EIT) pa kar 40%. Beljakovinsko-kalorična podhranjenost je huda težava v EIT, hudo izčrpanje telesnih zalog med dolgotrajnim stresom pa vpliva na morbiditeto in mortaliteto ter podaljša zdravljenje (4). Ugotavlja se tudi, da se v bolnišnicah ne ocenjuje prehranskega statusa pacienta pred operativnimi ali drugimi diagnostičnimi in/ali terapevtskimi posegi. Začetni klinični učinek podhranjenosti/nedohranjenosti je izguba telesne teže. Splošni kazalci pacientove podhranjenosti ali nedohranjenosti so zmanjšana odpornost, slabše celjenje ran, osteopenija in anemija. Hujše oblike podhranjenosti ali nedohranjenosti pa se kažejo z edemi, povečanjem jeter, negativnimi vplivi na krvni obtok, slabim razpoloženjem in motenim obnašanjem, spremembami kože in las, mehkost kosti; pri moških lahko opazimo čezmerno kopičenje žleznega tkiva dojk (3).

Podhranjenost pri pacientih lahko preprečimo, če posvetimo potrebno pozornost ustreznim prehranskim ukrepom (1), saj stanje prehranjenosti organizma vpliva na hitrost pacientovega okrevanja po bolezni, poškodbi ali operaciji (5). Večina pacientov, zdravljenih v EIT, potrebuje posebno prehransko obravnavo (4). Opredelitev prehranskega statusa pa je pomemben začetni del prehranske obravnave pacienta. Ta vključuje uporabo orodij za prehransko presejanje, s katerimi izberemo posameznike, ki so podhranjeni ali prehransko ogroženi. Če je prehransko presejanje opravljeno pravilno, izluščimo tisto skupino pacientov, pri katerih je tveganje za razvoj proteinske energijske podhranjenosti največje oziroma pri katerih jo je že zaznati (1). Glede na dosedanje izkušnje je v evropskem prostoru za presejanje bolnikov v bolnišnicah najpogosteje uporabljeno in najbolj preverjeno orodje Nutritional Risk Screening 2002 (NRS 2002), ki je namenjen odkrivanju podhranjenosti in tveganja, da bi se podhranjenost razvila (3). Smisel prehranskega presejanja je napovedovanje verjetnosti boljšega ali slabšega kliničnega izida zaradi prehranskih dejavnikov in verjetnosti vpliva morebitnih prehranskih ukrepov (1). Presejanje po metodi NRS 2002 se deli v začetno in končno presejanje. Začetno presejanje se izvaja pri pacientih, ki že izpolnjujejo merila podhranjenosti, ali v primeru večjega tveganja za podhranjenost (npr. načrtovan večji operativni poseg). Začetno presejanje se izvaja v obliki vprašalnika. V primeru, da smo na vsa vprašanja odgovorili z »ne«, presejanje med hospitalizacijo ponavljamo en-

krat na teden. V primeru, da dobimo pozitiven odgovor vsaj na eno od vprašanj, je potrebno opraviti končno presejanje. Po NRS 2002 je vsak pacient s seštevkom točk 3 ali več prehransko ogrožen in je kandidat za prehransko podporo. Bolezni, zaradi katerih se pacienti zdravijo v EIT, pa večinoma prispevajo 3 točke v skupni seštevku (4). Sicer pa obstaja več načinov ocenjevanja podhranjenosti in nedohranjenosti (MUST, MNA, SGA), ki pa niso dovolj »specifični« pri obravnavi pacientov v bolnišnicah oz. so bolj prilagojeni drugim vrstam populacije (6).

Danes vemo, da se stanje presnove spremeni pri vsaki bolezni, le-ta pa vpliva na delovanje telesnih celic, tkiv in/ali organskih sistemov. Presnovne spremembe so lahko še poglabljene zaradi pogosto zelo stresne terapije bolezni. Zato pacienti potrebujejo individualno prilagajanje prehrane presnovnim potrebam. Individualna prehranska obravnava pacienta, pri katerem obstaja tveganje za pojav slabe prehranjenosti ali je že slabo prehranjen, je integralni del zdravljenja (1). Z ustreznim vnosom hranil pri teh pacientih ne zmanjšujemo samo katabolnih sprememb zaradi bolezni, temveč uporabljamo posamezna hranila tudi kot zdravila (7). Prehransko podporo kot del zdravljenja uvajamo čim prej po sprejemu v EIT. Pri uvajanju prehranske podpore upoštevamo strokovna prehranska priporočila za prehransko obravnavo. Po priporočilih Ministrstva za zdravje RS velja, da se pri podhranjenih in življenjsko ogroženih pacientih prične s prehransko podporo v 24 urah, če pričakujemo trajanje bolezni nad tri dni (1, 8, 9). Ker večina pacientov, ki potrebuje zdravljenje v EIT, ne more uživati zadostne količine hrane *per os*, je enteralna prehrana preko hranilne sonde ali stome največkrat edini mogoč način prehranske podpore v EIT (4). Če ni kontraindikacij, vedno začnemo enteralno in preidemo na popolno ali delno parenteralno prehrano šele, če enteralno hranjenje ni uspešno. Praviloma se to izvaja po 72 urah (7) ali v primeru absolutnih kontraindikacij za enteralno hranjenje (3, 5, 10).

Metode

Narejena je bila kvantitativna retrospektivna študija s pregledom 60 popisov bolezni kritično bolnih pacientov, ki so bili zdravljeni v EIT Splošne bolnišnice Izola od januarja 2006 do januarja 2010. V študijo so bili vključeni le tisti pacienti, ki so bili umetno predihavani in hranjeni enteralno preko vstavljenega nazogastrične sonde. Od celotnega števila pregledanih popisov, jih 22 ni izpolnjevalo zastavljenih kriterijev in so zaradi tega iz študije izpadli. Po celotnem pregledu vseh popisov je le 38 popisov bolezni zadovoljilo zastavljene kriterije in smo le-te vključili v podrobnejši pregled. Iz popisa smo razbrali podatke o spolu pacienta, času njegove obravnave v EIT, potek, vrsto in pogostnost pojava zapletov enteralnega prehranjevanja. Glede na to, da je bil v raziskavi uporabljen presejalni test, je imela pomembno utež telesna masa pacienta, ki pa je bila v popisih žal navedena le malokrat. Vzrok za to je kritično zdravstveno stanje pacientov ob sprejemu in iz tega razloga je tehtanje nemogoče. Raziskava je bila izvedena s predhodnim soglasjem omenjene ustanove. Rezultati so izraženi v številu in odstotkih. Nekateri podatki so prikazani v obliki modusa in mediane.

Rezultati

Polovica pacientov, zajetih v raziskavi, je bila starejša od 64,5 let. Najmlajši pacient je bil star 18 let, najstarejši pa 91 let (Tabela 1). Od 38 popisov bolezni, zajetih v raziskavo, je bila telesna masa zabeležena le pri 10 pacientih (26 %). Najnižja zabeležena telesna masa je znašala 55 kg, najvišja pa 120 kg (Tabela 1).

Tabela 1: Starost in telesna masa pacientov v EIT.

Parameter	Število (n)	Najnižja	Najvišja	Modus	Mediana
Starost (leta)	38	18	91	80	64,5
Telesna masa (kg)	10	55	120	80	81

Polovica pacientov je bila v EIT obravnavana manj kot 25,5 dni. Najkrajša obravnava je bila 7 dni, najdaljša pa 74 dni (Tabela 2).

Tabela 2: Čas obravnave v EIT.

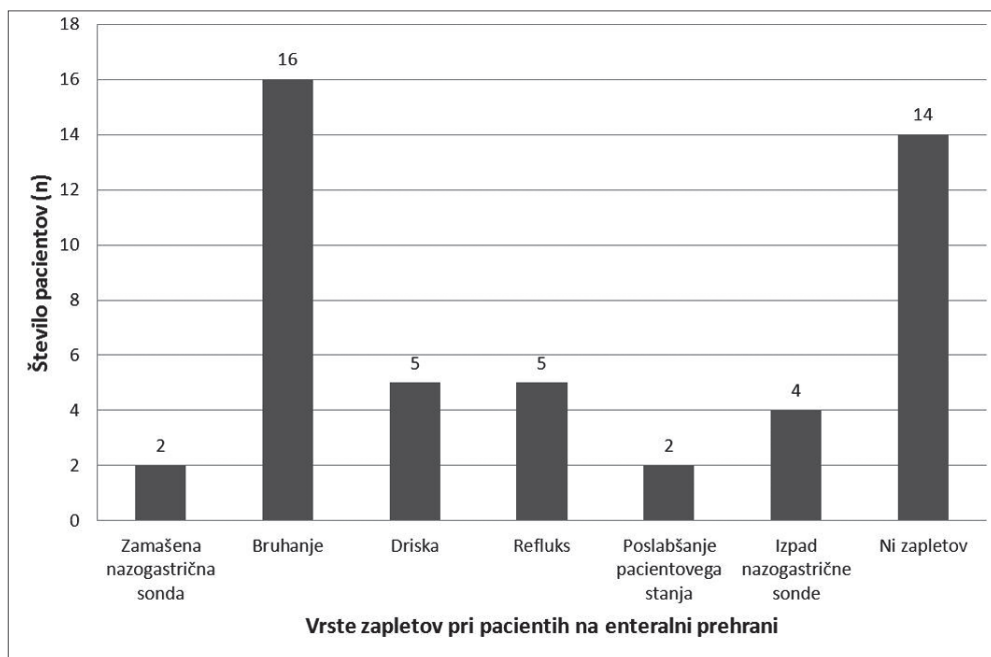
Parameter	Število (n)	Najkrajši	Najdaljši	Modus	Mediana
Čas obravnave v EIT (dni)	38	7	74	12	25,5

Največ pacientov, 21 (55,3 %), se je hranilo tako kontinuirano kot intermitentno. Izključno kontinuirano se je hranilo 11 (28,6 %) pacientov, 6 (15,8 %) pacientov pa se je hranilo izključno intermitentno. Polovica pacientov se je hranila enteralno več kot 20 dni. Najdaljši čas kontinuiranega hranjenja je bil 45 dni, najkrajši pa 1 dan. Polovica pacientov se je hranila kontinuirano več kot 14 dni. Najdaljši čas intermitentnega hranjenja je bil 42 dni, najkrajši pa 1 dan. Polovica pacientov se je hranila intermitentno več kot 10 dni. Polovica pacientov se je hranila kombinirano več kot 16,5 dni (Tabela 3).

Tabela 3: Prikaz trajanja različnih načinov hranjenja pri pacientih.

Čas hranjenja (dni)	Najkrajši	Najdaljši	Modus	Mediana
Parenteralno in enteralno	2	42	5	16,5
Enteralno	5	71	19	20
Kontinuirano	1	45	2	14
Intermitentno	1	42	6	10

Pri enteralnem hranjenju je bruhanje najpogostejši zaplet, ki se je pojavil 16-krat oziroma v 33,3 % primerov zapletov. V 14 primerih (29,2 %) ni bilo zapletov. Driska in refluks sta se pojavila 5-krat (10,4 %), izpad nazogastrične sonde 4-krat (8,3 %), zamašitev nazogastrične sonde in poslabšanje pacientovega stanja pa 2-krat (4,2 %) (Slika 1).



Slika 1: Prikaz vrst zapletov in pogostnost pojavljanja le-teh pri pacientih na enteralni prehrani.

Tabela 4 prikazuje pogostnost pojavljanja zapletov pri pacientih, ki so bili hranjeni po enteralni sondi. Pacienti so bili razdeljeni v 2 skupini, in sicer v skupino pacientov, pri katerih se je hranjenje po enteralni sondi začelo znotraj 24 ur od sprejema, in v skupino pacientov, pri katerih se je enteralno hranjenje začelo po 24 urah od sprejema.

Tabela 4: Pogostnost zapletov med skupino pacientov, ki so bili hranjeni po enteralni sondi v roku 24 ur od sprejema, in med skupino, pri kateri se je hranjenje začelo po 24 urah od sprejema.

Zapleti	Začetek enteralnega hranjenja	
	24 ur od sprejema	24 ur po sprejemu
Niso prisotni v 24 urah	5	9
So prisotni v 24 urah	6	18

Diskusija

Pri ugotavljanju prehranske ogroženosti pacientov so nam bila v pomoč priporočila za prehransko obravnavo pacientov (1), ki jih uporabljajo v evropskem prostoru. S pomočjo vprašalnika NRS 2002 smo izvedli začetno in nato končno presejanje. Po pregledu celotne dokumentacije pacientov smo ugotovili, da je telesna masa navedena le pri 10 pacientih. Torej kar 28 pacientov ni imelo podatka o telesni masi. Dejstvo nam predstavlja velik problem pri presejalnem testu, saj brez podatka o telesni masi ne moremo natančno oceniti trenutnega prehranskega stanja pacienta. Edini podatek, ki nam pove, da moramo pri pacientu opraviti tudi končno presejanje, temelji le na dejstvu, da je pacient hudo bolan in se

zdravi v EIT. Pri končnem presejalnem testu smo naleteli na enak problem. Le stopnja obo-
lelosti pacienta nam je podala podatek, da je pacient prehransko ogrožen in zato rabi pre-
hransko podporo. Po NRS 2002 je namreč vsak bolnik s seštevkom točk, večjim ali enakim
3, prehransko ogrožen in je kandidat za prehransko podporo. Bolezni, zaradi katerih se pa-
cienti zdravijo v EIT, pa večinoma prispevajo 3 točke v skupni seštevek (4). Znano je, da je
v EIT incidenca podhranjenosti kar 40 % (4, 11), zato bi bilo smotno razmišljati o nabavi
specialnih postelj, ki imajo vgrajen mehanizem za tehtanje pacienta. S sprotnim merjenjem
telesne mase, s strokovno izvedbo presejalnih testov, ob sprotne vodenju pacientov in z za
njih izdelano primerno prehransko obravnavo bi bilo manj zapletov, ležalna doba pacientov
v EIT bi bila krajša in s tem bi dosegli manjše stroške.

Literatura navaja, da je sodobni princip prehranske obravnave v EIT začeti s hranje-
njem čim prej, in sicer takoj po sprejemu pacienta, pri tem pa ima prednost enteralni način
hranjenja (3, 4, 11–13). V raziskavi, ki so jo opravili Heyland et al. (11), ni bilo bistvene raz-
like v smrtnosti pacientov med tistimi, ki so bili hranjeni enteralno oziroma parenteralno.
Ista raziskava navaja, da se je pri pacientih, ki so bili hranjeni izključno enteralno, znižala
incidenca vnetnih procesov in posledično zapletov. Od 38 pacientov, zajetih v naši raziska-
vi, se je v prvih 24 urah od sprejema začelo hraniti enteralno 11 pacientov, 14 se jih je za-
čelo hraniti po preteklih 24 urah od sprejema. Med pacienti, kjer se je enteralno hranjenje
vpeljalo v prvih 24 urah od sprejema, so se zapleti pojavili pri 6 (54,5 %). Pri pacientih, kjer
je bilo enteralno hranjenje vpeljano po preteklih 24 urah od sprejema, se je pri 18 primerih
(66,7 %) pojavil vsaj en zaplet, povezan s hranjenjem.

Literatura poleg zgodnjega vpeljevanja enteralnega hranjenja navaja, da je za kritično
bolnega pacienta najprimernejše kontinuirano hranjenje z majhnimi urnimi volumni hrane.
Hranjenje pri tovrstnih pacientih naj bi se začelo z 20–30 ml/uro, nato se vnos hrane zvi-
šuje glede na njihovo toleranco. Urno hranjenje naj ne bi presežlo 80 ml/uro (4). Zato smo
v nadaljevanju od skupaj 38 pacientov, ki so bili zajeti v začetni del raziskave, izluščili tiste,
ki so za obdobje najmanj 7 dni imeli predpisan izključno kontinuiran način hranjenja (brez
časovnih presledkov), in tiste, ki so imeli predpisan le intermitentni način hranjenja (z vme-
snimi časovnimi presledki). Glede na zastavljeni kriterij smo dobili 17 pacientov. Od 11 pa-
cientov, ki so se hranili izključno kontinuirano, je pri 6 (54,5 %) prišlo do pojava vsaj enega
zapleta, povezanega s hranjenjem. Pri 6 pacientih, ki so se hranili izključno intermitentno,
smo zaplet zabeležili pri 3 (50 %). Steevens et al. (14) so v svoji raziskavi na 18 travmatoloških
pacientih, zdravljenih v EIT, ugotovili, da je pogostnost zapletov pri intermitentnem nači-
nu hranjenja večja v primerjavi s kontinuiranim. Pri intermitentnem načinu hranjenja se je
driska pojavila pri 5 od 9 pacientov v primerjavi z 2 od 9 pacientov s predpisanim kontinui-
ranim načinom. Prav tako so pri intermitentnem načinu hranjenja zabeležili eno aspiracijo.
Sicer pa raziskava Serpe et al. (15), ki je vključevala 28 kritično bolnih pacientov, ni pokazala
bistvenih razlik med načinoma enteralnega hranjenja. Tako pri intermitentnem kot konti-
nuiranem načinu hranjenja so zabeležili podobne klinične zaplete, prav tako se niso pojavile
bistvene razlike v pogostnosti pojava zapletov hranjenja. Isti avtorji kot najpogostejše zaplete
navajajo: bruhanje (33,3 %), drisko in refluks (10,4 %), izpad nazogastrične sonde (8,3 %) in
zamašitev nazogastrične sonde (4,2 %). Podobne rezultate navajajo tudi De Beaux et al. (16)
v raziskavi, ki je vključevala 40 pacientov, obravnavanih v treh različnih EIT. Kot najpogo-
stejše zaplete enteralnega hranjenja navajajo visok rezidualni volumen, bruhanje in drisko.

Zaključki

Podhranjenost med zdravljenjem v EIT pri mnogih pacientih predstavlja težavo. Zaradi slabega zdravstvenega stanja in narave bolezni pacienta je način prehranske podpore v EIT specifičen. Nema lokrat je edina možnost vnosa potrebnih dnevni h kalorij le s parenteralnim ali enteralnim dovajanjem hranil, pri čemer ima enteralni način prednost zaradi številnih ugodnih vplivov na organizem. Seveda ne moremo izboljšanje stanja pacienta pripisati zgolj enteralnemu hranjenju, kakor tudi ne gre pripisati zaplete le enteralnemu hranjenju. Predpisana terapija ima pri kritično bolnih pacientih ključni pomen, je pa prehranjevanje takih pacientov pomemben del terapije.

Literatura

- 1 Rotovnik Kozjek N, Milošević M. Priporočila za prehransko obravnavo bolnikov v bolnišnicah in starostnikov v domovih za starejše občane. Dostopno na: http://kliniknaprehrana.si/rokdownloads/Predavanja/LLL/Prehranska%20podpora%20v%20intenzivni%20enoti/priporocila_intenzivno_zdravljenje.pdf <20.03.2010>.
- 2 Pokorn D. Dietna prehrana bolnika. Ljubljana: Marbona, 2004: 7–10.
- 3 Mičetić-Turk D. Klinična prehrana: izbrana poglavja. Maribor: Univerza v Mariboru, Visoka zdravstvena šola, 2005: 45–147.
- 4 Kompan L. Prehranska oskrba bolnika v intenzivni terapiji. *Dietetikus* 2010; 12(2): 4–10.
- 5 Kodila V. Osnovni vodnik po kirurški enoti intenzivnega zdravljenja: priročnik za medicinske sestre in zdravstvene tehnike. Ljubljana: Univerzitetni klinični center, Kirurška klinika, Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok, 2008: 223–270.
- 6 Vranešić Bender D, Krznarić Ž. Malnutricija – pothranjenost bolniških pacienata. *Medicus* 2008; 17(1): 71–79.
- 7 Rotovnik Kozjek N, Kompan L. Pomen prehranske podpore pri bolniku v enoti za intenzivno terapijo. V: Nunar Perko A, ur. Prehrana kritično bolnega: zbornik predavanj / 44. strokovni seminar, Rogla, 15. in 16. maj 2009. Ljubljana: Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v anesteziologiji, intenzivni terapiji in transfuziologiji, 2009: 1–9.
- 8 Kodila V. Standardi za izvajanje prehranjevanja bolnikov v intenzivni terapiji. V: Voga G, Pernat A, ur. Zbornik predavanj / 11. seminar iz intenzivne medicine za medicinske sestre in zdravstvene tehnike v okviru 14. mednarodnega simpozija intenzivne medicine, 16. in 17. maj 2005, Bled, Slovenija. Ljubljana: Slovensko združenje za intenzivno medicino, 2005: 13–34.
- 9 Krivec B. Metabolične spremembe in pomen prehrane pri kritično bolnem. V: Cerović O, Štajer D, ur. 7. seminar iz intenzivne medicine za medicinske sestre in zdravstvene tehnike v sklopu 10. mednarodnega simpozija intenzivne medicine, Bled, 28.–29. 5. 2001. Ljubljana: Slovensko združenje za intenzivno medicino, 2001: 1–5.
- 10 Ivanuša A, Železnik D. Standardi aktivnosti zdravstvene nege. Maribor: Fakulteta za zdravstvene vede, 2008: 261–284.
- 11 Heyland D, Dhaliwal R, Drover J, Gramlich L, Dodek P. Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients. *J Parenter Enteral Nutr* 2003; 27(5): 355–373.

- 12 Jambrovič B, Živič L. Trendi zgodnje enteralne prehrane. V: Buček Hajdarevč I, ur. Zagotavljanje kontinuitete zdravstvene nege : 1. simpozij, Terme Čatež, 27.-29. maj 2004: [zbornik predavanj]. Ljubljana: Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov za anesteziologijo, intenzivno nego in terapijo ter transfuziologijo, 2004: 200–204.
- 13 Kreyman K, Berger M, Deutz NEP, Hiesmayr M, Joliet P et al. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive care. *Clin Nutr* 2006; 25(2): 210–223.
- 14 Steevens E, Lipscomb A, Poole G, Sacks G. Comparison of Continuous vs Intermittent Nasogastric Enteral Feeding in Trauma Patients: Perceptions and Practice. *Nutr Clin Pract* 2002; 17(2): 118–122.
- 15 Serpa LF, Kimura M, Faintuch J, Ceconello I. Effects of continuous versus bolus infusion of enteral nutrition in critical patients. *Rev Hosp Clin Fac Med Sao Paulo* 2003; 58(1): 9–14.
- 16 De Beaux I, Chapman M, Fraser R, Finnis M, De Keulenaer B, Liberalli D et al. Enteral Nutrition in the Critically Ill: A Prospective Survey in an Australian Intensive Care Unit. *Anaesth Intensive Care* 2001; 29(6): 619–622.

Označevanje živil kot orodje za spodbujanje javnega zdravja: problemi in možnosti za sodobne rešitve

Food labelling as a tool for promoting public health: Problems and possibilities for modern solutions

Igor Pravst, Anita Kušar, Živa Korošec

Povzetek

Prehrana je pomemben zunanji dejavnik razvoja številnih bolezni, hkrati pa lahko tudi zaščitni dejavnik z ugodnimi vplivi na zdravje. Zanimanje za zdrav življenjski slog v nekaterih populacijskih skupinah zato narašča. V povezavi s tem je pomembno potrošniško dojemanje in prepoznavanje zdravju bolj koristnih živil. Potrošnik ima pravico, da na podlagi verodostojnih podatkov oceni, ali je neko živilo zanj primerno, kakšna je njegova sestava in ali je res zdravju koristno. Označbe na živilih so pogosto napisane na način, ki potrošniku otežuje presojo o primernosti živila. Z vidika enostavnosti za potrošnika se je že uveljavil t. i. prehranski semafor, ki z barvami pojasnjuje prehransko sestavo živila. Takšno označevanje je še posebej koristno za manj izobražene potrošnike, ki imajo težave pri razumevanju prehranskih tabel, ter za starejše in slabovidne, ki težko prebirajo označbe na živilih. Kljub prijaznosti do potrošnika označevanje s prehranskim semaforjem ni in ne bo postalo del obveznega označevanja živil. Zaradi vse večjega napredka tehnologije je smiseln razvoj spletnih in mobilnih aplikacij, ki bi po eni strani potrošniku omogočile enostavnejšo in bolj kritično izbiro živil, po drugi strani pa raziskovalcem hkratni vpogled v prehranjevalne navade različnih populacij.

Ključne besede: označevanje živil, živilski profil, izbira živil, prehranski semafor, optimaviva

Abstract

Nutrition is an important external factor which can affect development of numerous diseases but at the same time it can positively affect our health. Healthy lifestyle is gaining interest in certain groups of population which is why consumers' understanding and recognizing healthy food choices is very important. Consumer has the right to make his choice based on credible information. This includes understanding whether certain food is suitable for him or not, what is its composition and if he has made a healthy choice when choosing certain food. Because of the way food labels are written, consumer often finds it hard to know if chosen food is appropriate for him or not. To make food choices easier, food traffic light labeling system has been established. It explains nutrition information by showing the amounts of certain ingredients in colors. This kind of labeling is especially helpful for less ed-

ucated consumers who have trouble understanding nutrition information and also for elderly and those who have damaged sight, which are reasons why they have difficulties reading food labels. Despite food traffic light labeling system being consumer friendly option, this kind of labeling is not and probably will never be obligatory part of food labeling. Because of increasing technological development it make sense to develop mobile and web applications which would help consumer to make easier and more critical food choices. This would also be helpful for researchers, so they would have an insight in eating habits of different population groups.

Key words: food labeling, nutrition profile, food choice, food traffic light, optimaviva

Uvod

Zdrav življenjski slog, ki zajema tudi ustrezno prehrano, je v nekaterih populacijskih skupinah vse bolj prepoznan in sprejet. Mnogokrat je, predvsem pri izbiri ustreznih živil, posamezniku odločitev otežena. K slednjemu prispevajo različni vzroki. Veliko ljudi za primerno razumevanje informacij iz označb živilskih izdelkov nima ustreznega znanja ali pa informacij ne zmore kritično ovrednotiti. Dodatne težave predstavljajo tudi druge ovire, kot je npr. slabovidnost, saj je velikost pisave na označbah živil pogosto zelo majhna. Potrošniki so sicer o pomembnosti zdravega načina prehranjevanja vse bolj osveščeni, vendar je bilo ugotovljeno, da se pri nakupovanju o izbiri živil najpogosteje odločajo na podlagi navad, cene in blagovnih znamk, manj pa na osnovi sestave živil.

Prehrana in zdravje

Na zdravje človeka in splošno dobro počutje poleg redne in primerne gibalne aktivnosti pomembno vpliva tudi prehrana. Na tržišču je na voljo široka paleta različnih živilskih izdelkov, ki želijo potrošnika spodbuditi k nakupu, tudi z oglaševanjem glede njihovih vplivov na zdravje. Da bi se lahko ustrezno odločil, bi moral imeti potrošnik ob nakupovanju dostopne vse informacije, ki so koristne v procesu odločanja. Poleg imena, cene in obveznih označb, ki so že dostopne, so v procesu odločanja še posebej pomembne tudi informacije o prehranski sestavi ter posebnih lastnostih živil. Kljub stalnemu osveščanju imajo mnogi potrošniki pri sprejemanju odločitev še vedno precejšnje težave. Zato bi bilo smotno, da se potrošniku v fazi odločanja o nakupu poleg informacij o živilih ponudi tudi njihova hitra in jasna interpretacija.

Potrošnik in razumevanje označevanja živil

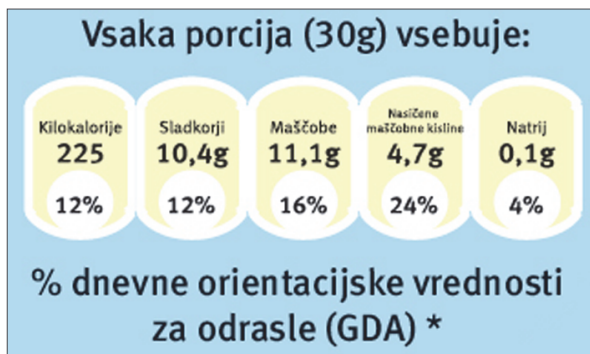
Obvezno označevanje živil predpisuje zakonodaja. Poleg obveznih podatkov na označbi pa proizvajalci pogosto dodajo tudi neobvezne dodatne informacije o izdelku. Podatki iz označb imajo za različne potrošnike lahko različen pomen in jih lahko celo zavedejo. Potrošnikovo razumevanje in dojetje označb na živilih je torej zelo pomembno z vidika njegovih potrošniških in prehranskih odločitev. V raziskavi, ki je vključevala vedenje nemških potrošnikov (1), so ugotovili, da povprečni potrošnik nameni branju informacij na označbi živila v povprečju le 25 do 100 milisekund. Ugotovili so tudi, da večina potrošnikov ne ve, da so sestavine na označbah navedene po padajočem vrstnem redu. Raziskava prehranjevalnih navadah v Sloveniji (2) je pokazala, da kar 42 % slovenskih potrošnikov nikoli ne prebere označb na živilu. Zanimivo je, da je sestava živila glede na pogostost preverjanja informacij iz označbe šele na petem mestu; pred nakupom jo vedno ali pogosto preveri

približno tretjina potrošnikov, ki preberejo označbo (rok trajanja: 73 %; cena: 69 %; blagovna znamka 45 %, poreklo 38 %) (2). Temu so lahko vzrok številni dejavniki: potrošniki bodisi ne razumejo napisanega in se jim zato tovrstne informacije ne zdijo pomembne, lahko pa so vzroki tudi druge. Pogost takšen vzrok so tudi težave z vidom, še posebej pri starejši populaciji, saj so označbe običajno zapisane z majhno pisavo. Ta problem bo v prihodnosti sicer nekoliko omililo izvajanje Uredbe (EU) št. 1169/2011 o zagotavljanju informacij o živilih potrošnikom, ki bo pri označevanju živil predpisovala velikost srednjega črkovnega pasu na vsaj 1,2 mm. Žal takšna velikost črk precejšnjemu delu starajoče se populacije še vedno ne bo berljiva, po drugi strani pa se je potrebno zavedati tudi tehnoloških omejitev pri označevanju, saj je površina nekaterih živil v praksi lahko premajhna za dodatno povečanje velikosti črk. Dodatni problem predstavlja tudi oblika embalaže, saj so pomembne informacije pogosto skrite na prepognjenih delih. Iz omenjenih razlogov je ključni problem, kako po eni strani potrošniku zagotoviti hitro dostopnost do vseh koristnih informacij o živilu, po drugi strani pa poskrbeti, da bo na osnovi prejetih informacij sprejemal odločitve, koristne z vidika varovanja zdravja.

Označevanje hranilne vrednosti živil

Označevanje hranilne vrednosti živil je zaenkrat še prostovoljno, razen za živila, ki nosijo prehranske ali zdravstvene trditve. Med vsemi državami članicami EU je prav v Sloveniji najmanjši delež živil označen s prehransko tabelo (3). Stanje na tem področju se bo izboljšalo, saj bo leta 2016 skladno z že omenjeno Uredbo (EU) št. 1169/2011 o zagotavljanju informacij o živilih potrošnikom označevanje hranilne vrednosti postalo del obveznega označevanja živil. Po eni strani bo to potrošnikom bistveno olajšalo dostopnost do informacij o sestavi živil, ne bo jim pa pomagalo pri interpretaciji sestave.

Za lažje razumevanje oznak na živilih se je v svetu uveljavilo več sistemov, predvsem označevanje orientacijske dnevne količine (t. i. GDA) in prehranski semafor (t. i. Food Traffic Light Labeling System) (4), ki sta se uveljavila predvsem v državah z daljšo tradicijo označevanja hranilne vrednosti živil. GDA sistem (Guideline Daily Amounts) predstavlja enoten način zapisa sestave živila v povezavi z orientacijskimi dnevnimi količinami oz. priporočenimi vnosi hranil (Slika 1). Čeprav takšen sistem potrošnika na prijazen način obvešča, kakšen delež določenega hranila bo zaužil s porcijo živila, so nekatere raziskave pokazale, da imajo potrošniki pri razumevanju števil lahko še vedno precejšnje težave (5).



Slika 1: Označevanje hranilne vrednosti živil po sistemu GDA (vir: gzs.si - ZKŽP).



Slika 2: Označevanje hranilne vrednosti živil s prehranskim semaforjem v kombinaciji z GDA (vir: nhs.uk).

Živilski semafor (angl. Food Traffic Light Labeling System) je potrošniku še bolj prijazen sistem označevanja hranilne vrednosti živil (4), saj temelji na označevanju količine prisotnih hranil z barvami, ki jih je mogoče interpretirati lažje in hitreje kot odstotke pri GDA sistemu. V tem sistemu se hranila v živilu označi z eno od treh barv semaforja, od zelene preko rumene do rdeče, ki potrošnika opozarja na manj primerno prehransko sestavo (Slika 2). Takšen sistem označevanja so razvili na Univerzi v Oxfordu, kjer so preučevali najučinkovitejše načine profiliranja živil na podlagi hranilnih vrednosti. Britanska agencija za živila (FSA; Food Standards Authority) ga je kot formalni sistem za označevanje izdelkov prvič predlagala leta 2006, učinkovitost sistema pa je bila pokazana tudi s spremljanjem prodaje v trgovskih centrih (6). Zagovorniki sistema GDA živilskemu semaforju očitajo, da živil ni primerno kategorizirati po sestavi na 100 g, saj so porcije nekaterih živil lahko bistveno drugačne. Zaradi različnih stališč držav članic EU, ki so zagovarjale različne načine označevanja, žal ni prišlo do poenotenja na ravni Evropske unije, zato potrošniku prijazni modeli označevanja hranilne vrednosti živil tudi v prihodnje ne bodo del obveznega označevanja.

Označevanje hranilne sestave živil v kombinaciji z barvami semaforja se je izkazalo kot potrošniku zelo razumljivo. Kot posebno učinkovit se je izkazal takšen sistem pri ljudeh z nižjimi osebnimi dohodki oz. nižjo izobrazbo. Prednost uporabe prehranskega semaforja je tudi ta, da je mogoča razširitev ali omejitev njegove uporabe na posamezne parametre opisa izdelka, npr. na posamezna hranila in druge sestavine, kar potrošniku olajša izbiro, kadar želi zaradi določenih razlogov ugotoviti ustreznost določenega izdelka na podlagi vsebnosti posamezne živilske sestavine.

Posebne sestavine živil

Ko govorimo o označevanju živil, je pomembno opozoriti, da je branje označb in informacij o izdelku za nekatere potrošnike nujno tudi iz neposrednih zdravstvenih razlogov. To velja predvsem za ljudi, ki potrebujejo posebno prehransko obravnavo, npr. za alergike, sladkorne bolnike in druge. Te skupine ljudi v praksi pogosto povezuje dva problema: 1) težavno ugotavljanje primernosti posameznega živila, saj je potrebno natančno prebrati celotno označbo (vse površine embalaže živila), pri čemer se lahko takšno označbo spregleda; 2) težavno iskanje nadomestnih izdelkov, saj je potrebno natančno preučiti označbe zelo številnih izdelkov na policah.

Uporabnost sodobne informacijske tehnologije

Z razvojem sodobne tehnologije so se ponudile nove možnosti sistema pomoči potrošniku pri izboru živil. Takšna možnost je bila v nepersonalizirani obliki prvič uporabljena s spletnimi podatkovnimi bazami, ki so potrošniku omogočile preverjanje sestave živil od doma. Takšna baza deluje tudi v Sloveniji (7). Ker je v zadnjih letih tehnologija močno napredovala, je smiseln razvoj novih personaliziranih e-storitev, ki bodo s pomočjo sodobne tehnologije uporabniku omogočile ne le upoštevanje populacijskih priporočil, temveč tudi posebnih zahtev posameznika. Pri ljudeh s povišanim krvnim tlakom je tako npr. omejevanje vnosa natrija bolj pomembno kot pri ljudeh s povišanim holesterolom, ki večjo pozornost posvečajo nasičenim maščobam.

V tem okviru smo začeli razvijati programsko aplikacijo, ki bo potrošniku ne le od doma, temveč že iz trgovine omogočila preverjanje primernosti posameznih živil tako na podlagi splošno sprejetih priporočil kot dodatnih osebnih zahtev. To mu bo omogočilo ne le, da se v čim večji meri izogiba npr. natriju ali nasičenim maščobam, temveč tudi glutenu, laktozi in različnim alergenom po njegovem izboru. Takšna storitev je uporabnikom pametnih mobilnih naprav lahko dostopna kjerkoli in kadarkoli, za razumevanje pridobljenih informacij pa niso potrebna dodatna znanja. Primerno enostavno zasnovana aplikacija je lahko uporabna tudi za manj izobražene potrošnike ter tudi za ljudi s posebnimi potrebami, npr. za slabovidne. Za široko uporabnost takšne e-storitve je nujno zagotoviti brezplačno uporabo, kar je mogoče le z nekomercialnim povezovanjem med različnimi organizacijami in z vključevanjem javnih finančnih virov.

Zaključek

Označbe na živilih so v prvi vrsti namenjene potrošniku, zato bi proizvajalci morali informacije o hranilni vrednosti in sestavi živil na deklaracijah podajati v obliki, ki je za potrošnika čim bolj razumljiva in enostavna. Ena od opcij je tudi prehranski semafor, ki potrošniku omogoča hiter in razumljiv vpogled v sestavo živila in zato lažje odločanje o izbiri ustrezne prehrane. V tem konceptu je smiselno izkoristiti tudi možnosti, ki jih omogoča sodobna informacijska tehnologija, in razviti e-aplikacije, ki bodo potrošniku preko osebnih nastavitve še bolj v pomoč pri izboru ustreznih živil in lažjemu doseganju bolj zdravega življenjskega sloga.

Literatura

- 1 Przyrembel H. Food labeling legislation in the EU and consumers information. *Trends Food Sci Tech* 2004; 15(7/8): 360–365.
- 2 Gabrijelčič Blenkuš M, Gregorič M, Tivadar B, Koch V, Kostanjevec S, Fajdiga Turk V et al. Prehrambene navade odraslih prebivalcev Slovenije z vidika varovanja zdravja. Ljubljana: Pedagoška fakulteta, 2009.
- 3 Storcksdieck genannt Bonsmann S, Fernández Celemín L, Larrañaga A, Egger S, Wills JM, Hodgkins C et al. Penetration of nutrition information on food labels across the EU-27 plus Turkey. *Eur J Clin Nutr.* 2010; 64(12): 1379–85.
- 4 Blewett N. Food industry digs in heels over traffic light labels. The Conversation [Internet]. <http://theconversation.edu.au/food-industry-digs-in-heels-over-traffic-light-labels-311> <30. 03. 2011>.

- 5 German Institute for Economic Research (DIW). Nutritional information: traffic light labeling is the best way to reach consumers. German Institute; 2010. Weekly report no. 19.
- 6 Food Watch (2012). Traffic Lights: Colour your food. <http://foodwatch.de> <30. 8. 2012>.
- 7 Zveza Potrošnikov Slovenije (2007). Veš kaj ješ. <http://www.veskajjes.si/> <30. 8. 2012>.

Ocenjevanje jedilnikov z uporabo metod večkriterialnega odločanja

Estimation of menus using multi-criteria decision making methods

Janja Šrimpf, Lidija Zadnik Stirn

Povzetek

V raziskavi, ki smo jo opravili v Centru za usposabljanje, delo in varstvo Črna na Koroškem, smo analizirali jedilnike petih zaporednih dni, in sicer jedilnike za gojence brez diete ter jedilnike za sladkorno in shujševalno dieto. Energijsko in hranilno vrednost obrokov smo izračunali z računalniškim programom Prodi 5.5 Expert, senzorično oceno smo dobili z anketiranjem gojencev (hedonski preskus). Cene jedilnikov pa smo izračunali po metodi seštevanja cen posameznih živil po recepturah, ki jih uporabljajo v omenjenem centru. Ugotavljali smo povezavo med ceno obroka, senzorično oceno, energijsko in hranilno vrednostjo. S pomočjo računalniških programov DEXi in Super Decisions, ki temeljita na metodi večkriterialnega odločanja (AHP metodi), smo določili ustreznost oziroma neustreznost jedilnikov. Rezultati kažejo, da nobeden od 15 jedilnikov ni popolnoma ustrezen, kar pomeni, da noben jedilnik ni ustrezal vsem kriterijem, ki smo jih določili. Najustreznejši, glede na postavljene kriterije, je bil sobotni jedilnik za gojence brez diete.

Ključne besede: jedilniki, dietna prehrana, večkriterialno odločanje, DEXi, AHP, Super Decisions

Abstract

Our research comprehended menus offered over five consecutive days at the Center for persons with intellectual disabilities Črna na Koroškem. The analyzed menus were prepared for pupils with no particular diet requirements, for diabetic pupils and for overweight pupils. The energetic and nutritional values of the meals were calculated using »Prodi 5.5 Expert« computer program, while the organoleptic assessment was obtained through questionnaires completed by the pupils (Hedon test). We also calculated the prices of the relevant diet menus by summing up the prices of individual foods according to the recipes used at the Center. We evaluated whether the relationship between the price and the energetic and nutritional values, and organoleptic assessment exists. We were able to determine an (in) suitability of each menu using the »Super Decisions« and »DEXi« programs, both based on the multi-criteria method AHP. Unfortunately, none of the 15 diet menus was completely suitable, i.e., none fulfilled all the criteria set up in the model. According to the set criteria the best menu was Saturday's diet menu for pupils with no particular diet.

Keywords: nutrition, diet menu, multi-criteria decision making, DEXi, AHP, Super Decisions

Uvod

Prehrana ima pomembno mesto v življenju vsakega posameznika. Ljudje veliko pozornosti namenimo zdravi in uravnoteženi prehrani ter na tak način skrbimo za svoje zdravje in počutje. Prekomerno uživanje energijsko bogate hrane lahko pripelje do debelosti. Pri debelosti pa so najnevarnejše njene posledice oziroma resni zapleti, do katerih lahko privede (Prosen in Poklar Vatovec, 2011).

Ljudje z motnjami v duševnem razvoju so zelo heterogena skupina. Nekateri so sposobni normalne komunikacije, neoviranega gibanja, vidijo, slišijo, razmišljajo ..., drugim pa so te sposobnosti onemogočene. Tudi skrb, ki jo ti ljudje namenijo prehrani, je različna. Nekateri niso zmožni niti samostojnega hranjenja. V centrih, kot je Center za usposabljanje, delo in varstvo Črna na Koroškem, je za njihovo prehrano poskrbljeno. Ti ljudje imajo poleg duševnih motenj v razvoju pogosto še kakšno drugo bolezen (sladkorno bolezen, povišan krvni tlak, hiperlipidemijo ...), zaradi katere potrebujejo prilagojeno prehrano. Za njihove obroke v centrih mora poskrbeti dietetik, ki pripomore h kakovostnejši prehrani, boljšemu počutju in tudi daljšemu življenju teh ljudi. Debelost prizadene tudi ljudi z motnjami v duševnem razvoju. Debelost je dejansko pereč problem, saj pomeni dodatno oviro za to populacijo. 27 % ljudi z motnjo v duševnem razvoju ima čezmerno težo. Debelost te ljudi še dodatno ovira pri že tako oteženem gibanju in lahko pripelje še do kakšne druge bolezni oziroma motnje. Pri ljudeh z motnjami v duševnem razvoju je zelo težko določiti, koliko kalorij dnevno naj zaužijejo, da to za njih ne bo preveč in tudi ne premalo, saj premajhen vnos hranil prav tako negativno vpliva na njihovo bolezen.

Našo raziskavo smo opravili v Centru za usposabljanje, delo in varstvo (CUDV) Črna. Ocenjevali smo celodnevne obroke v petih zaporednih dnevih, in sicer jedilnike brez diete, jedilnike za sladkorno in shujševalno dieto. Z računalniškim programom Prodi 5.5 Expert podjetja Nutri-Science GmbH smo izračunali energijsko in hranilno vrednost (vsebnost beljakovin, maščob in ogljikovih hidratov) posameznih obrokov. Senzorično sprejemljivost jedilnikov smo dobili z anketiranjem nekaterih gojencev, ki so sposobni razumevanja in komunikacije. S pomočjo receptur in cen posameznih živil, ki so nam jih posredovali v CUDV Črna, smo izračunali ceno jedilnikov. Primerjali smo tudi, ali so dražji obroki bolj senzorično ocenjeni in ali so ljudje, ki imajo predpisano dieto, obroke slabše senzorično ocenili. S pomočjo večkriterialnega odločanja smo izbrali najboljši jedilnik. Odločanje je proces, v katerem izmed več variant (alternativ, inačic, možnosti) izberemo tisto, ki najbolj ustreza postavljenim ciljem oziroma zahtevam (French, 1986). Kot podpora pri odločanju nam služijo modeli. Izoblikovali smo model, ki temelji na metodi večkriterialnega odločanja. Najboljši jedilnik smo izbrali s pomočjo dveh metod večkriterialnega odločanja: z metodo analitičnega hierarhičnega procesa (AHP) in z metodo DEXi. Obe metodi sta podprti z računalniškim programom: AHP podpira računalniški program Super Decisions, metodo DEXi pa računalniški program z enakim imenom (DEXi). Oba programa pripomoreta k določitvi ustreznosti oz. neustreznosti jedilnikov. Rezultate lahko programa predstavita tudi grafično, kar je pomembna prednost, saj lahko na tak način lažje primerjamo jedilnike med seboj. Spreminjamo lahko tudi vhodne podatke in s tem dobimo ustrežnejše rezultate. Naš model je sestavljen iz štirih kriterijev, in sicer so to: energijska vre-

dnost, deleži energije, senzorična ocena in cena. Kriterij deležev energije se deli naprej na podkriterije: beljakovine, maščobe in ogljikove hidrate.

Metode

Analizirali smo Center za usposabljanje, delo in varstvo Črna na Koroškem, ki je samostojen javni socialnovarstveni zavod za usposabljanje. Center je državna institucija, zato sprejema otroke, mladostnike in odrasle osebe iz celotne Slovenije.

V preučevani vzorec smo vključili gojence CUDV, in sicer le gojence, ki so zmožni normalne komunikacije in razumevanja. Sodelovalo je 28 gojencev, starih od 15 do 51 let (16 gojencev, ki se prehranjuje brez kakšne posebne diete, 6 gojencev, ki imajo sladkorno bolezen, in 6, ki imajo prekomerno telesno težo in so na shujševalni dieti).

Za analizo jedilnikov smo uporabili računalniški program Prodi 5.5 Expert. To je računalniški program podjetja Nutri-Science GmbH s sedežem v Nemčiji. S pomočjo tega programa smo izračunali energijsko in hranilno vrednost.

Senzorično analizo smo izvedli z opisovanjem in ocenjevanjem lastnosti živila s človekovimi čuti: vidom, okusom, vohom, sluhom in tipom. Cilj senzorične analize je definirati posamezne senzorične lastnosti ter zagotoviti pomembne ter uporabne informacije različnim profilom živilske stroke. Uporabili smo preskus z lestvicami ali razredi, ki sodijo med najpogostejše in vsestransko uporabne senzorične preskuse. Tako smo ugotovili, kako je gojencem všeč hrana v centru.

Ceno obrokov smo določili s seštevkom cen posameznih živil.

Za izbiro najustreznejšega jedilnika smo uporabili metodo večkriterialnega odločanja, imenovano tudi večkriterijsko ali večparametrsko odločanje (angl. Multi-Criteria ali Multi-Attribute Decision Making) (Bell et al., 2003). Metodologija večkriterialnega odločanja temelji na dejstvu, da na izbiro rešitev vpliva veliko kriterijev, ki za doseganje končnega cilja niso vsi enako pomembni (Bohanec in Zupan, 2004). Ta metodologija se je pri nas v Sloveniji že uporabila, in sicer za vrednotenje šolske prehrane (Poklar Vatovec, 2008) in za vrednotenje jedilnikov v domovih starejših občanov (Poklar Vatovec, 2009).

V tem prispevku pa najboljši jedilnik za gojence z motnjami v duševnem razvoju v CUVD Črna izbiramo s pomočjo dveh metod večkriterialnega odločanja: z metodo analitičnega hierarhičnega procesa (AHP) in metodo DEXi. Obe metodi sta podprti z računalniškim programom: AHP podpira računalniški program Super Decisions, metodo DEXi pa računalniški program z enakim imenom (DEXi). Oba programa pripomoreta k določitvi o ustreznosti oz. neustreznosti jedilnikov. Rezultate lahko programa predstavita tudi grafično, kar je pomembna prednost, saj lahko na tak način primerjamo jedilnike med seboj.

Metoda DEXi: DEXi (Decision Expert) je metoda večkriterialnega modeliranja. Glavni namen metode je pomoč pri podpori odločanja ob reševanju kompleksnih večkriterialnih problemov. Temelji na izgradnji odločitvenega problema v hierarhično strukturo kriterijev (Jereb et al., 2003).

Metoda AHP: metoda analitičnega hierarhičnega procesa (AHP) je primer razmerne skale, katere poglobljena prednost je v tem, da temelji na primerjanju po parih. Odločevalcem omogoča, da pri odločanju upoštevajo tako kvantitativne kot tudi kvalitativne kriterije (Čančer, 2004).

Rezultati

V našo raziskavo je bilo vključenih pet dni, vsak dan po trije obroki (zajtrk, kosilo in večerja). Dopoldansko malico smo prišteli k zajtrku, popoldansko pa h kosilu (Šrampf, 2012). Energijski delež, ki ga lahko pokrijemo z beljakovinami, smo določili od 10 do 20 %. Vzeli smo srednjo vrednost, in sicer med vrednostjo, ki jo priporočajo smernice, ki pokrivajo nemško, avstrijsko in švicarsko področje – 8–10 % (Referenčne vrednosti, 2004), in med vrednostjo, ki jo priporočajo novejša smernice – 10–35 % (USDA/USDHHS, 2010).

Do 30% dnevnega energijskega deleža lahko pokrijemo z maščobami (Referenčne vrednosti, 2004). Vsaj 50 % dnevnega energijskega vnosa naj bi zaužili z ogljikovimi hidrati. Dnevna energija, ki jo lahko uživajo gojenci brez diete, je 10000–12500 kJ, gojencem, ki imajo sladkorno bolezen, pripravljajo dieto s 6000–7500 kJ, gojencem s prekomerno težo pa dieto s 5000–6500 kJ.

Energijska in hranilna vrednost zaužite hrane

Sreda: Količina beljakovin je v okviru priporočene vrednosti za vse tri jedilnike. Meja za vnos maščob je bila pri vseh treh jedilnikih presežena. Jedilnik brez diete je dosegel vrednost 50 % ogljikovih hidratov v dnevnem energijskem vnosu, ostala dva pa ne. Jedilnik za gojence brez diete je bil energijsko preskromen, prav tako jedilnik za sladkorne bolnike. Jedilnik za gojence s prekomerno težo pa je bil energijsko ustrezen.

Četrtek: Beljakovine so v okviru priporočene vrednosti le za gojence brez diete, druga dva jedilnika jih vsebujeta preveč. Meja za vnos maščob je bila pri vseh treh jedilnikih presežena. Meja (vsaj 50 %) ogljikovih hidratov pri vseh treh jedilnikih ni dosežena. Premalo energije so vnesli gojenci brez diete in sladkorni bolniki, ravno prav pa gojenci na shujševalni dieti.

Petek: Odstotek energije, dobljen z beljakovinami, je bil v okviru priporočenih vrednosti. Vnos maščob je bil pri vseh treh jedilnikih zopet prekoračen. Vsi gojenci pa so zaužili premalo energije z ogljikovimi hidrati. Energijsko preveč bogata sta jedilnik za gojence brez diete in shujševalni jedilnik, jedilnik za sladkorne bolnike pa je energijsko ustrezen.

Sobota: Beljakovine so v okviru priporočenih vrednosti (pri vseh treh jedilnikih). Vnos maščob je pri vseh treh jedilnikih, z ozirom na druge dni, le malo prekoračen. Meja, nad 50 % ogljikovih hidratov, pa je bila pri vseh treh jedilnikih dosežena. Energijsko premalo bogata sta jedilnika za sladkorno in shujševalno dieto, jedilnik za gojence brez diete pa je energijsko ustrezen.

Nedelja: Meja za vnos beljakovin je bila pri sladkornem in shujševalnem jedilniku prekoračena. Vnos maščob je bil za vse gojence prevelik in vsi so vnesli premalo ogljikovih hidratov. Vsi trije jedilniki pa so bili energijsko prebogati.

Povprečne ocene senzorične sprejemljivosti jedilnikov (ankete)

Najslabše so, vse dni, jedilnike ocenili gojenci na sladkorni dieti. Najbolje pa je ocenjen sredin jedilnik za gojence na shujševalni dieti (Preglednica 1).

Tabela 1: Rezultati anket – povprečne ocene senzorične sprejemljivosti jedilnikov za gojence (možne ocene od 1 do 5).

Dieta	Št. anketiranih	sreda	četrtek	petek	sobota	nedelja
brez diete	16	3,92	3,96	3,92	3,92	4,08
sladkorna	6	3,67	3,44	3,44	3,55	3,78
shujševalna	6	4,67	4,33	4,11	3,78	4,33

Cene jedilnikov

Tabela 2: Cene celodnevnihi jedilnikov.

Jedilnik	Cena (€)	Jedilnik	Cena (€)
SR brez diete	4,05	PE shujševalna	3,96
SR sladkorna	3,28	SO brez diete	4,40
SR shujševalna	3,44	SO sladkorna	2,97
ČE brez diete	4,90	SO shujševalna	2,97
ČE sladkorna	3,71	NE brez diete	4,25
ČE shujševalna	3,89	NE sladkorna	3,22
PE brez diete	4,84	NE shujševalna	3,67
PE sladkorna	4,14		

Cene jedilnikov so zbrane v Tabeli 2. Najdražji jedilnik je četrtek za gojence brez diete, najcenejša pa sta sobotna jedilnika za gojence na sladkorni in shujševalni dieti.

Diskusija

Ko smo pregledali petdnevni jedilnik (od srede, 16. 11., do nedelje, 20. 11. 2011), smo ugotovili:

Dnevno naj bi gojenci zaužili 10–20 % beljakovin. V teh petih dneh so jih gojenci zaužili dovolj. V četrtek je bila vsebnost beljakovin za sladkorne bolnike in gojence s prekomerno telesno težo presežena.

Količina maščob je v vseh jedilnikih presežena. Maščobe naj bi doprinesle 30 % energije na dan. Po novih smernicah (USDA/USDHHS, 2010) je zgornja meja za vnos maščob prestavljena na 35 % energijskega deleža. K ustreznim izborom živil lahko pripomorejo tudi tako, da pri kuhi omejijo maščobe in se izogibajo cvrtju.

Ogljikovih hidratov bi morali zaužiti nad 50 %. Po novih smernicah (USDA/USDHHS, 2010) je spodnja meja za vnos ogljikovih hidratov prestavljena na 45 %. Enako velja tudi za sladkorne bolnike, le da je za njih še bolj pomembno, katera živila naj zaužijejo. Po pregledu petdnevnega jedilnika smo ugotovili, da je vnos ogljikovih hidratov prenizek. Če ljudje ne zaužijejo dovolj ogljikovih hidratov, lahko ta delež energije pridobijo z nasičenimi maščobami, kar pa poveča tveganje za bolezni srca in ožilja. Priporočali bi, da bi na jedilnik uvrstili več živil, bogatih z ogljikovimi hidrati, predvsem tista, ki vsebujejo škrob in prehransko vlaknino (polnovredna žita, sadje, krompir in zelenjavo); tako bi se izognili tudi prekomernemu vnosu maščob.

Po preučitvi petdnevnega jedilnika smo ugotovili, da so energijske vrednosti določili neprimerno. Včasih so gojenci zaužili preveč, včasih premalo energije preko dneva. Gojen-

ci, ki nimajo diete, sladkorni bolniki in gojenci, ki imajo prekomerno težo, so dva dneva od petih dobili premalo energije. Nedeljski jedilnik pa je bil za vse gojence preveč energijsko bogat, kar pa ravno tako ni priporočljivo.

Hipotezo, ki smo jo postavili na začetku, da gojenci, ki imajo dieto, dobijo manj hranilnih snovi kot tisti, ki se prehranjujejo normalno, lahko potrdimo. Drži, da dobijo manj energije in posledično tudi manj hranilnih snovi, vendar tako zahteva tudi njihova dieta; tako je to s tega stališča ustrezno.

Če pa pogledamo z drugega stališča, hipotezo lahko tudi ovržemo, saj tudi gojenci brez diete nimajo vedno zadovoljenih potreb po energiji in npr. po ogljikovih hidratih z ozirom na priporočene vrednosti.

Najboljšo oceno senzorične sprejemljivosti je dobil shujševalni jedilnik v sredo, najslabšo pa jedilnik za sladkorne bolnike v četrtek in petek.

Glede na ocene smo ugotovili, da so s prehrano najmanj zadovoljni sladkorni bolniki, najbolj pa gojenci, ki imajo shujševalno dieto. To nas je presenetilo, najbrž pa se gojenci zavedajo, da shujševalni jedilnik ne more biti enak kot za gojence brez diete.

Tako lahko ovržemo našo hipotezo, da so gojenci, ki nimajo diete, bolje senzorično ocenili jedilnike kot gojenci, ki imajo shujševalno dieto, saj so najbolj zadovoljni ravno gojenci na shujševalni dieti. Za gojence, ki imajo sladkorno bolezen, pa hipotezo lahko potrdimo, saj so najmanj zadovoljni s prehrano.

Vse dni je bila skupna najvišja cena za gojence, ki se prehranjujejo normalno, torej brez diete. To pripišemo temu, da morajo gojenci brez diete zaužiti nekaj energije več kot sladkorni bolniki in gojenci s prekomerno težo.

Ko smo primerjali ceno in senzorično oceno sprejemljivosti obrokov, smo ugotovili, da najdražji jedilniki niso tudi najbolj senzorično ocenjeni in da najcenejši jedilniki niso ocenjeni najslabše. Tukaj ne obstaja nobena smiselna povezava.

Dražji jedilniki tudi niso hranilno ustrežnejši. Najdražja jedilnika vsebujeta dovolj beljakovin, prekoračena pa je količina maščob; vsebujeta premajhno količino ogljikovih hidratov.

S tem smo ovrgli našo hipotezo, da so dražji jedilniki tudi bolj senzorično ocenjeni in energijsko ter hranilno ustrežnejši.

S programom Super Decisions smo ugotovili, da našim zahtevam in ovrednotenim kriterijem najbolj ustreza sobotni jedilnik za gojence brez diete, najslabši pa so trije, in sicer: četrtek in nedeljski shujševalni jedilnik in nedeljski jedilnik za sladkorne bolnike.

Z računalniškim programom DEXi smo ugotovili, da noben jedilnik ne ustreza našim pogojem.

Poudariti moramo, da se rezultati nanašajo le na ocene jedilnikov. Ne vemo, ali so gojenci pojedli vso hrano, ki so jo dobili na krožniku, in ali so zaužili dodatna živila. Nismo ločili med moškimi in ženskami, gojencev nismo rangirali po starosti (v vzorec so bili zajeti gojenci od 15. do 51. leta).

Zaključki

Iz naših rezultatov lahko sklepamo:

- Večina jedilnikov vsebuje primerno količino beljakovin, vsi vsebujejo preveč maščob in veliko (11) jih vsebuje premalo ogljikovih hidratov.

– Drži, da gojenci, ki imajo dieto, dobijo manj energije in posledično tudi manj hranilnih snovi, vendar tako zahteva tudi njihova dieta. Tudi gojenci brez diete nimajo vedno zadovoljenih priporočenih potreb po energiji in hranilih.

– V jedilnike, ki imajo premalo energije, bi lahko vključili več ogljikohidratnih živil in na takšen način izboljšali razmerje med hranili (B, M in OH).

– Večina gojencev je zadovoljna s prehrano v centru. Najmanj zadovoljni so gojenci, ki imajo sladkorno dieto, najbolj pa gojenci, ki imajo shujševalno dieto.

– Najdražji so bili obroki za gojence brez diete, kar smo pripisali višji energijski vrednosti, ki jo morajo zaužiti. Najcenejši pa so večinoma jedilniki za sladkorne bolnike.

– Cene obrokov niso povezane s senzorično sprejemljivostjo, torej dražji obroki niso bolje senzorično ocenjeni.

– Cene obrokov niso povezane s hranilno in energijsko vrednostjo, kar pomeni, da dražji obroki niso ustrežnejši.

Izmed petnajstih z računalniškim programom DEXi analiziranih jedilnikov noben jedilnik ni popolnoma ustrezal vsem našim kriterijem (beljakovine, maščobe, ogljikovi hidrati, energija, cena), vsi pa so bili dobro senzorično ocenjeni. Upoštevati moramo, da uravnoveženost jedilnikov določamo v daljših časovnih intervalih (3 do 5 dni). Vsekakor pa lahko lažje dosežemo uravnoveženo prehrano, če so že posamezni obroki usklajeni s prehranskimi smernicami. Zelo pomembna je pestrost prehrane, zato bi živila, ki se pogosto ponavljajo, lahko zamenjali z drugimi ter tako popestrili jedilnik.

Literatura

- 1 Bell ML, Hobbs BF, Ellis H. The use of multi-criteria decision-making methods in the integrated assessment of climate change: implications for IA practitioners. *Socio Econ Plan Sci* 2003; 37: 289–316.
- 2 Bohanec M, Zupan B. A function-decomposition method for development of hierarchical multi-attribute decision models. *Decis Support Syst* 2004; 36(3): 215–233
- 3 Čančer V. The multi-criteria method for environmentally oriented business decision-making. *Yugoslav Journal of Operations Research* 2004; 14(1): 65–85.
- 4 French S. Decision theory: an introduction to the mathematics of rationality. Chichester: Ellis Horwood Limited, 1986.
- 5 Jereb E, Bohanec M., Rajkovič V. DEXi: računalniški program za večparametrsko odločanje. Kranj: Moderna organizacija, 2003.
- 6 Poklar Vatovec, T. Oblikovanje večkriterijskega modela za vrednotenje šolske prehrane v Sloveniji, doktorska disertacija. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, 2008.
- 7 Poklar Vatovec, T. Odločitveni model za ocenjevanje jedilnikov v domovih za starejše občane. V: Dnevi slovenske informatike, zbornik prispevkov. Ljubljana: Slovensko društvo Informatika, 2009, 1–7.
- 8 Prosen, M, Poklar Vatovec, T. Prehranjevalne navade nosečnic v povezavi s telesno težo pred in med nosečnostjo. *Obzor zdrav neg* 2011; 45(3): 173–179.
- 9 Referenčne vrednosti za vnos hranil. 1. izdaja. Ljubljana: Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije, 2004.
- 10 Šrmpf, J. Ocenjevanje jedilnikov z metodami večkriterialnega odločanja, diplomsko delo. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, 2012.

- 11 USDA/USDHHS. Dietary guidelines for Americans 2010. Washington: Government Printing Office, 2010.

Namizne oljke Slovenske Istre: vir naravnih antioksidantov

Table olives from Slovenian Istra: source of natural antioxidants

Vasilij Valenčič, Erika Bešter, Bojan Butinar, Milena Bučar-Miklavčič

Povzetek

Biofenoli oljke (*Olea europaea* L.) so sekundarni metaboliti, ki ščitijo plodove, oljčno olje in namizne oljke pred oksidacijo. Predstavljeni so rezultati raziskave vpliva tehnologije predelave na vsebnost skupnih biofenolov, hidroksitirosola in tirosola v namiznih oljkah Slovenske Istre sort 'Istrska belica' in 'Štorta', predelanih na tradicionalni in modificirani španski način. V vzorcih namiznih oljk, predelanih na tradicionalni način, je bila vsebnost skupnih biofenolov (od 544 do 5803 mg/kg), hidroksitirosola (od 54 do 995 mg/kg) in tirosola (od 14 do 129 mg/kg) višja kot v vzorcih, predelanih na modificirani španski način (od 44 do 183 mg/kg skupnih biofenolov, od 5 do 29 mg/kg hidroksitirosola in od 4 do 11 mg/kg tirosola). Sodobne analitske metode določanja biofenolnih spojin pripomorejo k boljšemu poznavanju značilnosti namiznih oljk. Na podlagi razlik v vsebnosti in sestavi biofenolov lahko načrtujemo in prilagodimo tehnologijo predelave in s tem zagotovimo primerno kakovost namiznih oljk, ki so vir naravno prisotnih antioksidantov.

Ključne besede: namizne oljke, *Olea europaea* L., biofenoli, hidroksitirozol, tirozol, HPLC

Abstract

Olive (*Olea europaea* L.) biophenols are secondary metabolites that protect olive fruits, olive oil and table olives from oxidation. The results of the study of the influence of production technology on the amount of total biophenols, hydroxytyrosol and tyrosol in 'Istrska belica' and 'Štorta' table olives from Slovenian Istra, processed by traditional and modified Spanish-style production technology are presented. The highest content of total biophenols (from 544 to 5803 mg/kg), hydroxytyrosol (from 54 to 995 mg/kg) and tyrosol (from 14 to 129 mg/kg) was determined in table olives processed using the traditional technology, while the lowest content of total biophenols (from 44 to 183 mg/kg), hydroxytyrosol (from 5 to 29 mg/kg) and tyrosol (from 4 to 11 mg/kg) was determined in samples produced using the modified Spanish-style technology. Modern analytical methods contribute to a better biophenols characterization of table olives. Knowledge of the characterized differences in the content and composition of biophenols can lead towards an appropriate production technology, which ensures high quality table olives. Olives processed in such way are a rich source of natural antioxidants.

Key words: table olives, Olea europaea L., biophenols, hydroxytyrosol, tyrosol, HPLC

Uvod

Naravni antioksidanti, ki jih zaužijemo s hrano, blagodejno vplivajo na zdravje, saj v organizmu preprečujejo oksidacijske procese, povečajo odpornost in/ali preprečijo poškodbe, ki nastajajo zaradi delovanja prostih radikalov (1). Namizne oljke in ekstra deviško oljčno olje so bogat vir naravnih antioksidantov, biofenolov, in sestavni del mediteranske prehrane, za katero je med drugim značilno, da zagotavlja primeren dnevni vnos sveže zelenjave in sadja.

Biofenoli oljke (*Olea europaea* L.) so sekundarni metaboliti, ki ščitijo plodove, oljčno olje in namizne oljke pred oksidacijo. Vplivajo tudi na grenak okus namiznih oljk in prispevajo k pikantnosti pridobljenega deviškega oljčnega olja. Biofenoli so lahko enostavne substituirane spojine z nizko molsko maso, ki imajo na aromatskem obroču vezano eno ali več hidroksilnih skupin, lahko pa so tudi kompleksnejše strukture, vezane na monoterpene. V strukturi biofenolov, ki so prisotni v plodovih oljke, je več funkcionalnih skupin. Hidroksitirosol je predstavnik enostavnih biofenolov, za katere je značilno, da vključujejo hidroksilno ali aldehidno ali karboksilno skupino. Monoterpenska enota in/ali glukozidna enota sta lahko vezani v kompleksnejšo biomolekulo biofenolov, kot je na primer pri olevropeinu in hidroksitirosilelenolatu (2).

Oljka (*Olea europaea* L.) spada v družino *Oleaceae*, v kateri se pojavljajo spojine, podobne kumarinom, to so sekoiridoidi (3). Sekoirdoidi so tesno povezani z iridoidi, ki so podskupina monoterpenov. Za sekoirdoide je značilna eksociklična dvojna vez na položaju 8,9- oziroma oleozid, značilen za rastline iz družine *Oleaceae* (4). Značilna oleozida sta olevropein in ligstrozid.

Blekas et al. (5) so ugotovili, da so nekateri biofenoli topni v citoplazmi, kot na primer enostavni, kompleksni in esterificirani biofenoli. Našli so tudi netopne biofenole, vezane na celično steno plodov. Pri tehnološkem postopku predelave in fermentacije namiznih oljk se topni biofenoli delno izlužijo, medtem ko biofenoli, ki so vezani na celično steno, prispevajo predvsem k teksturi namiznih oljk. V namiznih oljkah je pomembna tudi vsebnost sekoirdoida olevropeina, ki jim daje grenek okus. Prisotni so tudi derivati olevropeina, predvsem olevropein aglikon, demetilolevropein, hidroksitirosol glukozid in hidroksitirosol (5). Hidroksitirosol in tirosol sta glavna predstavnika biofenolov, ki sta prisotna tako v vodni fazi plodov kot v olju (6). Vsebnost olevropeina v plodovih oljk se postopno zmanjšuje s stopnjo dozorelosti in z nekaterimi agrotehnološkimi postopki (namakanje), hkrati pa se povečuje koncentracija hidroksitirosol glukozida, ki prevladuje v črnih dozorelih plodovih.

V članku bomo predstavili rezultate raziskave vpliva tehnologije predelave na vsebnost skupnih biofenolov, hidroksitirosola in tirosola v namiznih oljkah Slovenske Istre.

Metode

Material

V raziskavo smo vključili oljke dveh, za Slovensko Istro značilnih sort. Ti sorti sta 'Istrska belica' in 'Štorta'. Plodove smo vzorčili oktobra 2006 in 2007. Sorta 'Istrska belica' je najbolj razširjena sorta v Slovenski Istri, plodovi so eliptične oblike, srednje velikosti in ze-

leno obarvani. Za sorto 'Istrska belica' je značilna visoka vsebnost olja, zato se večino pridelka predela v ekstra deviško oljčno olje, vendar jo zaradi dobre zastopanosti v regiji pridelovalci uporabljajo tudi za predelavo v namizne oljke. Sorta 'Štorta' je avtohtona sorta, ki dozori zgodaj. Plodovi so srednje veliki in podolgovate oblike. Zaradi manjše vsebnosti olja, primerne teksture in dobre ločbe endokarpa od mezokarpa se plodove sorte 'Štorta' tradicionalno predela v namizne oljke. Plodovi so bili ob obiranju delno obarvani.

Predelava namiznih oljk

Namizne oljke sort 'Istrska belica' in 'Štorta' smo takoj po obiranju predelali v namizne oljke. Poslužili smo se dveh različnih tehnoloških postopkov. S tradicionalnim načinom predelave smo plodove razgrenjevali 10 dni v vodi in fermentirali v slanici. Vodo smo menjali na 2 dni, oljke pa fermentirali 2 dni v 3,5 % slanici, nato 5 dni v 4,2 % slanici in do zaključka predelave v 6,2 % slanici. Plodove smo predelali tudi z modificiranim španskim načinom. Plodove smo razgrenjevali z 2 % raztopino NaOH 8 ur, spirali ostanke baze 24 ur in fermentirali v 6,2 % slanici. Pri obeh postopkih je potekala spontana fermentacija, starterske kulture nismo dodali. Vsak tehnološki postopek smo izvedli v dveh ponovitvah. Za vsak tehnološki postopek smo uporabili po 2 kg zdravih plodov sort 'Istrska belica' in 'Štorta'. V vsako posodo smo dali 1 kg oljk in 1,5 l vode, baze oziroma slanice. Fermentacijo smo izvajali v 3-litrskih zaprtih posodah pri sobni temperaturi. Iz vsake posode smo odvzeli po 2 vzorca, torej smo analize za vsak tehnološki postopek izvedli v 4 ponovitvah, in izračunali povprečne vrednosti analiziranih parametrov.

Metode

Biofenole smo ekstrahirali po modificirani metodi, ki jo opisujejo Vinha et al. (7). Metodo smo optimizirali, saj smo biofenole ekstrahirali ob dodatku internega standarda. V 50 mL-centrifugirko smo odtehtali 250 mg zmlatega vzorca in dodali 1 mL internega standarda (siringinska kislina, $c = 0,15$ mg/mL). Biofenole smo ekstrahirali (stresali) 2 minuti s 5 mL metanola in filtrirali skozi grobi filtrirni papir. Ekstrakcijo smo ponovili še dvakrat. Združene filtrate smo na rotavaporju posušili do suhega (40 °C). Posušeni ekstrakt smo raztopili v 4 mL metanola, filtrirali skozi filter s porami $\varnothing 0,45$ μm in prenesli v vialo za HPLC.

Vsebnost skupnih biofenolov, hidroksitirosola in tirosola smo določili s tekočinsko kromatografijo visoke ločljivosti (HPLC) po modificirani metodi, ki se uporablja za določevanje vsebnosti biofenolov v oljčnem olju (8). Uporabili smo tekočinski kromatograf Hewlett Packard 1050 Series HPLC system, opremljen s kvaternarno črpalko, avtomatskim vzorčevalnikom in UV detektorjem (detekcija pri valovni dolžini 280 nm). Biofenole smo ločili na reverzni fazi na koloni C18 Phenomenex Luna C18 (2), 250 x 4,6 mm, 5 μm (ZDA). Separacija biofenolov je potekala z gradientno elucijo s pretokom mobilne faze 1 mL/min. Mobilna faza A je bila 0,2 % vodna raztopina H_3PO_4 (V/V), mobilna faza B pa mešanica metanola in acetonitrila (1:1, V/V). Sestava mobilne faze na začetku analize je bila 96 % mobilne faze A in 4 % mobilne faze B, ki se je nato v 40 min spremenila na 50 % B, v naslednjih 5 min na 60 % B in v zadnjih 15 min na 100 % B. Po 72 minutah od začetka analize se je koncentracija mobilne faze B zmanjšala na začetno vrednost 4 % za 10 min. Sestavo biofenolov smo določili v 10 μL -aliquotu metanolnega ekstrakta. Biofenole smo

kvantitativno določili na osnovi internega (siringinska kislina) in zunanjega standarda oziroma kalibracijske mešanice tirosola (0,030 mg/mL) in siringinske kisline (0,015 mg/mL). Izračunali smo faktor odziva za tirosol in siringinsko kislino. Nato smo izračunali še relativni faktor odziva med siringinsko kislino in tirosolom, ki nam omogoča, da ob uporabi internega standarda preračunamo vsebnost biofenolov na tirosol. Vsebnost biofenolov smo ovrednotili s pomočjo programa Chemstation.

Rezultati

Vsebnost biofenolnih spojin smo določili s tekočinsko kromatografijo visoke ločljivosti (HPLC) v plodovih oljk pred predelavo in v namiznih oljkah, predelanih na tradicionalni in modificirani španski način, po 60 in 180 dneh fermentacije.

Tabela 1: Vsebnost skupnih biofenolov (HPLC), hidroksitirosola (TyrOH) in tirosola (Tyr), v mg/kg, v plodovih oljk pred predelavo in v namiznih oljkah sort 'Istrska belica' in 'Štorta', predelanih na tradicionalni (TP) in modificirani španski (MŠP) način, po 60 in 180 dneh fermentacije.

Tehnologija	Leto	Dnevi	$(x_{\min} - x_{\max})$	Sorta					
				Istrska belica			Štorta		
				HPLC (mg/kg)	TyrOH (mg/kg)	Tyr (mg/kg)	HPLC (mg/kg)	TyrOH (mg/kg)	Tyr (mg/kg)
*	2006	0	$(x_{\min} - x_{\max})$	14545 (14506-14583)	62 (60-63)	16 (15-16)	10482 (10406-10559)	90 (89-91)	37 (36-38)
TP	2006	60	$(x_{\min} - x_{\max})$	5803 (5695-5919)	471 (446-494)	53 (51-56)	1109 (976-1368)	176 (161-192)	25 (19-32)
MŠP	2006	60	$(x_{\min} - x_{\max})$	177 (156-196)	9 (8-9)	11 (10-11)	183 (128-237)	29 (19-39)	7 (6-8)
TP	2006	180	$(x_{\min} - x_{\max})$	1412 (1356-1485)	136 (134-139)	23 (21-25)	544 (521-593)	54 (51-57)	14 (14-15)
MŠP	2006	180	$(x_{\min} - x_{\max})$	75 (65-86)	7 (5-11)	6 (5-7)	44 (35-50)	6 (5-8)	7 (6-8)
*	2007	0	$(x_{\min} - x_{\max})$	14833 (14821-14844)	58 (56-59)	77 (76-77)	11108 (10963-11252)	60 (58-62)	67 (66-67)
TP	2007	60	$(x_{\min} - x_{\max})$	5476 (5302-5721)	995 (981-1017)	129 (124-132)	2245 (2219-2288)	585 (574-595)	50 (47-53)
MŠP	2007	60	$(x_{\min} - x_{\max})$	89 (81-98)	9 (8-11)	11 (9-12)	94 (89-99)	8 (7-8)	6 (5-7)
TP	2007	180	$(x_{\min} - x_{\max})$	4533 (4231-4872)	785 (752-823)	95 (89-100)	1545 (1487-1600)	456 (429-487)	43 (40-46)

				Sorta					
				Istrska belica			Štorta		
MŠP	2007	180	$(x_{\min} - x_{\max})$	52 (47-55)	5 (4-6)	4 (3-5)	70 (65-74)	5 (4-6)	5 (4-5)

Legenda: ... povprečna vrednost (mean value), x_{\min} ... minimum (minimum), x_{\max} ... maksimum (maximum), *... plodovi oljk pred predelavo (olive fruits before processing).

Pred predelavo smo v plodovih sorte 'Istrska belica' določili večjo vsebnost skupnih biofenolov kot v plodovih sorte 'Štorta' (Tabela 1). Iz podatkov, ki so podani v Tabeli 1, je razvidno, da je po 60 in 180 dneh fermentacije vsebnost skupnih biofenolov v vzorcih, ki smo jih predelali na modificirani španski način, znatno manjša kot v vzorcih, predelanih na tradicionalni način. Primerjava vsebnosti hidroksitirosola in tirosola v plodovih oljk je pokazala, da je bila vsebnost hidroksitirosola v oljkah sorte 'Štorta' v primerjavi z vzorci sorte 'Istrska belica' bistveno višja, zlasti pri obravnavanem letniku 2006. Za vsebnost tirosola pa smo ugotovili, da je bilo v vzorcih obeh sort letnika 2007 več tirosola kot v oljkah letnika 2006. Spremljanje vsebnosti hidroksitirosola v namiznih oljkah je pokazalo, da se je njegova vsebnost med fermentacijo v tradicionalno predelanih plodovih povečala, in sicer v namiznih oljkah 'Štorta' letnika 2006 1,96-krat, v vzorcih letnika 2007 pa celo 17,2-krat.

Diskusija

V raziskavi smo preučili vpliv dveh tehnologij predelave, tradicionalne in modificirane španske, na vsebnost skupnih biofenolov, hidroksitirosola in tirosola v namiznih oljkah sort 'Istrska belica' in 'Štorta' po 60 in 180 dneh fermentacije. Vsebnost skupnih biofenolov smo določili s tekočinsko kromatografijo visoke ločljivosti (HPLC), ki omogoča določitev vsote izvornih in oksidiranih derivatov oleuropeina in ligstrozida ter lignane, flavonoide in fenolne kisline z UV detekcijo pri 280 nm.

V plodovih sorte 'Istrska belica' smo z analizo HPLC določili višjo vsebnost skupnih biofenolov kot v plodovih sorte 'Štorta'. Le-ta je bila v 'Istrski belici' večja za 39 % (v letu 2006) oziroma 34 % (v letu 2007). Marsilio et al. (9) poročajo, da se vsebnost skupnih biofenolov bistveno sortno razlikuje, odvisna pa je tudi od letnika pridelave, vremenskih dejavnikov, gnojenja oziroma dostopnosti hranil.

Ob zastavitvi raziskave smo predpostavili, da tehnologija predelave vpliva na vsebnost in sestavo biofenolov. Ugotovili smo statistično značilne razlike (t-test, $\alpha < 0,05$) v vsebnosti skupnih biofenolov namiznih oljk, predelanih na tradicionalni oziroma modificirani španski način. V vzorcih namiznih oljk, predelanih na tradicionalni način, smo določili večjo vsebnost skupnih biofenolov (544–5803 mg/kg) kot v vzorcih, predelanih na modificirani španski način (44–183 mg/kg). Do podobnih ugotovitev so prišli tudi drugi avtorji. Blekas et al. (5) so preučevali vsebnost skupnih biofenolov v zelenih namiznih oljkah, ki so jih predelali na španski način, v črnih namiznih oljkah, ki so jih predelali na naravni način, in v namiznih oljkah sorte 'Kalamata'. Poročajo, da vzorci, ki so jih predelali iz sorte 'Kalamata', vsebujejo največ biofenolov (1046 mg/kg), sledijo vzorci črnih (708 mg/kg) in zelenih namiznih oljk (632 mg/kg). Razlike v vsebnosti skupnih biofenolov so pripisali vplivu tehnologije predelave.

V opravljeni raziskavi smo ugotovili, da tehnološki način predelave vpliva tudi na sestavo biofenolov. V namiznih oljkah, predelanih na tradicionalni način, smo določili večjo vsebnost hidroksitirosola (54–995 mg/kg) in tirosola (14–129 mg/kg) kot v namiznih oljkah, predelanih na modificirani španski način (5–29 mg/kg hidroksitirosola in 4–11 mg/kg tirosola). Podobno raziskavo so izvedli Romero et al. (10). Preučevali so vpliv naravnega načina fermentacije namiznih oljk na sestavo biofenolov in ugotovili, da se zaradi encimske hidrolize vsebnost olevopeina in hidroksitirosol-4- β -glukozida zmanjša, medtem ko se vsebnost hidroksitirosola poveča. Slednjemu pripisujejo pomembno antioksidativno delovanje (11).

V okviru ugotavljanja kakovosti namiznih oljk je naša raziskava poleg vpliva tehnološkega postopka preučevala tudi vpliv časa fermentacije. Po 60 dneh fermentacije se je v namiznih oljkah, predelanih na tradicionalni način, ohranil razmeroma velik delež skupnih biofenolov, po 180 dneh pa se je ta delež bistveno zmanjšal. Pri uporabi modificiranega španskega načina pa se je vsebnost skupnih biofenolov močno zmanjšala že po 60 dneh fermentacije. O zmanjšanju vsebnosti skupnih biofenolov med fermentacijo pa različni avtorji navajajo zelo različne podatke (9, 12).

Ugotovili smo, da čas fermentacije vpliva tudi na vsebnost hidroksitirosola in tirosola. Namizne oljke, predelane na tradicionalni način, so po 60 dneh fermentacije vsebovale od 2,0 do 17,2-krat več hidroksitirosola in od 0,7 do 3,3-krat več tirosola kot plodovi pred predelavo. Najmanjšo vsebnost omenjenih fenolnih spojin smo določili po 180 dneh fermentacije, in sicer v vzorcih, predelanih na modificirani španski način. Dobljene rezultate smo primerjali s podatki iz literature in prišli do podobnih ugotovitev kot Ben Othman et al. (12), ki so preučevali antioksidante v namiznih oljkah sorte 'Chétoui'. Ugotovili so, da je bila večja vsebnost hidroksitirosola v zaključni fazi fermentacije posledica encimske hidrolize olevopeina. Arroyo López et al. (13) so spremljali vsebnost antioksidantov v plodovih pred predelavo in v namiznih oljkah, ki so jih pred predelavo zarezali. Ugotovili so, da se tudi v zarezanih namiznih oljkah vsebnost tirosola in hidroksitirosola s trajanjem fermentacije povečuje. Ravno tako so Marsilio et al. (14) po štirih mesecih hranjenja plodov v 8 % slanici ugotovili, da se je vsebnost olevopeina znatno zmanjšala, hkrati pa so določili višjo koncentracijo aglikonov olevopeina in hidroksitirosola.

Zaključki

V opravljeni raziskavi smo ugotovili, da tehnološki postopek priprave namiznih oljk vpliva na vsebnost skupnih biofenolov, hidroksitirosola in tirosola. V namiznih oljkah, predelanih na tradicionalni način, smo ugotovili višje vrednosti obravnavanih parametrov. Prav tako smo ugotovili, da so namizne oljke 'Istrska belica' dober vir nekaterih antioksidantov, saj je bila vsebnost skupnih biofenolov, hidroksitirosola in tirosola višja v primerjavi z namiznimi oljkami 'Štorta'. Čas fermentacije je potrebno prilagoditi sortnim značilnostim in uporabljati tehnologiji predelave. Tradicionalni način predelave je primernejši za predelavo lokalnih sort, saj se je v tako predelanih vzorcih namiznih oljk ohranila večja vsebnost naravno prisotnih antioksidantov.

Literatura

- 1 Saija A, Uccella N. Olive biophenols: functional effects on human wellbeing. *Trends Food Sci Technol* 2001; 11(9/10): 357–363.

- 2 Bianco A, Uccella N. Biophenolic components of olives. *Food Res Int* 2000; 33(6): 475–485.
- 3 Jensen SR, Franzyk H, Wallander E. Chemotaxonomy of the Oleaceae: iridoids as taxonomic markers. *Phytochemistry* 2002; 60(3): 213–231.
- 4 Ryan D, Antolovich M, Prenzler P, Robards K, Lavee S. Biotransformations of phenolic compounds in *Olea europaea* L. *Sci Hort* 2002; 92(2): 147–176.
- 5 Blekas G, Vassilakis C, Harizanis C, Tsimidou M, Boskou DG. Biophenols in table olives. *J Agricult Food Chem* 2002; 50(13): 3688–3692.
- 6 Romero C, Brenes M, Yousofi K, García P, García A, Garrido A. Effect of cultivar and processing method on the contents of polyphenols in table olives. *J Agricult Food Chem* 2004; 52(3): 479–484.
- 7 Vinha AL, Ferreres F, Silva BM, Valentão P, Gonçalves A, Pereira JA, Oliveira MB et al. Phenolic profiles of Portuguese olive fruits (*Olea europaea* L.): influences of cultivar and geographical origin. *Food Chem* 2005; 89(4): 561–568.
- 8 COI/T.20/Doc No 29: 2009. Determination of biophenols in olive oils by HPLC. 8 str.
- 9 Marsilio V, d'Andria R, Lanza B, Russi F, Iannucci E, Lavini A, Morrelli G. Effect of irrigation and lactic acid bacteria inoculants on the phenolic fraction, fermentation and sensory characteristics of olive (*Olea europaea* L. cv. Ascolana tenera) fruits. *J Sci Food Agric* 2006; 86(6): 1005–1013.
- 10 Romero C, Brenes M, García P, García A, Garrido A. Polyphenol changes during fermentation of naturally black olives. *J Agricult Food Chem* 2004; 52(7): 1973–1979.
- 11 Bianco A, Chiacchio MA, Grassi G, Iannazzo D, Piperno A, Romeo R. Phenolic components of *Olea europaea*: isolation of new tyrosol and hydroxytyrosol derivatives. *Food Chem* 2006; 95(4): 562–565.
- 12 Ben Othman N, Roblain D, Chammen N, Thonar P, Hamdi M. Antioxidant phenolic compounds loss during the fermentation of Chétoui olives. *Food Chem* 2009; 116(3): 662–696.
- 13 Arroyo López FN, Romero C, Del Carmen Durán Quintana M, López López A, García García P, Garrido Fernández A. Kinetic study of the physicochemical and microbiological changes in »seasoned« olives during shelf-life period. *J Agricult Food Chem* 2005; 53(13): 5285–5292.
- 14 Marsilio V, Campestre C, Lanza B. Phenolic compounds change during California-style ripe olive processing. *Food Chem* 2001; 74(1): 55–60.

Vloga čokolade pri preprečevanju srčno-žilnih bolezni

The role of chocolate in preventing cardiovascular disease

Vid Vičič, Ruža Pandel Mikuš

Povzetek

Uvod: Čokolada je proizvod iz zrn kakavovca; pri definiranju njenih lastnosti je pomembna predvsem vsebnost kakavovih delov. Namen: Z analizo raziskav želimo potrditi oz. ovreči trditve, da je uživanje čokolade povezano z nižjim tveganjem za pojav srčno-žilnih bolezni in z nižjim krvnim tlakom. Metode dela: Uporabljena sta bila pregled literature in metasinteza znanstvenih študij. Študije, najdene s pomočjo iskanja po elektronskih bazah podatkov, so bile na podlagi stopnje dokazov vrednotene po 4-stopenjski lestvici (I-IV); največjo težo imajo trditve I. stopnje, najmanjšo pa trditve IV. stopnje. Rezultati: V študijah ugotavljajo nižji krvni tlak in nižje tveganje za pojav srčnožilnih bolezni pri uživalcih čokolade. Glede vpliva mleka na biološko razpoložljivost polifenolov v čokoladi so si študije nasprotujoče. Razprava in sklep: Vzrok za varovalne učinke je visoka vsebnost antioksidantov in mikroelementov. Namesto sladkarij brez dodane vrednosti (junk food) priporočamo uživanje temne čokolade z vsaj 70 % kakavovih delov.

Ključne besede: čokolada, kakav, antioksidanti, srčnožilne bolezni, možganski infarkt, miokardni infarkt.

Abstract

Introduction: Chocolate is a product derived from cocoa beans. In defining properties of chocolate, the most important factor is content of cocoa solids. Purpose: The purpose of this article is to confirm or reject this claim: Chocolate consumption is associated with lower risk of cardiovascular disease and with lower blood pressure. Methods of work: Literature review and meta-synthesis were used. Studies were found by searching electronic databases; they were graded by degree of evidence using a 4-point scale (I-IV). Claims with the highest weight are rated I (one) and the lowest IV (four). Results: Studies are confirming that chocolate consumption is associated with lower risk for cardiovascular disease and lower blood pressure. Studies show conflicting results about the impact of milk on bioavailability of polyphenols in chocolate. Discussion and conclusion: Reason for beneficial effects of chocolate is in high content of antioxidants and microelements. We recommend substituting low quality sweets (junk food), with chocolate. We recommend chocolate with at least 70 % cocoa solids.

Key words: chocolate, cocoa, antioxidants, cardiovascular disease, cerebral infarction, myocardial infarction.

Uvod

Čokolada je proizvod iz zrn kakavovca (*Theobroma cacao*) (1). Zgodovina uporabe čokolade je neznana, verjetno pa so jo v Centralni in Južni Ameriki uporabljali že pred 3000 do 4000 leti; od tam se je razširila po vsem svetu (2).

Ne glede na čokoladi podobne proizvode se čokolada lahko imenuje samo izdelek s 43 % kakavovih delov in najmanj 26 % kakavovega masla, mlečna čokolada pa je izdelek iz najmanj 30 % kakavovih delov in najmanj 18 % suhe snovi mleka (polno, posneto mleko, smetana in drugo). Predpisi omejujejo tudi vsebnost drugih rastlinskih maščob na 5 %, ne dovoljujejo arom, ki bi posnemale okus čokolade ali mleka, ter omejujejo vsebnost dodanih snovi na maksimalno 40 % (3).

Namen

Namen članka je analizirati podatke obstoječih raziskav o vplivu uživanja različnih vrst čokolade na tveganje za pojav srčnožilnih bolezni in oblikovati priporočila za uživanje čokolade. Srčno-žilne bolezni obsegajo proces ateroskleroze, povišan krvni tlak, kronično ishemično bolezen srca, akutni miokardni infarkt in možganski infarkt. Z analizo želimo potrditi oz. zavrniti naslednjo trditev: Uživanje čokolade je povezano z nižjim tveganjem za pojav srčno-žilnih bolezni in z nižjim krvnim tlakom.

Metode

Kot instrument raziskovanja sta bila uporabljena pregled literature in metasinteza. Analizirali smo rezultate kvantitativnih in kvalitativnih primarnih študij ter metaanaliz. Najdene študije so bile na podlagi stopnje dokazov vrednotene po 4-stopenjski lestvici (I-IV); največjo težo imajo trditve I., najmanjšo pa trditve IV. stopnje (4).

Pri iskanju literature smo se poslužili tujih podatkovnih baz, kot so Medline, Pubmed, Cinahl, Springer link, Wiley Online Library in Google scholar. Uporabili smo naslednje ključne besede: chocolate, cocoa/cardiovascular risk, blood pressure, heart failure, mortality in antioxidants.

Sestava čokolade in vplivi na zdravje

Čokolada je narejena iz kakavove mase z dodatkom sladkorja, vanilje in lecitina (emulgator). Lahko vsebuje dodatno kakavovo maslo, druge rastlinske maščobe, mleko in drugo (2, 3). Tako različne vrste čokolade in drugih izdelkov iz kakava vsebujejo 30–100 % kakavovih delov (3, 5). Ta podatek je pomemben, saj je od odstotka kakavovih delov odvisna vsebnost mineralov, snovi z antioksidativnim učinkom, pa tudi vsebnost manj zelenih dodatkov (5). Spodnja tabela prikazuje energijsko vrednost (kJ/kcal), vsebnost makro- in pomembnejših mikrohranil v različnih izdelkih iz kakava (Tabela 1).

Tabela 1: Prehranska vrednost izdelkov iz kakava. Povzeto po National nutrient (6).

Hranilne snovi na 100 g	Izdelek	Temna čokolada (70–85 % kakavovih delov)	Mlečna čokolada (najmanj 30 % kakavovih delov)	Bela čokolada (brez kakavovih delov)
Energijska vrednost (kJ/kcal)		2504/598	2253/538	2257/539
Beljakovine (g)		7,79	7,65	5,87
Ogljikovi hidrati (g)		45,90	59,40	59,24
Sladkorji (g)		23,99	51,50	59,00
Skupaj maščobe (g)		42,63	29,66	32,09
Nasičene maščobe (g)		24,49	18,51	19,41
Holesterol (mg)		3	23	21
Prehranska vlaknina (g)		10,9	3,4	0,2
Kalcij (mg)		73	189	199
Železo (mg)		11,90	2,35	0,24
Magnezij (mg)		228	63	12
Fosfor (mg)		308	208	176
Kalij (mg)		715	372	286
Natrij (mg)		20	79	90
Cink (mg)		3,31	2,30	0,74
Kofein (mg)		80	20	0

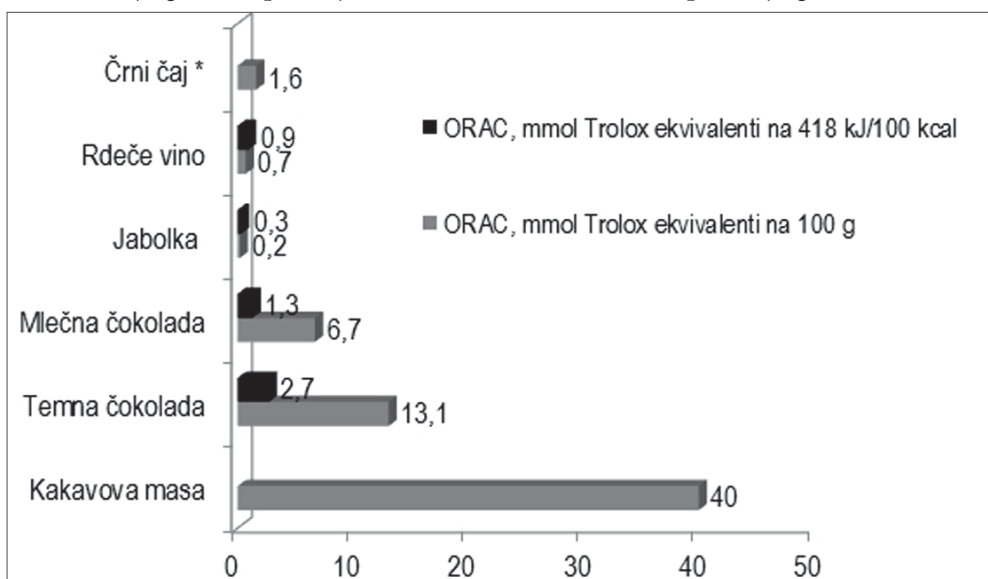
Kakavovo maslo je maščoba, pridobljena iz kakava, in je v največji meri prisotna v temni čokoladi (7). Povprečno vsebuje 33 % oleinske, 25 % palmitinske in 33 % stearinske maščobne kisline (6).

Kakav je dober vir flavonoidov: epikatehinov, katehinov in procianidinov (polimeri katehinov in epikatehinov) (8). Največjo antioksidativno aktivnost imajo surova kakavova zrna, ki pa so za potrošnika senzorično nesprejemljiva (5), občutno višja antioksidativna učinkovitost kakavove mase v primerjavi s čokolado je razvidna iz Slike 1.

Ravno snovi z antioksidativnim učinkom, kot so prej omenjeni flavonoidi, so grenkega in trpklega okusa ter so zato s senzoričnega vidika nezaželene (5), zato podvržejo kakavova zrna številnim procesom: od praženja, drobljenja, mešanja, poliranja med granitnimi valji (2) do alkalizacije kakava z močnimi bazami. Tako dobljen alkaliziran kakav ima nežnejši, manj grenek okus in manjši antioksidativni učinek (9). Ugotavljajo tudi nižjo antioksidativno učinkovitost v čokoladnih tortah, pečenih s pecilnim praškom, in v drugih alkalnih živilih (10).

S stališča preprečevanja srčno-žilnih bolezni je čokolada zelo zanimiva, saj je splošno razširjena in priljubljena. Čokolada ima od vseh živil, ki so pogosta v naši prehrani (rdeče vino, čaj itd.), najvišjo koncentracijo antioksidantov in zato največjo moč nevtralizacije kisikovih radikalov, in sicer tako na 100 g, kot tudi na 418 kJ/100 kcal (Slika 1) (11). Verjetno

je tako tudi zato, ker čokolado uživamo v celoti, čaj in kavo pa le kot poparke. Prav zaradi tega pa je potrebno pri načrtovanju prehrane vzeti v obzir visoko energijsko vrednost čokolade, saj vsebuje veliko nasičenih maščob in sladkorja (Tabela 1). Najbolj značilna je stearinska maščobna kislina (6), ki sicer spada med nasičene maščobne kisline, katerih splošna značilnost je, da predstavljajo dejavnik tveganja za aterosklerozo in srčno-žilne bolezni. Toda stearinska maščobna kislina v primerjavi z drugimi nasičenimi maščobnimi kislina mi zniža LDL, ne vpliva na HDL in zmanjša razmerje med celokupnim holesterolom in HDL. V primerjavi z nenasičenimi maščobnimi kislina mi pa poviša LDL in poviša razmerje med celokupnim holesterolom in HDL. Torej je stearinska maščobna kislina v primerjavi s drugimi nasičenimi maščobami in transnenasičenimi maščobnimi kislina mi prehransko bolj ugodna, v primerjavi z nenasičenimi maščobami pa manj ugodna (12).



Slika 1: Primerjava moči nevtralizacije kisikovih radikalov (ORAC). Uporabljena merska enota so mmol Trolox (vodotopen derivat vitamina E) ekvivalenti. *Pri pripravi črnega čaja so uporabili 2 g listov na 200 ml vode. Povzeto po Steinberg s sodelavci (11).

Rezultati

Tabela 2: Pregled dokazov za hipotezo št. 1 glede na stopnjo in vir.

Predmet trditve	Trditev	Stopnja	Vir
Uživanje čokolade je povezano z nižjim tveganjem za pojav srčno-žilnih bolezni in z nižjim krvnim tlakom.	6 g temne čokolade na dan pri pacientih z visoko normalnim krvnim tlakom (130/85–139/89 mm Hg) ali s hipertenzijo I. stopnje (140/90–160/100 mm Hg) v 18 tednih v povprečju zniža sistolični krvni tlak za 2,9 mm Hg in diastolični krvni tlak za 1,9 mm Hg.	I.	(13)
	Znižanje krvnega tlaka je opazno tudi pri osebah z normalnim krvnim tlakom, je pa pri povišanem znižanje občutno večje.	I. I.	(14) (13)
	Prevalenca koronarne srčne bolezni je za 57 % nižja pri tistih, ki uživajo čokolado (približno 28 g različne vrste čokolade) več kot 5-krat na teden, kot pri tistih, ki čokolade ne uživajo.	I.	(15)
	6 g temne čokolade na dan zmanjša incidenco miokardnega infarkta in možganskega infarkta za 39 %. Varovalni učinek čokolade velja še posebej za možganski infarkt.	I.	(14)
	Pri sicer zdravih posameznikih (starost: 25–60 let) z esencialno hipertenzijo (sistolični krvni tlak 140–159 mm Hg ali diastolični krvni tlak 90–99 mm Hg) se je po 15 dneh uživanja 100 g temne čokolade v primerjavi s kontrolno skupino (bela čokolada) sistolični krvni tlak znižal za povprečno 11,9 (4,2–19,6) mm Hg, diastolični pa za 8,5 (3,5–13,5) mm Hg.	I.	(16)

Tabela 3: Pregled dokazov za hipotezo št. 1 glede na stopnjo in vir.

Predmet trditve	Trditev	Stopnja	Vir
Uživanje čokolade je povezano z nižjim tveganjem za pojav srčno-žilnih bolezni in z nižjim krvnim tlakom.	Pri starejših moških (65–84 let), ki so uživali povprečno 10 g temne čokolade/dan v primerjavi s tistimi, ki čokolade niso uživali, je bi sistolični krvni tlak nižji v povprečju za 3,7 mm Hg in diastolični za 2,1 mm Hg. Prav tako je bilo uživanje 10 g temne čokolade/dan povezano s 45 % do 50 % nižjim tveganjem za smrt zaradi srčnožilnih bolezni. Študija je trajala 15 let.	I.	(17)
	Varovalni učinki kakavovih izdelkov so očitni kljub manjšemu uživanju sadja in zelenjave pri osebah z višjim vnosom čokolade.	I. I.	(14) (15)
	Incidenca srčnega popuščanja pri starejših ženskah in ženskah v srednjih letih je bila za 26 % nižja pri tistih, ki so uživale čokolado 1–3-krat na mesec, in za 32 % nižja pri tistih, ki so uživale čokolado 1–2-krat na teden. Pri uživanju čokolade 3–6-krat tedensko ali več kot enkrat na dan je bila incidenca podobna kot pri tistih, ki čokolade niso uživale. Prav tako ni bilo pomembne razlike pri tistih z visokim ali nizkim vnosom mlečnih izdelkov. Rezultati kažejo na J krivuljo (srednje visoki vnosi nudijo boljše zaščito pred srčno-žilnimi boleznimi kot visoki vnosi ali ne uživanje čokolade).	I.	(18)
	Flavonoidi v temni čokoladi imajo večji biološki učinek kot flavonoidi v mlečni čokoladi zato, ker mleko v mlečni čokoladi inhibira absorpcijo le-teh.	I. I.	(19) (8)
	Mleko nima pomembnega vpliva na biološko razpoložljivost polifenolov v čokoladi.	I. I.	(20) (21)
	Uživanje nečokoladnih sladkarij je povezano z 49 % višjo prevalenco srčnožilnih bolezni v primerjavi s tistimi, ki le-teh ne uživajo.	I.	(15)

Diskusija

Iz pregledanih študij ugotavljamo, da ima uživanje čokolade pomembne učinke na znižanje krvnega tlaka pri vseh starostnih skupinah (13, 14, 16, 17), še posebno so vidni učinki pri posameznikih s povišanim krvnim tlakom (13, 14, 16). Dobro vidni učinki pri uživanju večjih količin čokolade se pojavijo že pri 15-dnevnem uživanju 100 g temne čokolade/dan (16), kar pa je precej več, kot ljudje sicer uživajo; pomembni dolgoročni učinki na krvni tlak so opazni tudi pri uživanju že zelo majhnih količin čokolade; 6 g (13) in 10 g (16). Prav tako je opazna tudi nižja smrtnost zaradi srčno-žilnih bolezni pri uživalcih čoko-

lade. Tako imajo le-ti občutno nižjo prevlenco koronarne srčne bolezni (15), nižjo incidenco miokardnega in možganskega infarkta (14) ter nižjo incidenco srčnega popuščanja (18).

Verjetni mehanizem znižanja tlaka je izboljšanje funkcije žilnega endotelija, ki ga povzročijo flavonoidi (22). Znižanje krvnega tlaka in smrtnosti zaradi srčno-žilnih bolezni lahko razen flavonoidom pripišemo tudi razmeroma visoki vsebnosti kalija in magnezija v čokoladi (Tabela 1), saj so v številnih študijah ugotovili pozitivne učinke prej omenjenih mineralov na krvni tlak (11).

Najbolj zanimivo pa je, da uživalci velikih količin čokolade zaužijejo tudi manj sadja in zelenjave (14,15), kljub temu pa imajo nižjo incidenco srčnožilnih bolezni, še posebej v primerjavi z uživalci nečokoladnih sladkarij (15). Mostofsky s sodelavci (18) v povezavi uživanja čokolade s srčnim popuščanjem ugotavlja, da srednje visoki vnosi čokolade nudijo največjo zaščito, medtem ko imajo zelo visoki vnosi ali neuživanje čokolade za posledico višjo incidenco srčnega popuščanja.

V številnih študijah so preučevali tudi morebitno inhibicijo absorpcije flavonoidov z mlečnimi proteini. Tako nekatere študije ugotavljajo, da mleko v mlečni čokoladi inhibira absorpcijo flavonoidov (8, 19), medtem ko novejše študije to teorijo zavračajo (20, 21). V obzir pa je vsekakor potrebno vzeti tudi, da temna čokolada vsebuje na enako porcijo veliko večje količine flavonoidov kot mlečna čokolada (14, 11). Tako vsebuje 100 g mlečne čokolade 70 mg flavonoidov, 100 g temne čokolade pa 170 mg flavonoidov (11). Četudi izključimo morebitne učinke mleka na absorpcijo flavonoidov, bi morali v primerjavi s temno čokolado za enako količino antioksidantov zaužiti skoraj 2,5-krat več mlečne čokolade (Slika 1).

Yokoi s sodelavci (23) je preučeval biološko razpoložljivost železa v čokoladi. Ugotovili so, da je železo v čokoladi kljub slabši absorpciji zaradi polifenolov srednje razpoložljivo; manj razpoložljivo kot železov sulfat in primerljivo z železovim citratom in železom v pšenični moki. Kakavovi izdelki torej predstavljajo dober vir železa v prehrani (Tabela 1) in tako lahko prispevajo k zmanjšanju incidence anemije.

Sklep

Že uživanje manjših količin čokolade prinaša nižjo incidenco srčnožilnih bolezni in nižji krvni tlak. Uživanje nečokoladnih sladkarij pa pomeni višjo prevalenco srčnožilnih bolezni, zato bi bilo dobro, če bi vsaj del sladkarij, ki vsebujejo večinoma sladkor in nimajo dodatne vrednosti (junk food), nadomestili s čokolado. Priporočamo uživanje temne čokolade, brez mleka in s čim višjo vsebnostjo kakavovih delov (več kot 70 %). Manj priporočljivo je uživanje mlečne čokolade. Pri uživanju čokolade moramo vsekakor upoštevati tudi energijsko vrednost. Zaradi visoke vsebnosti flavonoidov in mikroelementov ima temna čokolada pomembno vlogo v preprečevanju srčno-žilnih bolezni.

Literatura

- 1 Smith BD, White T, Shapiro R. The Arousal Drug of Choice: Sources and Consumption of Caffeine. V: Smith BD, Gupta U, Gupta BS. ur. Caffeine and activation theory: effects on health and behaviour. Boca Raton: CRC Press, 2007: 43–77.
- 2 Coe SD, Coe MD. The true history of chocolate. New York: Thames and Hudson, 1996: 1–280.
- 3 Uradni list (2003). Pravilnik o kakovosti kakavovih in čokoladnih izdelkov. <http://www.uradni-list.si/1/content?id=444460>. <8. 8. 2011>

- 4 Eccles M, Mason J. How to develop cost-conscious guidelines. *Health Technol Assess* 2001; 5(16): 1–69.
- 5 McShea A, Ramiro-Puig E, Munro SB, Casadesus G, Castell M, Smith MA. Clinical benefit and preservation of flavonols in dark chocolate manufacturing. *Nutr Rev* 2008; 66(11): 630–41.
- 6 National nutrient database for standard reference. <http://ndb.nal.usda.gov/ndb /foods/list>. <11. 8. 2012>
- 7 Kris-Etherton PM, Keen CL. Evidence that the antioxidant flavonoids in tea and cocoa are beneficial for cardiovascular health. *Curr Opin Lipidol* 2002; 13(1): 41–49.
- 8 Natsume M, Osakabe N, Yamagishi M et al. Analyses of polyphenols in cacao liquor, cocoa, and chocolate by normal-phase and reversed-phase HPLC. *Biosci Biotechnol Biochem* 2000; 64(12): 2581–7.
- 9 Miller KB, Stuart DA, Smith NL et al. Antioxidant activity and polyphenol and procyanidin contents of selected commercially available cocoa-containing and chocolate products in the United States. *J Agric Food Chem* 2006; 54(11): 4062–8.
- 10 Stahl L, Miller KB, Apgar J et al. Preservation of cocoa antioxidant activity, total polyphenols, flavan-3-ols, and procyanidin content in foods prepared with cocoa powder. *J Food Sci* 2009; 74(6): 456–61.
- 11 Steinberg FM, Bearden MM, Keen CL. Cocoa and chocolate flavonoids: implications for cardiovascular health. *J Am Diet Assoc* 2003; 103(2): 215–23.
- 12 Hunter JE, Zhang J, Kris-Etherton PM. Cardiovascular disease risk of dietary stearic acid compared with trans, other saturated, and unsaturated fatty acids: a systematic review. *Am J Clin Nutr* 2010; 91(1): 46–63.
- 13 Taubert D, Roesen R, Lehmann C, Jung N, Schömig E. Effects of low habitual cocoa intake on blood pressure and bioactive nitric oxide: a randomized controlled trial. *JAMA* 2007; 298(1): 49–60.
- 14 Buijssse B, Weikert C, Drogan D, Bergmann M, Boeing H. Chocolate consumption in relation to blood pressure and risk of cardiovascular disease in German adults. *Eur Heart J* 2010; 31(13): 1616–23.
- 15 Djoussé L, Hopkins PN, North KE, Pankow JS, Arnett DK, Ellison RC. Chocolate consumption is inversely associated with prevalent coronary heart disease: the National Heart, Lung, and Blood Institute Family Heart Study. *Clin Nutr* 2011; 30(2): 182–7.
- 16 Grassi D, Necozione S, Lippi C et al. Cocoa reduces blood pressure and insulin resistance and improves endothelium-dependent vasodilation in hypertensives. *Hypertension* 2005; 46(2): 398–405.
- 17 Buijssse B, Feskens EJ, Kok FJ, Kromhout D. Cocoa intake, blood pressure, and cardiovascular mortality: the Zutphen Elderly Study. *Arch Intern Med* 2006; 166(4): 411–7.
- 18 Mostofsky E, Levitan EB, Wolk A, Mittleman MA. Chocolate intake and incidence of heart failure: a population-based prospective study of middle-aged and elderly women. *Circ Heart Fail* 2010; 3(5): 612–6.
- 19 Serafini M, Bugianesi R, Maiani G, Valtuena S, De Santis S, Crozier A. Plasma antioxidants from chocolate. *Nature* 2003; 424(6952): 1013.

- 20 Roura E, Andrés-Lacueva C, Estruch R et al. Milk does not affect the bioavailability of cocoa powder flavonoid in healthy human. *Ann Nutr Metab* 2007; 51(6): 493–8.
- 21 Keogh JB, McInerney J, Clifton PM. The effect of milk protein on the bioavailability of cocoa polyphenols. *J Food Sci* 2007; 72(3): 230–3.
- 22 Engler MB, Engler MM, Chen CY et al. Flavonoid-rich dark chocolate improves endothelial function and increases plasma epicatechin concentrations in healthy adults. *J Am Coll Nutr* 2004; 23(3): 197–204.
- 23 Yokoi K, Konomi A, Otagi M. Iron bioavailability of cocoa powder as determined by the Hb regeneration efficiency method. *Br J Nutr* 2009; 102(2): 215–20.

Primerjava prehranske vrednosti navadne in tatarske ajde in priložnosti za uporabo v prehrani

Comparison of nutritional value of common and tartary buckwheat and possibilities for their use in nutrition

Blanka Vombergar, Ivan Kreft, Mateja Germ, Maja Vogrinčič

Povzetek

Za prehrano uporabljamo dve vrsti ajde: navadno ajdo (*Fagopyrum esculentum*) in tatarsko ajdo (*Fagopyrum tataricum*). V Sloveniji širše uporabljamo le navadno ajdo. V zadnjih letih se povečuje zanimanje za tatarsko ajdo, in sicer ne samo na Kitajskem, v Koreji in na Japonskem, temveč tudi v Evropi, kjer se jo, zaradi visoke vsebnosti rutina in drugih fenolnih snovi, uporablja predvsem za prehrano, prijazno zdravju. Sestava ajde je prehransko zanimiva, ajda ima visoko biološko vrednost in nizek glikemični indeks. Aminokislinska sestava obeh vrst ajde je podobna, pomembna je visoka vsebnost lizina. Ajda je tudi vir mineralov. V prispevku so prikazane priložnosti uporabe tatarske ajde v prehrani. Poudarjena je tudi visoka vsebnost flavonoidov (predvsem rutina) v tatarski ajdi. Dobro je znano, da ima rutin pozitivne učinke na zdravje, med drugim zmanjšuje prepustnost žil ter preprečuje visok krvni tlak. Ugodno vpliva na nivo glukoze in holesterola v krvi.

Ključne besede: tatarska ajda, navadna ajda, rutin, beljakovine

Abstract

Two buckwheat species are used for food: common buckwheat (*Fagopyrum esculentum*) and tartary buckwheat (*Fagopyrum tataricum*). During the last few years, there has been an increasing interest in tartary buckwheat, not only in China, Korea and Japan, but also in Europe, mainly as a plant for preventive nutrition, because of its high content of rutin and other phenolic substances. Both buckwheat species are interesting source of essential elements, including trace elements. Tartary buckwheat is specially rich in the content of flavonoid rutin. It is well known that rutin affects capillary elasticity and permeability, and that prevents high blood pressure. The amino acid composition is similar in the two buckwheat species and is characterized by a high lysine content.

Keywords: tartary buckwheat, common buckwheat, rutin, proteins

Uvod

Mnoge sestavine hrane so pomembne v prehrani ljudi, vnosi različnih hranil vplivajo na zdravje in počutje. Vedno več je pridelkov in živil, ki vsebujejo sestavine, ki na človekovo zdravje delujejo pozitivno v smislu preventive ali celo kurativno. Antioksidanti so ena

od pomembnih sestavin v prehrani. Flavonoidi so v višjih rastlinah pomembni sekundarni metaboliti, delujejo kot antioksidanti. Čedalje več je zanimanja za fenolne snovi, zlasti flavonoide in naravni rutin. Pomemben vir le-teh je zrnje navadne in predvsem tatarske ajde.

Prehranska kakovost in tudi druge tehnološke ter zdravstvene lastnosti navadne in tatarske ajde kažejo na vedno večjo popularnost ajde v prehrani. Ajde dandanes ne uživajo več zgolj zaradi lakote, kakor je to bilo v preteklosti, ampak zaradi zanimivega in drugačnega okusa, ponudbe raznovrstnih živil in jedi, zaradi tradicionalnih vrednot, pa tudi zdravstvenih razlogov.

Splošno o ajdi

Ajda je zanimiva alternativna poljščina. Je dvokaličnica, pripada družini dresnovk za razliko od žit, ki so enokaličnice in spadajo v družino trav. Ajdo mnogokrat uvrščamo v skupino skupaj z žiti zaradi podobnosti v pridelavi, pa tudi zaradi podobne uporabe zrnja in mletja v moko. Poznamo več vrst ajde, najpogostejši vrsti v pridelavi, predelavi in uporabi sta navadna ajda (*Fagopyrum esculentum* Moench) in tatarska ajda (*F. tataricum* Gaertn.). Navadna ajda je tradicionalna poljščina Srednje in Vzhodne Evrope ter Azije. Raste in se tudi načrtno prideluje v državah Azije, Evrope, južne Afrike, v Kanadi, ZDA, Braziliji in tudi v mnogih drugih predelih po svetu. Predvsem v azijskem delu je poleg navadne prisotna tudi tatarska ajda, in sicer zlasti na področju Kitajske, Butana, Koreje, Himalaje, severa Pakistana in vzhodnega Tibeta (1) ter na nekaterih drugih območjih Azije. Največja regija, kjer se prideluje, so južne province Kitajske, tudi na 1200 do 3000 m nadmorske višine. Navadna ajda je tujeprašnica, medtem ko je tatarska ajda samoprašna rastlina.

Pridelovanje navadne ajde v Sloveniji je tradicionalno, predvsem kot strniščni posevek. Seje se sredi julija in žanje konec septembra ali v začetku oktobra. Pridelovanje tatarske ajde, imenovane tudi 'zelená', 'grenka ajda' ali 'cojzla', se je v Sloveniji v zadnjih petdesetih letih opustilo zaradi nizkih pridelkov, majhnih semen, težkega luščenja in izrazito grenkega okusa. V letu 2010 pa se je ponovno oživila pridelava tatarske ajde v okolici Šentjerneja na Dolenjskem. Letos je bil že tretji pridelek tatarske ajde v Sloveniji v novejšem času. Razvila se je tudi tehnologija luščenja tatarske ajde in možno je kupiti tako kašo kot tatarsko ajdovo moko iz pri nas pridelane tatarske ajde (zaenkrat le v mlinu Rangus v Dolenjem Vrhopolju pri Šentjerneju na Dolenjskem). Občasno je pri nas po neprimerno višji ceni naprodaj tudi iz Japonske uvožena tatarska ajdova kaša za pripravo ajdovega čaja (Dattan sobacha).

Kulinarična dediščina v povezavi z ajdo

Veliko različnih jedi je vezanih na tradicionalno kulinarično dediščino v mnogih državah tako Evrope kot Azije in drugih predelov v svetu. Tradicija na Japonskem in Kitajskem so ajdovi rezanci. Popularne so predvsem različne jedi iz navadne ajde, kot so testenine, kruh, palačinke, cmoki, kaše, galete, pivo, med, pa tudi pecivo, biskviti, kis in celo alkoholne pijače in čaj. Enako bi lahko ponudili tudi jedi iz tatarske ajde, a te ponudbe danes še ni ne v Sloveniji ne v svetu, razen testenin (rezanci) na Kitajskem in Japonskem ter ajdovega čaja.

V Sloveniji ima svojo gastronomsko in kulinarično tradicijo predvsem navadna ajda. V zadnjem obdobju se povečuje povpraševanje po ajdi kot alternativni poljščini. Ponudba tatarske ajde je v Sloveniji šele na začetku in med potrošniki, pa tudi med strokovno

prehransko javnostjo še ni znana; prav tako tudi priprava jedi iz nje. Za ajdove jedi je pomembna tudi senzorična privlačnost in okusnost.

Sestava in prehranska vrednost ajde

Ajda vsebuje okoli 9–15 % beljakovin, okoli 1,6–3,25 % maščob in 65–75 % škroba oziroma nevlakninskih ogljikovih hidratov, 4,3–5 % vlaknin in 1,8–2,2 % pepela. Ajda (tako navadna kot tatarska) je prepoznana kot pomemben visokokakovosten prehranski vir, saj je bogata z visokovrednimi beljakovinami, ki vsebujejo vse esencialne aminokisliline v ugodnem razmerju z relativno visoko vsebnostjo lizina. Ajdova moka je eno redkih živil z izjemno visoko biološko vrednostjo beljakovin 93 (2, 3). Ima izjemno nizko vsebnost prolaminov in jo zato uporabljajo kot brezglutensko moko. Po kemijskih in imunoloških študijah je ajda zaradi nizke vsebnosti prolaminov (pa tudi ti so bistveno drugačni od pšeničnih) vir dietnih beljakovin za posameznike, občutljive na gluten. Prav ta lastnost pomeni eno od pomembnih uporabnih vrednosti ajde, saj je primerna za uživanje pri bolnikih s celiakijo. Beljakovine ajde imajo lastnosti rezistentnih (počasi prebavljivih ali neprebavljivih) beljakovin (4).

Rezistentni škrob je prisoten v več ajdovih izdelkih, predvsem v ajdovi kaši. Ajdova kaša se lušči po hidrotermičnih postopkih (pre-cooked). S hidrotermično obdelavo zrnja, ki je del tradicionalnega postopka luščenja ajde, pa se v ajdovi kaši pojavi tudi manj prebavljivega škroba v primerjavi s pšeničnim belim kruhom (5). Počasi razgradljiv ali celo nerazgradljiv škrob v ajdovi kaši ima lahko podobne lastnosti kot prehranske vlaknine. To je pomembno pri diabetesu, saj lahko uravnava glikemični status. Počasno sproščanje glukoze iz škroba lahko podaljša telesno oziroma fizično aktivnost, prav tako pa se podaljša tudi občutek sitosti.

Ajda je vir topnih in netopnih vlaknin. Okoli 20–30 % vlaknin je topnih (6). Visoka topnost prehranskih vlaknin predstavlja za ajdo prednost. Ajda ima prav zaradi tega pomembno vlogo v preventivi in pri zdravljenju povišanega krvnega tlaka ter ravni holesterola. Ajda je tudi bogata z esencialnimi maščobnimi kislinami, pretežno nenasičenimi; med njimi prevladujeta oljna in linolna kislina (7). Ajdova zrna so bogat vir mnogih esencialnih elementov, ki jih moramo v prehrani pridobiti večinoma z rastlinsko hrano (6, 7). Ajda vsebuje Ca, P, Mg, Na, K, Zn, Cu, Mn, Fe in Se (8, 9). Za ugodno prehransko vrednost so pomembni predvsem Zn, Cu in Mn. Če ajda raste v okolju, kjer je Se dostopen rastlinam, je lahko tudi pomemben vir tega elementa (10, 11). Z zaužitjem 100 g ajdove moke se lahko teoretično zagotovi 10 do 100 % priporočljivega dnevnega vnosa (RDA) mineralnih snovi. Zrnje ajde in ajdova moka vsebujeta prehransko pomembne polifenolne spojine. Vsebnost polifenolov v zrnju ajde je višja kot v zrnju pšenice, amaranta in kvinoje (12). Zrnje ajde vsebuje 0,5–4,5 % polifenolov in sicer flavonoide, različne fenole in tanine (13). Različni avtorji poročajo o sorazmerno visoki vsebnosti celokupnih flavonoidov v ajdovi moki in otrobih. Ajda ima pomembno količino rutina, kar je ena od izhodišč za uporabo ajde v zdravi prehrani. Med vrstami in sortami ajd so razlike v vsebnosti rutina. Tatarska ajda lahko vsebuje bistveno več rutina kot navadna ajda, lahko tudi do stokrat več (13, 14).

Terapevtski in drugi učinki ajde na zdravje

Širok spekter zanimivih bioloških učinkov flavonoidov je doprinesel k intenzivnemu raziskovanju fizioloških lastnosti in učinkov teh sestavin na človekovo zdravje. Pomemb-

nejši postajajo zaradi svojih ugodnih bioloških in farmacevtskih lastnosti. Predvsem flavonoid rutin ima mnoge pozitivne lastnosti na človekovo zdravje.

V številnih študijah ugotavljajo protimikrobno delovanje flavonoidov, predvsem rutina. O antibakterijski aktivnosti rutina poročajo Arima, Ashid in Danno (15). Preučevali so učinke na *Bacillus cereus* in *Salmonella enteritidis*. Objavljene pa so tudi raziskave o protivirusnem delovanju flavonoidov proti humanim virusom. Prestamo et al. (16) poročajo, da se ajda lahko uporablja kot hrana s prebiotičnimi učinki, saj vzpodbuja razmnoževanje laktobacilov v črevesju pri miših.

Ajda kot vir rutina in pozitivna povezava rutina s preprečevanjem previsokega krvnega tlaka se omenjata že v sredini 20. stoletja. Rutin ima mnoge pozitivne zdravstvene lastnosti tudi v povezavi s perifernimi žilnimi boleznimi. Pozitivno vpliva na elastičnost krvnih žil in znižuje tveganja za nastanek srčno-žilnih bolezni. Vpliva na zmanjšanje pokanja kapilar in posledično notranjih krvavitev in ima antioksidativni učinek (17, 18). Več kliničnih študij in poskusov na živalih je potrdilo, da tatarska ajda deluje preventivno in tudi kurativno pri srčno-žilnih boleznih (19).

Fenolne spojine lahko znižujejo tudi koncentracijo sladkorja v krvi. Učinke ajde na nivo glukoze v krvi in nivo inzulina pri ljudeh se je preučevalo v več študijah. Ajda pozitivno vpliva na zniževanje koncentracije glukoze v krvi (poskusi pri miših) zaradi prisotnosti D-chiro-inozitola, ki uravnava inzulin (16). Ugotovljeni so tudi učinki na uravnavanje holesterola v krvi. Klinične raziskave na živalih dokazujejo, da so izdelki iz ajde koristni za zniževanje krvnih maščob. Wang et al. (20) so s poskusi na živalih (miši) ugotovili pozitiven vpliv na znižanje serumskih trigliceridov in holesterola ter pozitiven vpliv na antioksidativne encime v jetrih mišk, več podobnih rezultatov so dobili tudi drugi raziskovalci. Opravljene so tudi klinične raziskave o učinkih uživanja tatarske ajde pri ljudeh v povezavi s holesterolom (21).

Rutin ima lahko tudi druge potencialne učinke: lahko preprečuje vnetja, deluje kot diuretik. Lahko zmanjšuje glavobol in utrujenost (22). Je tudi nekoliko boljši zaščitnik pred radioaktivnostjo, zato se lahko uporablja tudi v kurativi za bolnike z radiacijskimi boleznimi (19, 23).

Antikancerogene in antimutagene lastnosti polifenolov, predvsem rutina, lahko povezujemo z antioksidativnimi lastnostmi ajde. Ta lastnost je predvsem pomembna zaradi zaščite proti oksidativnim poškodbam celic. Pri tatarski ajdi so opazili citotoksično aktivnost, ki bi se jo lahko uporabljalo v boju proti humanim kancerogenim celicam (14).

Ajda se zaradi visoke vsebnosti flavonoidov uporablja tudi kot kozmetično sredstvo za kreme, losijone, kopeli, zobno pasto, regeneratorje za lase ter za žvečilne gumije, čaj in druge izdelke; take izdelke že uporabljajo v Aziji.

Škrabanja et al. (5) ugotavljajo s testi pri ljudeh, da zaradi počasne prebavljivosti škroba ajde (na kar lahko vplivajo polifenoli) pri uživanju ajde dalj časa občutimo sitost kot pri uživanju pšeničnih jedi.

Priložnosti za uporabo tatarske ajde v prehrani

Ajda se v prehrani uporablja tehnološko obdelana, oluščena, zmleta, pripravljena pri različnih temperaturah in v različnih medijih, najpogosteje z vodo. Zrnje tatarske ajde je mnogo bolj drobno kot zrnje navadne ajde. Je podolgovate ovalne oblike. Nima izrazite tri-

kotne oblike, ki je značilna za navadno ajdo. Oluščeno zrnje (kaša) tatarske ajde je iz drobnih, nekoliko podolgovatih ovalnih zrnec, kar je bistvena razlika v primerjavi z navadno ajdo, ki ima trikotno obliko zrnec. Tatarska ajdova moka je rumenkasto zelenkaste barve v primerjavi z moko navadne ajde, ki je sivkasta. Barva moke je odvisna od granulacije zrnec. Z naraščajočo granulacijo je moka temnejša, povečuje se odtenek rumenkaste barve, ki je značilen za višjo vsebnost fenolnih snovi v ajdi.

Tehnologije priprave pekovskih izdelkov, predvsem kruhov in slaščic iz navadne ajdove moke, so znane. Naša živilska industrija in obrt ponujata izdelke iz navadne ajde, vendar večinoma le v mešanicah s pšenično moko. Čim višji je delež ajdove moke, težja je priprava kruhov oziroma vzhajanih kvašenih test, in sicer zaradi odsotnosti lepka (beljakovin glutena) v ajdovi moki. Z višjim deležem ajdove moke se spreminja tudi barva izdelkov v bolj sivkasto in celo temnosivo, okus po ajdi postaja intenzivnejši.

Načini uporabe tatarske ajdove moke so manj znani. Testenine, kruh in pecivo iz tatarske ajdove moke so zaradi sekundarnih metabolitov bolj rumenkaste barve in nekoliko manj tipičnega ajdovega okusa. Rumena barva je pri kuhanih rezancih iz tatarske ajde jasno izražena. Za tatarsko ajdo in ajdovo moko sta značilna specifičen okus oziroma grenkoba in specifična barva, ki ni siva kot pri navadni ajdi, ampak rumenkasta. Grenčina je lahko za nepoučenega potrošnika celo moteča, a je prav ta pokazatelj vsebnosti flavonoidov (predvsem kvercetin, pa tudi rutina). V postopkih priprave se grenčini lahko delno izognemo z dodajanjem začimb, zelišč, čokolade, kakava, sladkorja, medu ali drugih sestavin. A najbolje je, da okus tatarske ajde in njeno grenčino spoznamo, sprejmemo in vzljubimo, tako kot smo se sprijaznili z grenkobo radiča, piva ali z drugimi podobnimi okusi. Tudi rumenkasto sive barve (do zlatorumene) testa oziroma peciv se bi bilo dobro navaditi in jo znati ponuditi v prehrani, v gostinstvu, turizmu, v vrtcih in šolah in seveda v zdravi prehrani. Na Izobraževalnem centru Piramida v Mariboru smo v letih 2010 do 2012 razvili in predstavili več kot 20 pekovskih in slaščičarskih izdelkov iz tatarske ajde (24, 25, 26, 27, 28, 29). Razvoj novih izdelkov je potekal skupaj z Biotehniško fakulteto v Ljubljani in Mlinarstvom Rangus iz Šentjerneja na Dolenjskem. Na trgu bodo v bližnji prihodnosti izdelki iz tatarske ajdove moke, in sicer kruhi, pekovsko pecivo, različno slano in sladko pecivo iz naše šolske proizvodnje.

Zaključek

Ajda je naravno funkcijsko živilo, saj ima biološko pozitivne vplive na človekov organizem zaradi sestavin, ki jih vsebuje. Predvsem pomembna je njena prehranska vrednost, pa tudi terapevtski učinki. Zanimiva je vsebnost flavonoidov, predvsem rutina, v ajdi. O terapevtskih, medicinskih, farmacevtskih, kozmetičnih, prehranskih in drugih vplivih ter učinkih poročajo različni avtorji.

Priložnosti za razvoj izdelkov iz tatarske ajde je veliko. Nujno pa bo v prihodnosti seznaniti operativno strokovno javnost (organizatorje prehrane v šolah in vrtcih, gostinske delavce, trgovce, pa tudi industrijo in obrt) z možnostmi uporabe tatarske ajde v prehrani. In izobraziti tudi potrošnika o prehranski vrednosti in zdravju prijazni sestavi tatarske ajde in njenih terapevtskih učinkih. In vzporedno vzpodbuditi kmete k večji setvi v Sloveniji.

Literatura

- 1 Ohnishi O. On the Origin of Cultivated Buckwheat. V: Advances in Buckwheat research: proceedings of the 9th Int. Symp. on Buckwheat, Praga, Avg. 18–22, 2004. Praga: IBRA, 2004: 16–21.
- 2 Kreft I, Bonafaccia G, Žigo A. Secondary metabolites of buckwheat and their importance in human nutrition. *Prebr-tehnol biotehnol revija* 1994; 32(4): 195–197.
- 3 Škrabanja V, Laerke HN, Kreft I. Protein-polyphenol interactions and *in vivo* digestibility of buckwheat groat proteins. *Pflügers Archiv - Europ J Appl Physiol* 2000; 440(7): 129–131.
- 4 Ikeda K, Sakaguchi T, Kusano T, Yasumoto K. Endogenous factors affecting protein digestibility in buckwheat. *Cereal Chem* 1991; 68(4): 424–427.
- 5 Škrabanja V, Liljeberg Elmstål HGM, Kreft I, Björck IME. Nutritional properties of starch in buckwheat products: studies in Vitro and in Vivo. *J Agric Food Chem* 2001; 49(1): 490–496.
- 6 Kreft I, Škrabanja V, Ikeda S, Ikeda K, Bonafaccia G. Dietary value of buckwheat. V: Zbornik Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, 1996; 67: 73–78.
- 7 Bonafaccia G, Gambelli L, Fabjan N, Kreft I. Trace elements in flour and bran from common and tartary buckwheat. *Food Chem* 2003; 83(1): 1–5.
- 8 Kreft I. Buckwheat research, past, present and future perspectives – 20 years of internationally coordinated research. V: Advances in Buckwheat Research I: the proceeding of the 8th Int. Symp. on Buckwheat, Chunchon, Koreja, Avg. 30–Sept. 2, 2001. Chunchon: IBRA, 2001: 361–366.
- 9 Lee MH, Lee JS, Lee TH. Germination of buckwheat grain: Effects on minerals, rutin, tannins and colour. V: Advances in Buckwheat research. Proceedings the 9th Int. Symp. on Buckwheat, Praga, Avg. 18-22, 2004. Praga: IBRA, 2004: 50–54.
- 10 Germ M, Vollmannova A, Timoracka M, Melichacova S, Stibilj V, Vogrinčič M, Kreft I. Antioxidative substances of tartary buckwheat sprouts and impact of Se and Zn on the sprout development. V: Park CH, Kreft I, ur. Development and Utilization of Buckwheat Sprouts as Medicinal Natural Products / ISBS – Int. Symp. of Buckwheat Sprouts, Sept. 7-9, Bongpyoung, Koreja. Bongpyoung: IBRA, 2009: 46–53.
- 11 Vogrinčič M, Cuderman P, Kreft I, Stibilj V. Selenium and its species distribution in above-ground plant parts of selenium enriched buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench). *Anal Sci* 2009; 25(11): 1357–1362.
- 12 Alvarez–Jubete L, Wijngaard EK, Arendt EK, Gallagher E. Polyphenol composition and in vitro antioxidant activity of amaranth, quinoa, buckwheat and wheat as affected by sprouting and baking. *Food Chem* 2010; 119(2): 770–778.
- 13 Vombergar B. Rutin v frakcijah zrn navadne ajde (*Fagopyrum esculentum* Moench) in tatarske ajde (*Fagopyrum tataricum* Gaertn.) [dokt. disertacija]. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, 2010.
- 14 Park BJ, Park JI, Chang KJ, Park, CH. Comparison in rutin content in seed and plant of tartary buckwheat (*Fagopyrum tataricum*). V: Advances in Buckwheat Research: proceedings of the 9th Int.Symp. on Buckwheat, Praga, Avgust 18–22, 2004. Praga: IBRA, 2004: 626–629.

- 15 Arima H, Ashid H, Danno G. Rutin – enhanced antibacterial activities of flavonoids against *Bacillus cereus* and *Salmonella enteritidis*. *Biosci Biotechnol Biochem* 2002; 66(5): 1009–1014.
- 16 Prestamo G, Pedrazuela A, Penas E, Lasuncion MA, Arroyo G. Role of buckwheat diet on rats as prebiotic and healthy food. *Nutr Res* 2003; 23(6): 803–814.
- 17 Park CH, Kim YB, Choi YS, Heo K, Kim SL, Lee KC, Chang KJ, Lee HB. Rutin content in food products processed from groats, leaves and flowers of buckwheat. *Fagopyrum* 2000; 17: 63–66.
- 18 Holasová M, Fidlerová V, Smrcinová H, Orsak M, Lachman J, Vavreinová S. Buckwheat the source of antioxidant activity in functional foods. *Food Research Int* 2002; 35(2/3): 207–211.
- 19 Zhao G, Tang Y, Ma R, Hu Z. Nutritional and medicinal values of tartary buckwheat and its development and application. V: *Advances in Buckwheat Research II: the proceeding of the 8th Int. Symp. on Buckwheat*, Chunchon, Koreja, Avg. 30 – Sept. 2, 2001. Chunchon: IBRA, 2001: 503–506.
- 20 Wang Z, Chen L, Yang B, Zhang Z. The growing of tartary buckwheat and function of nutrient and medicine. In: *Advances in Buckwheat research II: the Proceeding of the 8th Int. Symp. on Buckwheat*, Chunchon, Koreja, Avg. 30 – Sept. 2, 2001. Chunchon: IBRA, 2001: 520–522.
- 21 Wieslander G, Fabjan N, Vogrinčič M, Kreft I, Janson C, Spetz-Nyström U, Vombergar B et al. Eating buckwheat cookies is associated with the reduction in serum levels of myeloperoxidase and cholesterol: a double blind crossover study in day-care centre staffs. *Tohoku J Ex. Med* 2011; 225(2):123-130.
- 22 Wieslander G, Fabjan N, Vogrinčič M, Kreft I, Vombergar B, Norbäck D. Effects of common and tartary buckwheat consumption on mucosal symptoms, headache and tiredness: a double blind crossover intervention study. *J Food Agric & Environ* 2012; 10(2): 107–110.
- 23 Zhao G, Wang A, Hu Z. China's buckwheat resources and their medical values. V: *Advances in Buckwheat Research: proceedings of the 9th Int. Symp. on Buckwheat*. Praga, Avg. 18-22, 2004. Praga: IBRA: 2004: 630–632.
- 24 Kreft I, Germ M, Vogrinčič M, Štrekelj P, Vombergar B. Pridelovanje in uporaba tatarske ajde. *Dnevi ajde*. Novo mesto: Kmetijsko gozdarski zavod, 2010.
- 25 Kreft I, Vombergar B, Germ M, Vogrinčič M, Štrekelj P. *Cojzla in nove tehnologije*. 8. slovenski simpozij mlinarstva, pekarstva in slaščičarstva Portorož, 4. maj 2011. Ljubljana: Mlinarstvo in pekarstvo; Zagreb: Robinson, 2011:5.
- 26 Vombergar B, Horvat M, Vorih S. Oživljamo tatarsko ajdo v Sloveniji. Maribor, 14. oktober 2011 [zloženska]: projekt ob svetovnem dnevu hrane v sodelovanju z ZD Maribor, IC Piramida Maribor in Mlinarstvom in trgovino Rangus, Šentjernej na Dolnjem, 2011.
- 27 Vombergar B. Izdelki iz tatarske ajde – izdelki prihodnosti. *Slaščičarstvo – priloga revije Mlinarstvo in pekarstvo* 2012; II (2): 3–5.
- 28 Vombergar B, Gostenčnik D. Priprava ajdovih keksov za prehranske poskuse. *Acta Agric Slov* 2005; 85(2): 397–409.
- 29 Vombergar B, Kreft I, Germ M, Vogrinčič M, Štrekelj P. Tatarska ajda – izziv za nove pekarske izdelke. *Mlinarstvo in pekarstvo* 2012; 13(74): 10–12.

Izzivi in neodgovorjena vprašanja v dietnem zdravljenju prirojениh bolezni presnove

Challenges and unanswered questions in dietary management of inborn errors of metabolism

Mojca Žerjav Tanšek

Povzetek

Nekatere prirojene presnovne bolezni lahko uspešno zdravimo s posebnimi dietami. Določene prehranske sestavine, ki se kopičijo v prizadeti metabolni poti, izključujemo, pri drugih boleznih pa prehrano z določenimi sestavinami, kot so na primer vitamini, dodatno obogatimo. Pri tem lahko prehranski vnos posameznih sestavin omejujemo preveč in nastajajo različni selektivni prehranski primanjkljaji ali pa s prekomernim nadomeščanjem že škodujemo. Pogosto ostaja neodgovorjeno, kakšna oblika prehranskega nadomestila je presnovno najboljša in v kakšnih razmerjih naj jo bolnik uživa, predvsem pa, kako pri tej posebni dietni prehrani doseči optimalno rast in razvoj otroka ter bolnikovo sodelovanje v dietnem zdravljenju.

Ključne besede: dietno zdravljenje, prirojene bolezni presnove, fenilketonurija

Abstract

Some diseases from the group of the inborn errors of metabolism can be successfully treated with special diets. The management includes the restriction of some dietary precursors to the affected metabolic pathway but in other diseases the vitamins are additionally supplemented. This kind of management can lead to the dietary deficiencies or the excessive supplementation can be a cause of the toxic effects. The questions about the optimal dietary supplementations remain unanswered and the dietary references are not always known. An optimal growth and development of the child and good patient's compliance are the main aims of the dietary management.

Key words: dietary management, inborn errors of metabolism, phenylketonuria

Uvod

Prirojene bolezni presnove (PBP) predstavljajo skupino več kot 400 različnih bolezni z pojavnostjo od 1 na 8000 (fenilketonurija) pa vse do manj kot 1 bolnik na sto tisoč prebivalcev (npr. encimsko pomanjkanje v pentozni fosfatni poti). Opišemo jih kot nenormalno presnovno stanje v telesu, ki je posledica prirojene okvare delovanja encima ali druge telesne beljakovine zaradi mutacije v genskem zapisu. Presnovna napaka povzroči kopičenje substrata in/ali pomanjkanje produkta encimske reakcije, kar ovira normalne procese v ce-

licah, lahko spodbudi tvorbo toksičnih snovi ali energetski primanjkljaj celice. Posledično so prizadeti posamezni organi (npr. le jetra, če se manjkajoči encim nahaja samo v tem organu), najpogosteje pa je PBP večorganska oz. sistemska in mnogokrat povzroči hude okvare ter zgodnjo smrt bolnika. Klinična slika PBP se lahko pokaže v vsakem življenjskem obdobju, največkrat pa že v zgodnjem otroštvu. Čeprav ima sodobna medicina zelo omejene možnosti zdravljenja teh bolezni, pa novejši pregledni članki navajajo preko 80 različnih PBP, kjer ukrep zdravljenja dokazano olajša potek, ga upočasni ali izboljša kakovost življenja, pri nekaterih PBP, kot je fenilketonurija, pa tudi zelo uspešno prepreči bolezenske znake (1, 2). Ena od uspešnih oblik zdravljenja je tudi dietni način izključevanja ali pa obogatitve s prehranskimi sestavinami, ki se zaradi presnovne napake kopičijo ali jih primanjkuje. Pri tem se dietetika srečuje z različnimi vprašanji, na katera vedno ne znamo dobro odgovoriti: kdaj prehranski vnos posameznih sestavin omejujemo preveč ali pa s prekomernim nadomeščanjem že škodujemo, kakšni selektivni prehranski primanjkljaji nastajajo pri tem, kakšna oblika prehranskega nadomestila je presnovno najboljša in v kakšnih razmerjih naj jo bolnik uživa, ali obstajajo neželena medsebojna delovanja posameznih hranil, predvsem pa, kako pri tako posebni dietni prehrani doseči optimalno rast in razvoj otroka ter bolnikovo sodelovanje v dietnem zdravljenju. Na primerih treh bolezni bodo pregledno povzeti sodobni strokovni pogledi na našeta vprašanja.

Fenilketonurija kot primer uspešnega dietnega zdravljenja in posledice izrazitega omejevanja naravnih beljakovin v prehrani

Bolezensko povišan fenilalanin pri fenilketonuriji (PKU) povzroči nepovratne spremembe delovanja centralnega živčevja in razvojni zaostanek bolnega otroka. Cilj dietnega zdravljenja PKU je preprečevanje akutnih in kroničnih posledic povišane koncentracije fenilalanina v krvi in posledično v možganih. Znižanje fenilalanina dosežemo s strogo omejitvijo vnosa prehranskih beljakovin že takoj po rojstvu, dietno zdravljenje je najpomembnejše v času razvoja otroka, priporočeno pa doživljenjsko. Bolniki s PKU v prehrani izključijo meso, ribe, jajca, vse žitarice, mleko in mlečne izdelke, oreščke, sojo in stročnice ter napitke, oslajene z aspartamom. Uživajo zelenjavo, sadje, omejeno nekaj žitaric in s temi viri oskrbijo telo z esencialno aminokislino fenilalaninom, ki je pomembna za rast in obnovo organizma. Kalorične potrebe pokrivajo z dodatki sladkorja in maščobe ter z industrijsko pripravljenimi nizkobeljakovinskimi izdelki kruha in testenin, ki so izdelani na osnovi škroba. Dnevni vnos fenilalanina je količinsko individualno omejen in ne sme biti presežen, zato je potrebno zaužito hrano tehtati in glede na tabele vsebnosti fenilalanina izračunavati realni vsakodnevni vnos (3, 4). Potrebni dnevni vnos beljakovin bolnik doseže z vnosom proteinskega nadomestka brez vsebnosti fenilalanina, ki vsebuje vse esencialne aminokislino v pravilnem razmerju.

Študijsko preučevanje posledic take diete je pokazalo, da bolniki dolgoročno zaužijejo premalo nasičenih in dolgoveržnih večkrat nenasičenih maščobnih kislin (LCPUFA), holesterola, karnitina, železa, cinka, selena, folata, maščobnotopnih vitaminov ter vitaminov B2, B6, B12 (2). Večina teh sestavin je dodana v proteinski (aminokislinski) nadomestek, vendar se je izkazalo, da je obogatitev še prenizka oz. je predvsem dodatek večkrat nenasičenih maščobnih kislin zelo problematičen zaradi okusa in ga proizvajalci ne dodajajo, razen v izdelke za dojenčke (5).

Pomanjkanje železa, cinka, selena in vitamina B12

Našteti primanjkljaji so dobro poznani v veganskih dietah, vendar pa je dieta pri PKU še dodatno omejena glede uporabe stročnic in oreščkov, kar vnos teh sestavin še dodatno zmanjša. Osnove poznavanja posledic nizkobeljakovinske diete so vodile v suplementacijo mineralov, mikroelementov in vitaminov pri bolnikih s PKU že v začetkih, vendar se je izkazalo, da so bile potrebe podcenjene, tako da so dodatki v proteinske nadomestke v kasnejših letih naraščali (6). Večina današnjih izdelkov proteinskih nadomestkov za zdravljenje PKU pri zadostnem in pravilnem uživanju zadosti potrebe bolnika po cinku, selenu, železu in vitaminu B12 (5). Pravilno uživanje vključuje delitev dnevnega vnosa proteinskega nadomestka v 3 ali 4 dnevne odmerke ob obrokih ostale hrane, kar omogoči optimalno absorpcijo mineralov, vitaminov in mikroelementov. Problem pomanjkanja se pogosto ponovno pojavi v odraslosti, ko bolniki s PKU ostajajo na prilagojeni nižjebeljakovinski dieti, ne uživajo visoko kvalitetnih beljakovin mesa in mleka, obenem pa opustijo beljakovinske nadomestke. Posebej nevarno je pomanjkanje vitamina B12.

Vloga esencialnih maščobnih kislin v nizkobeljakovinski dieti

Med najpomembnejše esencialne LCPUFA v človeški prehrani prištevamo omega-6 (linolna) in omega-3 (linolenska) esencialne maščobne kisline in njim metabolno sorodne arahidonsko ter dokozaheksanoično kislino (DHA). LCPUFA so zelo pomembna sestavina celičnih membran in receptorskega delovanja, so prekursorji sekundarnih prenašalcev, sodelujejo pri vnetju, najdemo jih v večji količini v možganih, mrežnici, srcu in skeletnih mišicah.

Strogo upoštevanje nizkobeljakovinske diete vodi pri bolnikih s PKU v pomanjkanje DHA (7, 8). Primanjkljaj DHA vodi v motnje delovanja centralnega živčevja: učne težave, vedenjske spremembe, slabši vid. (9, 10). Možno je, da so kljub strogo upoštevanju dieti in primernim vrednostim fenilalanina v krvi slabši šolski dosežki bolnikov v primerjavi z zdravimi sovrstniki posledica sekundarnih prehranskih pomanjkanj ob sicer navidez uspešnem zdravljenju osnovne bolezni (11, 12). Še vedno sta odprta vprašanje ustreznega dnevnega odmerjanja dodatka DHA za bolnike s PKU in potreba po sočasnem nadomeščanju tako n-3 kot tudi n-6 LCPUFA za dosego biokemičnega ravnotežja, saj tudi za zdrave otroke različnih starosti še ni bilo večjih raziskav glede priporočenih dnevnih potreb za DHA (13).

Ali je nadomeščanje naravnih beljakovin z aminokislinskimi nadomestki ustrezno?

Proteinski nadomestek za zdravljenje PKU je sestavljen iz mešanice aminokislin v primernih razmerjih glede na potrebe organizma, vendar pa se njihova presnova razlikuje v primerjavi s kompleksnimi beljakovinskimi molekulami, ki jih vnašamo z naravno hrano. To je razlog, da je priporočeni dnevni vnos beljakovin za otroke s PKU višji kot pri zdravih sovrstnikih (5), vendar pa kljub dolgotrajnim izkušnjam z zdravljenjem fenilketourije mnenje o količini dnevnega vnosa aminokislin, razporeditve preko dneva in smiselnosti dodatka ogljikovih hidratov v aminokislinski preparat ni enotno (14, 15). Poskus uporabe naravnega glikomakropeptida iz sirotke, ki v prečiščeni obliki praktično ne vsebuje fenilalanina, tirozina in triptofana predstavlja eno od možnih alternativnih rešitev v prihodnosti (16).

Študije so potrdile, da je zamenjava aminokislinskega nadomestka z obogatenim glikomakropeptidom dosegla postprandialno nižji dušik v krvi in večji občutek sitosti z nižjim postprandialnim hormonom grelinom (17, 18).

Dietno zdravljenje klasične homocistinurije

Bolezen je posledica pomanjkljivega delovanja encima cistationina beta-sintaze (CBS) v presnovni poti transulfuracije, kjer s spajanjem homocistina in serina nastaja cistationin, kar vodi v kopičenje substrata homocistina. Kopičenje povzroči motnjo v otrokovem intelektualnem razvoju, dislokacijo očesnih leč, motnje razvoja veziva s kostnimi in sklepnimi spremembami, kasneje v življenju pa močno povečano tveganje za tromboembolične žilne zaplete. Zdravljenje je usmerjeno v zmanjšanje vnosa beljakovin (nizko beljakovinska prehrana) in s tem v zmanjšanje substrata homocistina, dodajanje kofaktorja encima CBS vitamina B6 v zelo visokih odmerkih pri vitaminsko »odzivnih« oblikah bolezni in dodajanje betaina, ki z vezavo s homocisteinom usmeri presnovo v metionin. Dodajanje folata in po potrebi vitamina B12 je priporočeno zaradi tesne presovne povezanosti s presovno potjo omenjenih vitaminov. Poleg že opisanih zapletov nizkobeljakovinske prehrane se pri tej bolezni občasno srečujemo s posledicami vnosa velikih količin vitaminov, predvsem vitamina B6 (do 600 mg dnevno), kjer je zaplet lahko senzorična nevropatija (19). Odmerki zaužitega folata (navadno 5 mg dnevno) pri zdravljenju homocistinurije niso visoki, čeprav se v populacijskih študijah ob ukrepu sistemske obogatitve izdelkov žitaric s folatom v prehrani, kot na primer v Združenih državah Amerike, pojavljajo dvomi o neškodljivosti dolgotrajno povišanega folata v krvi (20).

Ali vemo dovolj o ketogeni dieti?

Posebno bolezen zaradi pomanjkanja prenašalca za glukozo čez krvno-možgansko bariero v možgane ter presovne encefalopatije, ki so posledica nekaterih encimskih motenj v dihalni verigi, zdravimo s ketogeno dieto. Uspehi zdravljenja so sicer dokazani, vendar pri vsakem bolniku zelo nepredvidljivi. Glavni zaplet je navadno slabo sodelovanje bolnika zaradi prebavnih motenj in neokusnosti diete. Novejše raziskave kažejo, da klasična ketogena dieta z razmerji med vnosom beljakovin in maščob morda ni edina uspešna, ampak z večanjem deleža beljakovin glede na maščobe lahko izboljšamo sodelovanje bolnika z enakim terapevtskim uspehom (21, 22).

Zaključek

Medicinska znanost je o prehrani zbrala že mnogo podatkov, razkrila številne vplive prehranskih primanjkljajev in prekomernih vnosov, vendar pa mnoga vprašanja ostajajo odprta. Raziskovanje prirojenih bolezni presove je zaradi svoje usmerjenosti v posamezne presovne poti veliko prispevalo k tem znanjem, vendar pa še mnoga navidez preprosta vprašanja ostajajo neodgovorjena. Ob tem že odkrivamo nova področja, kot je na primer epigenetski vpliv hrane, ki bodo v prihodnosti odpirala še dodatna vprašanja (23).

Literatura

- 1 van Karnebeek CDM, Stockler S. Treatable inborn errors of metabolism causing intellectual disability: a systemic literature review. *Mol Genet Metabol* 2012; 105(3): 368–81.

- 2 Giovannini M, Verduci E, Salvatici E, Paci S, Riva E. Phenylketonuria: nutritional avances and challenges. *Nutr Metabol* 2012; 9(7): 7–14.
- 3 Žerjav Tanšek M. Fenilketonurija – zgodba o uspešnem zdravljenju presnovne bolezni. *Slov Pediatr* 2003; 10: 225–35.
- 4 Žerjav Tanšek M. Dietna prehrana pri presnovnih boleznih dojenčka. V: Kržišnik C, Battelino T, ur. Izbrana poglavja iz pediatrije 16, Ljubljana, Medicinska fakulteta, 2004: 160–172.
- 5 Feillet F, Agostoni C. Nutritional issues in treating phenylketonuria. *J Inherit Metab Dis* 2010; 33: 659–664
- 6 Žerjav Tanšek M, Stopar Obreza M, Battelino T. Serum selenium and zinc in patients on protein restricted diet. *Slov Pediatr* 2006; 13: 163.
- 7 Sanjurjo P, Perteagudo L, Rodriguez Soriano J, Vilaseca A. Polyunsaturated fatty acid status in patients with phenylketonuria. *J Inherit Metab Dis* 1994; 17(6): 704–709.
- 8 Galli C, Agostoni C, Mosconi C, Riva E, Salari PC, Giovannini M. Reduced plasma C-20 and C-22 polyunsaturated fatty acids in children with phenylketonuria during dietary intervention. *J Pediatr* 1991; 119(4): 562–567.
- 9 Koletzko B, Lien E, Böhles H, Campoy C, Cetin I, Decsi T et al. The roles of long-chain polyunsaturated fatty acids in pregnancy, lactation and infancy: review of current knowledge and consensus recommendations. *J Perinat Med* 2008; 36(1): 5–14.
- 10 Beblo S, Reinhardt H, Demmelmair H, Muntau AC, Koletzko B. Effect of fish oil supplementation on fatty acid status, coordination, and fine motor skills in children with phenylketonuria. *J Pediatr* 2007; 150(5): 479–484.
- 11 Stemerink BA, Kalverboer AF, van der Meere JJ, van der Molen MW, Huisman J, de Jong LW et al. Behaviour and school achievement in patients with early and continuously treated phenylketonuria. *J Inherit Metab Dis* 2000; 23(6): 548–562
- 12 Agostoni C, Massetto N, Biasucci G, Rottoli A, Bonvissuto M, Bruzzese MG et al. Effects of long-chain polyunsaturated fatty acid supplementation on fatty acid status and visual function in treated children with hyperphenylalaninemia. *J Pediatr* 2000; 137(4): 504–509
- 13 Koletzko B, Beblo S, Demmelmair H, Hanebutt FL. Omega-3 LC-PUFA supply and neurological outcomes in children with phenylketonuria (PKU). *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2009; 48(Suppl 1):S2–7.
- 14 Yi sh, Singh RH. Protein substitute for children and adults with phenylketonuria. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; 4: CD 004731.
- 15 MacDonald A, Chakrapani A, Hendriksz C et al. Protein substitute dosage in PKU: how much do young patients need? *Arch Dis Child* 2006; 91(7): 588–593.
- 16 Laclair CE, Ney DM, MacLeod EL, Etzel MR. Purification and use of glycomacropptide for nutritional management of phenylketonuria. *J Food Sci* 2009; 74(4): E199–206.
- 17 Van Calcar SC, MacLeod EL, Gleason ST, Etzel MR, Clayton MK, Wolff JA et al. Improved nutritional management of phenylketonuria by using a diet containing glycomacropptide compared with amino acids. *Am J Clin Nutr* 2009; 89(4):1068–1077.

- 18 MacLeod EL, Clayton MK, van Calcar SC, Ney DM. Breakfast with glyco-macropptide compared with amino acids suppresses plasma ghrelin levels in individuals with phenylketonuria. *Mol Genet Metab* 2010; 100(4): 303–308.
- 19 Clayton PT. B6-responsive disorders: a model of vitamin dependency. *J Inherit Metab Dis* 2006; 29(2/3): 317–26.
- 20 Simpson JL, Bailey LB, Pietrzik K, Shane B, Holzgreve W. Micronutrients and women of reproductive potential: required dietary intake and consequences of dietary deficiency or excess. Part I--Folate, Vitamin B12, Vitamin B6. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2010 23(12): 1323–43.
- 21 Levy RG, Cooper PN, Giri P. Ketogenic diet and other dietary treatments for epilepsy. *Cochrane Database Syst Rev* 2012; Mar 14; 3: CD001903.
- 22 Auvin S. Should we routinely use modified Atkins diet instead of regular ketogenic diet to treat children with epilepsy? *Seizure* 2012; 21(4): 237–40.
- 23 Junien J. Impact of diets and nutrients/drugs on early epigenetic programming. *J Inherit Metab Dis* 2006; 29(2/3): 59–65.

Avtorji in avtorice prispevkov

Erika Bešter

LABS d.o.o., Inštitut za ekologijo,
oljno olje in kontrolo, Zelena ulica
8, 6310 Izola

erikabester1@gmail.com

LABS d.o.o., Institute for Ecology,
Olive Oil and Control, Zelena
ulica 8, 6310 Izola, Slovenia
Univerza na Primorskem, Fakulteta
za matematiko, naravoslovje
in informacijske tehnologije,
Glagoljaška 8, 6000 Koper
University of Primorska, Faculty
of Mathematics, Natural Sciences
and Information Technologies,
Glagoljaška 8, 6000 Koper, Slovenia

Mojca Bizjak

Univerza na Primorskem, Fakulteta
za vede o zdravju, Polje 42, 6310
Izola
University of Primorska, Faculty
of Health Sciences, Polje 42, 6310
Izola, Slovenia

mojca.bizjak@fvz.upr.si

Špela Bizjak

Univerza na Primorskem, Fakulteta
za vede o zdravju, Polje 42, 6310
Izola
University of Primorska, Faculty
of Health Sciences, Polje 42, 6310
Izola, Slovenia

spelcab@gmail.com

Urška Blaznik

Inštitut za varovanje zdravje RS,
Trubarjeva cesta 2, 1000 Ljubljana
Institute of Public Health of the
Republic of Slovenia, Trubarjeva
cesta 2, 1000 Ljubljana, Slovenia

urska.blaznik@ivz-rs.si

Milena Bučar-Miklavčič	<p>LABS d.o.o., Inštitut za ekologijo, oljčno olje in kontrolo, Zelena ulica 8, 6310 Izola</p> <p>LABS d.o.o., Institute for Ecology, Olive Oil and Control, Zelena ulica 8, 6310 Izola, Slovenia</p> <p>Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče, Laboratorij za preskušanje oljčnega olja, Zelena ulica 8, 6310 Izola</p> <p>University of Primorska, Science and Research Centre Koper, Olive Oil Testing Laboratory, Zelena ulica 8, 6310 Izola, Slovenia</p> <p>Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju, Polje 42, 6310 Izola</p> <p>University of Primorska, Faculty of Health Sciences, Polje 42, 6310 Izola, Slovenia</p>	milena.miklavcic@guest.arnes.si
Bojan Butinar	<p>Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče, Laboratorij za preskušanje oljčnega olja, Zelena ulica 8, 6310 Izola</p> <p>University of Primorska, Science and Research Centre Koper, Olive Oil Testing Laboratory, Zelena ulica 8, 6310 Izola, Slovenia</p> <p>Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju, Polje 42, 6310 Izola</p> <p>University of Primorska, Faculty of Health Sciences, Polje 42, 6310 Izola, Slovenia</p>	bojan.butinar@zrs.upr.si
Maša Černelič Bizjak	<p>Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju, Polje 42, 6310 Izola</p> <p>University of Primorska, Faculty of Health Sciences, Polje 42, 6310 Izola, Slovenia</p>	masa.cernelic@fvz.upr.si
Maja Čuić	<p>Epidemiologija in register raka, Onkološki inštitut Ljubljana, Zaloška 2, 1000 Ljubljana</p> <p>Epidemiology and Cancer Registry, Institute of Oncology, Zaloška 2, 1000 Ljubljana, Slovenia</p>	maja.cuic@gmail.com
Jovana Čvorović	<p>Department of Life Sciences, University of Trieste, via L. Giorgieri 1, 34127 Trieste, Italy</p>	jcvorovic@units.it

Mateja Germ	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, Večna pot 111, 1000 Ljubljana University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Biology, Večna pot 111, 1000 Ljubljana, Slovenia	mateja.germ@bf.uni-lj.si
Cirila Hlastan Ribič	Inštitut za varovanje zdravja RS, Trubarjeva cesta 2, 1000 Ljubljana Institute of Public Health of the Republic of Slovenia, Trubarjeva cesta 2, 1000 Ljubljana, Slovenia Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, Vrazov trg 2, 1000 Ljubljana University of Ljubljana, Faculty of Medicine, Vrazov trg 2, 1000 Ljubljana, Slovenia	cirila.hlastan@ivz-rs.si
Tadeja Jakus	Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju, Polje 42, 6310 Izola University of Primorska, Faculty of Health Sciences, Polje 42, 6310 Izola, Slovenia	tadeja.jakus@fvz.upr.si
Zala Jenko-Pražnikar	Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju, Polje 42, 6310 Izola University of Primorska, Faculty of Health Sciences, Polje 42, 6310 Izola, Slovenia	zala.praznikar@fvz.upr.si
Mihaela Jurdana	Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju, Polje 42, 6310 Izola University of Primorska, Faculty of Health Sciences, Polje 42, 6310 Izola, Slovenia	mihaela.jurdana@fvz.upr.si
Igor Karnjuš	Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju, Polje 42, 6310 Izola University of Primorska, Faculty of Health Sciences, Polje 42, 6310 Izola, Slovenia	igor.karnjus@fvz.upr.si
Verena Koch	Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta Kardeljeva ploščad 16, 1000 Ljubljana University of Ljubljana, Faculty of Education, Kardeljeva ploščad 16, 1000 Ljubljana, Slovenia	verena.koch@pef.uni-lj.si

Živa Korošec	Inštitut za nutricionistiko, Tržaška cesta 40, 1000 Ljubljana Nutrition Institute, Tržaška cesta 40, 1000 Ljubljana, Slovenia	ziva.korosec@nutris.org
Barbara Koroušič Seljak	Inštitut Jožef Stefan Ljubljana, Jamova 39, 1000 Ljubljana Institut »Jožef Stefan«, Jamova 39, 1000 Ljubljana, Slovenia	barbara.korousic@ijs.si
Stojan Kostanjevec	Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta Kardeljeva ploščad 16, 1000 Ljubljana University of Ljubljana, Faculty of Education, Kardeljeva ploščad 16, 1000 Ljubljana, Slovenia	stojan.kostanjevec@pef.uni-lj.si
Ivan Kreft	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana University of Ljubljana, Biotech- nical Faculty, Department of Agronomy, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana, Slovenia	ivan.kreft@guest.arnes.si
Anita Kušar	Inštitut za nutricionistiko, Tržaška cesta 40, 1000 Ljubljana Nutrition Institute, Tržaška cesta 40, 1000 Ljubljana, Slovenia	anita.kusar@nutris.org
Jožica Maučec Zakotnik	Inštitut za varovanje zdravja RS Ljubljana, Trubarjeva cesta 2, 1000 Ljubljana Institute of Public Health of the Republic of Slovenia, Trubarjeva cesta 2, 1000 Ljubljana, Slovenia	jozica.zakotnik@ivz-rs.si
Eva Mohr Salkič	Šolski center Slovenj Gradec, Srednja zdravstvena šola, Gospos- vetska 2, 2380 Slovenj Gradec School centre Slovenj Gradec, High School for Health, Gospos- vetska 2, 2380 Slovenj Gradec, Slovenia	eva.salkic@gmail.com
Ruža Pandel Mikuš	Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Katedra za fiziološko kemijo, prehrano in dietetiko, Zdravstvena pot 5, Ljubljana University of Ljubljana, Faculty of Health Sciences, Department of Physical Chemistry, Nutrition and Dietetics Zdravstvena pot 5, 1000 Ljubljana, Slovenia	ruza.pandel@zf.uni-lj.si

Sabina Passamonti	Department of Life Sciences, University of Trieste, via L. Giorgieri 1, 34127 Trieste, Italy	spassamonti@units.it
Ana Petelin	Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju, Polje 42, 6310 Izola University of Primorska, Faculty of Health Sciences, Polje 42, 6310 Izola, Slovenia	ana.petelin@fvz.upr.si
Nadja Plazar	Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju, Polje 42, 6310 Izola University of Primorska, Faculty of Health Sciences, Polje 42, 6310 Izola, Slovenia	nadja.plazar@upr.si
Ksenija Podgrajšek	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Food Science And Technology, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana, Slovenia	ksenija.podgrajsek@bf.uni-lj.si
Tamara Poklar Vatovec	Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju, Polje 42, 6310 Izola University of Primorska, Faculty of Health Sciences, Polje 42, 6310 Izola, Slovenia	tamara.vatovec@fvz.upr.si
Rok Poličnik	Zavod za zdravstveno varstvo Kranj, Gosposvetska. 12, 4000 Kranj Institute of Public Health, Gosposvetska. 12, 4000 Kranj, Slovenia	rok.policnik@zzv-kr.si
Igor Pravst	Inštitut za nutricionistiko, Tržaška cesta 40, 1000 Ljubljana Nutrition Institute, Tržaška cesta 40, 1000 Ljubljana, Slovenia	igor.pravst@nutris.org
Barbara Pušpan – Huszar	Splošna bolnišnica Izola, Polje 40, 6310 Izola Izola General Hospital, Polje 40, 6310 Izola, Slovenia	barbarapuspan@gmail.com

Marjan Simčič	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Food Science And Technology, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana, Slovenia	marjan.simcic@bf.uni-lj.si
Gabrijela Šircelj	Splošna bolnišnica Izola, Polje 40, 6310 Izola Izola General Hospital, Polje 40, 6310 Izola, Slovenia	sgabry@gmail.com
Sonja Šostar Turk	Univerza v Mariboru, Fakulteta za zdravstvene vede, Žitna ulica 15, 2000 Maribor University of Maribor, Faculty of Health Sciences, Žitna ulica 15, 2000 Maribor, Slovenia	sonja.sostar@um.si
Janja Šrimpf	Cankarjeva ulica 10/a, 2380 Slovenj Gradec, Slovenia	yanya90@gmail.com
Tamara Štemberger Kolnik	Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju, Polje 42, 6310 Izola University of Primorska, Faculty of Health Sciences, Polje 42, 6310 Izola, Slovenia	tamara.kolnik@fvz.upr.si
Bernadett Tóth	Hungarian Dietetic Association, Előd u. 21, H-8200 Veszprém, Hungary	bernadett.toth1@gmail.com
Federica Tramer	Department of Life Sciences, University of Trieste, via L. Giorgieri 1, 34127 Trieste, Italy	ftramer@units.it
Vasilij Valenčič	LABS d.o.o., Inštitut za ekologijo, oljčno olje in kontrolo, Zelena ulica 8, 6310 Izola LABS d.o.o., Institute for Ecology, Olive Oil and Control, Zelena ulica 8, 6310 Izola, Slovenia Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije, Glagoljaška 8, 6000 Koper University of Primorska, Faculty of Mathematics, Natural Sciences and Information Technologies, Glagoljaška 8, 6000 Koper, Slovenia	vasilij.valencic@zrs.upr.si

Vid Vičič	Diplomant Univerze v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Zdravstvena pot 5, Ljubljana Graduate of University of Lju- bjana, Faculty of Health Sciences, Zdravstvena pot 5, 1000 Ljubljana, Slovenia	vidvicic@gmail.com
Maja Vogrinčič	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana University of Ljubljana, Biotech- nical Faculty, Department of Agronomy, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana, Slovenia	majavogrincic@gmail.com
Blanka Vombergar	Izobraževalni center Piramida Maribor, Višja strokovna šola, Park mladih 3, 2000 Maribor Educational Centre Piramida Maribor, Vocational College, Park mladih 3, 2000 Maribor, Slovenia	blanka.vombergar@guest.arnes.si
Vesna Zadnik	Epidemiologija in register raka, Onkološki inštitut Ljubljana, Zaloška 2, 1000 Ljubljana Epidemiology and Cancer Regis- try, Insitute of Oncology, Zaloška 2, 1000 Ljubljana, Slovenia	vzadnik@onko-i.si
Lidija Zadnik Stirn	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana University of Ljubljana, Biotechni- cal Faculty, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana, Slovenia	lidija.zadnik@bf.uni-lj.si
Mojca Žerjav Tanšek	Univerzitetni klinični center, Pediatrična klinika Ljubljana, Bohoričeva 20, Ljubljana University Children's Hospital, Bohoričeva 20, Ljubljana, Slovenia	mojca.zerjav-tansek@mf.uni-lj.si
Lovro Žiberna	Department of Life Sciences, Uni- versity of Trieste, via L. Giorgieri 1, 34127 Trieste, Italy	lziperna@units.it
Boštjan Žvanut	Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju, Polje 42, 6310 Izola University of Primorska, Faculty of Health Sciences, Polje 42, 6310 Izola, Slovenia	bostjan.zvanut@fvz.upr.si

Donatorji in spoznorji

*Organizacijski odbor Slovenskega dneva dietetike
se zahvaljuje donatorjem in sponzorjem*

Abbott Laboratories d.o.o.
Dolenjska cesta 242c
1000 Ljubljana
www.abbott.com

KZ AGRARIA KOPER, z.o.o.
Ul. 15.maja 17
6000 Koper
www.okusi-istre.si
www.kz-agraria.si

Automatic servis d.o.o.
Verovškova ulica 60c
SI-1000 Ljubljana
www.automaticservis.si

BIMEDIA d.o.o.
Cesta na Brdo 100
1000 Ljubljana
www.hisa-zdravja.si

Danone d.o.o.
Šlandrova ul. 4b
1231 Ljubljana
www.danone.si

DIETPHARM d.o.o.
Obrtnička 37
10437 Bestovje, Rakitje
www.dietpharm.hr

Društvo oljkarjev Slovenske Istre
Ulica 15.maja 17, p.p. 6
6000 Koper
www.dosi.si



Nutrition for Optimal Wellness.



Ekološko vinogradišvo Rodica
Truške 1c
6273 Marezige
www.rodica.si



Ewopharma d.o.o.
Ul. 24. junija 23
1231 Ljubljana – Črnuče
www.ewopharma.si



Labs d. o. o.
Inštitut za ekologijo, oljčno olje in kontrolo
Zelena ulica 8
6310 Izola



Medias International d.o.o.
Leskoškova cesta 9D
1000 Ljubljana
www.medias-int.si



Kemomed, d.o.o.
Kališka ulica 9
4000 Kranj
www.kemomed.si



Nupo d.o.o.
Dunajska 159
1000 Ljubljana
www.nupo.si



Mikro+Polo družba za inženiring, proizvodnjo in trgovino d.o.o.
Zagrebska cesta 22
2000 Maribor
www.mikro-polo.si



Persolja Vina iz Brd
Kozana 19
5212 Dobrovo v Brdih
www.persolja.com



Roche, farmacevtska družba d.o.o.
Vodovodna 109
1000 Ljubljana
www.roche.si



Salinen Prosol d.o.o.
Ob železnici 14
1000 Ljubljana
www.salinen.com



Unilever Magyarország, kft.
podružnica Ljubljana
Leskoškova cesta 9e
1000 Ljubljana
www.unilever.com



DONATORJI IN SPONZORJI

Dejavnost informiranja in pospeševanja prodaje sofinacira:



*Evropski kmetijski sklad za razvoj podeželja
Evropa investira v podeželje*



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO IN OKOLJE
Agencija RS za kmetijske trge in razvoj podeželja Ukrep 133



Založba Univerze na Primorskem
www.hippocampus.si
ISBN 978-961-6832-30-4

ISBN 978-961-6832-30-4



9 789616 832304 >

