

slovenian day of dietitians and nutritionists
slovenski dan dietetikov in nutritivnistov

DRUGA ZNANSTVENA
KONFERENCA
Z MEDNARODNO
UDELEŽBO

SECOND SCIENTIFIC
CONFERENCE WITH
INTERNATIONAL
PARTICIPATION

Zbornik prispevkov
Proceedings





SLOVENSKI DAN DIETETIKOV IN NUTRICIONISTOV
SLOVENIAN DAY OF DIETITIANS AND NUTRITIONISTS



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



STROKOVNO ZDRUŽENJE
NUTRICIONISTOV IN
DIETETIKOV SLOVENIJE

SLOVENSKI DAN DIETETIKOV IN NUTRICIONISTOV

SLOVENIAN DAY OF DIETITIANS AND NUTRITIONISTS

DRUGA ZNANSTVENA KONFERENCA Z MEDNARODNO UDELEŽBO
SECOND SCIENTIFIC CONFERENCE WITH INTERNATIONAL
PARTICIPATION

Zbornik prispevkov
Proceedings



KOPER, 2014

Zbornik prispevkov z recenzijo

Slovenski dan dietetikov in nutricionistov / Slovenian day of dietitians and nutritionists

Druga znanstvena konferenca z mednarodno udeležbo, Izola, 19. september 2014

Urednica izdaje ■ dr. Ana Petelin

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

Vodja založbe ■ Alen Ježovnik

Izdala in založila ■ Založba Univerze na Primorskem, Titov trg 4, SI-6000 Koper,
Koper 2014

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

ISBN 978-961-6832-88-5 (zgoščenka)

Naklada ■ 120 izvodov

ISBN 978-961-6832-89-2 (www.hippocampus.si/ISBN/978-961-6832-89-2.pdf)

ISBN 978-961-6832-90-8 (www.hippocampus.si/ISBN/978-961-6832-90-8/index.html)

© 2014 Založba Univerze na Primorskem



CIP - Kataložni zapis o publikaciji

Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

613.24(082)(0.034.2)

SLOVENSKI dan dietetikov in nutricionistov [Elektronski vir] = Slovenian day of dietitians and nutritionists : druga znanstvena konferenca z mednarodno udeležbo, [Izola, 19. september 2014] = second scientific conference with international participation : zbornik prispevkov = proceedings / urednica Ana Petelin. - El. knjiga. - Koper : Založba Univerze na Primorskem, 2014

Način dostopa (URL): <http://www.hippocampus.si/ISBN/978-961-6832-89-2.pdf>

Način dostopa (URL): <http://www.hippocampus.si/ISBN/978-961-6832-90-8/index.html>

ISBN 978-961-6832-89-2 (pdf)

ISBN 978-961-6832-90-8 (html)

1. Vzp. stv. nasl. 2. Petelin, Ana, 1978-

275150592

Vsebina

VABLJENO PREDAVANJE

11

- Lovro Ziberna, Stefano Fornasaro, Jovana Čvorović, Federica Tramer,
Sabina Passamonti • *Red wine consumption: dietary option in the healthy lifestyle
modification?*

13

PRISPEVKI

27

- Andrej Kirbiš, Marina Tavčar Krajnc, Tina Cupar, Bojan Musil • *Socio-demographic
and socio-economic differences in fruit and vegetable consumption: a representative study
of Slovenian youth*
- Barbara Herlah • *Zaznave dejavnikov vnosa sadja in zelenjave pri 11-letnih otrocih
mariborske regije in njihove zveze z zaužitim sadjem in zelenjavo*
- Nina Bizjak Bajec, Cirila Hlastan Ribič, Tamara Poklar Vatovec • *Uživanje sadja
in zelenjave med osnovnošolci v Ilirski Bistrici*
- Tadeja Jakus, Mihaela Jurdana, Zala Jenko Pražnikar • *Primerjava vnosa hranil
in vnetnih ter protivnetnih dejavnikov med vrbunskimi kolesarji in rekreativnimi
športniki*
- Tamara Rodica, Maša Černelič Bizjak • *Prehranska podpora pri zdravljenju
bulimijske nervoze*
- Nina Mohorko, Cécil Meulenbergh • *Food and the brain*
- Enrico Arcelli • *The role of the adipose tissue in inflammation*
- Lidija Kompan, Tomaž Malovrh • *Vpliv konjugirane linolne kisline na vnetni
in imunski odziv*
- Maša Černelič Bizjak, Mojca Bizjak, Mihaela Jurdana, Tadeja Jakus, Ana Petelin,
Zala Jenko Pražnikar • *Effects of weight loss program on body image: relationship
between physical and psychological changes*
- Mojca Bizjak, Cirila Hlastan Ribič, Lidija Zadnik Stirn • *Odločitveni model
na osnovi metode DEXi za podporo prehranski obravnavi pri debelosti*

29

39

49

57

67

73

79

87

97

105

SLOVENSKI DAN DIETETIKOV IN NUTRICIONISTOV
SLOVENIAN DAY OF DIETITIANS AND NUTRITIONISTS

Katja Malus, Verena Koch, Stojan Kostanjevec • <i>Vpliv uživanja paleolitske prehrane na dejavnike tveganja za zdravje</i>	115
Ana Petelin, Mojca Bizjak, Maša Černelič Bizjak, Mihaela Jurdana, Zala Jenko-Pražnikar • <i>Effects of a 6-month weight loss programme on physical aspects, metabolic profile and low grade inflammation</i>	123
Anja Frešer, Ksenija Ekart, Tamara Poklar Vatovec • <i>Prehranska kakovost hipolipemične diete v UKC Maribor</i>	133
Irena Sedej • <i>Izvid kliničnega dietetika v Splošni bolnišnici Novo mesto</i>	139
Katja Rožman, Boštjan Žvanut, Tamara Poklar Vatovec • <i>Uživanje funkcionalnih živil v Sloveniji in na Norveškem</i>	147
Martina Javornik, Tamara Poklar Vatovec, • <i>Prehranska kakovost jedilnikov v domu starejših Lipa Štore</i>	155
Mihaela Jurdana, Nina Mohorko, Ana Petelin, Tadeja Jakus, Boštjan Šimunič, Rado Pišot, Zala Jenko-Pražnikar • <i>Effects of bed rest on inflammation in young and elderly male subjects</i>	163
Vanja Kosmina-Novak, Ajda Brdar • <i>Edukacija starostnika s sladkorno bolezenijo</i>	169
Boris Kovač, Vida Škrabanja • <i>Perspektive izdelkov s povišano vsebnostjo rezistentnega škroba pri preprečevanju in obvladovanju kroničnih nenalezljivih bolezni</i>	179
Avtorji in avtorice prispevkov	187
Sponzorji in donatorji	193

Slovenski dan dietetikov in nutricionistov

Slovenian day of dietitians and nutritionists

Druga znanstvena konferenca z mednarodno udeležbo,
Izola, 19. september 2014

Znanstveni odbor konference / Scientific Committee

Vodja znanstvenega odbora / Head of the Scientific Committee:
Tamara Poklar Vatovec, UP Fakulteta za vede o zdravju, Strokovno združenje
nutricionistov in dietetikov Slovenije

Darja Barlič Maganja, UP Fakulteta za vede o zdravju
Mojca Bizjak, UP Fakulteta za vede o zdravju, Strokovno združenje nutricionistov
in dietetikov Slovenije
Maja Čemažar, UP Fakulteta za vede o zdravju
Maša Černelič Bizjak, UP Fakulteta za vede o zdravju
Cirila Hlastan Ribič, Nacionalni inštitut za javno zdravje
Tadeja Jakus, UP Fakulteta za vede o zdravju, Strokovno združenje nutricionistov
in dietetikov Slovenije
Zala Jenko Pražnikar, UP Fakulteta za vede o zdravju
Mihaela Jurdana, UP Fakulteta za vede o zdravju
Lidija Kompan, UP Fakulteta za vede o zdravju
Stojan Kostanjevec, UL Pedagoška fakulteta, Strokovno združenje nutricionistov
in dietetikov Slovenije
Cécil Meulenberg, UP Fakulteta za vede o zdravju
Ana Petelin, UP Fakulteta za vede o zdravju
Rok Poličnik, Nacionalni inštitut za javno zdravje
Peter Raspot, UP Fakulteta za vede o zdravju
Marlena Skvarča, UL Biotehniška fakulteta, Strokovno združenje nutricionistov
in dietetikov Slovenije

Organizacijski odbor / Organising Committee

Vodja organizacijskega odbora / Head of the Organisational Committee:
Mojca Bizjak, UP Fakulteta za vede o zdravju, Strokovno združenje nutricionistov
in dietetikov Slovenije

SLOVENSKI DAN DIETETIKOV IN NUTRICIONISTOV
SLOVENIAN DAY OF DIETITIANS AND NUTRITIONISTS

Mariza Bulič, UP Fakulteta za vede o zdravju
Maša Černelič Bizjak, UP Fakulteta za vede o zdravju
Tadeja Jakus, UP Fakulteta za vede o zdravju, Strokovno združenje nutricionistov in dietetikov Slovenije
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
Ana Petelin, UP Fakulteta za vede o zdravju
Tamara Poklar Vatovec, UP Fakulteta za vede o zdravju, Strokovno združenje nutricionistov in dietetikov Slovenije
Andreja Brecelj, UP Fakulteta za vede o zdravju
Maja Šumanski Petrović, UP Fakulteta za vede o zdravju
Domen Viler, Ortopedska bolnišnica Valdoltra

Vabljeni predavatelji / Invited lecturers

Gianni Biolo, Clinica Medica, Ospedale di Cattinara, Trieste
Eliza Markidou, The Limassol College - T.L.C., Cyprus
Nadja Plazar, Univerza na Primorskem
Sabina Passamonti, Department of Life Sciences, University of Trieste

Recenzenti

Mojca Bizjak
Maša Černelič Bizjak
Tadeja Jakus
Zala Jenko Pražnikar
Mihaela Jurdana
Cecil Meulenberg
Ana Petelin
Tamara Poklar Vatovec

Lektor za slovenski jezik

Tea Štoka

Lektorica za angleški jezik

Cecil Meulenberg

Vabljeno predavanje

Red wine consumption: dietary option in the healthy lifestyle modification?

Lovro Ziberna* Stefano Fornasaro, Jovana Čvorović,

Federica Tramer, Sabina Passamonti

Abstract

Moderate consumption of red wine reduces the risk of cardiovascular, neurodegenerative, cancer, and some other diseases. Among numerous bioactive compounds in the red wine, there is a large group of polyphenols, which are considered to be responsible for the health beneficial activity. They can be divided further into flavonoids (anthocyanins, flavanols, flavonols) and non-flavonoids, such as phenolic acids (p-coumaric, cinnamic, caffeic, gentisic, ferulic, and vanillic acids), and stilbenes (resveratrol). However, red wine consumption exhibits hormetic responses, thus acting protective at low doses, whereas high doses are detrimental to the human health. Here, we present the rationale for the moderate red wine consumption as a dietary option in the healthy lifestyle modification.

Keywords: flavonoids, healthy diet, polyphenols, red wine

Povzetek

Zmerno uživanje rdečega vina zmanjša tveganje za srčno-žilne, nevrodegenerativne, rak in nekatere druge bolezni. Med številnimi bioaktivnimi snovmi v rdečem vinu, so polifenoli tisti, ki so odgovorni za zaščitno delovanje. Polifenole lahko delimo na flavonoide (antociani, flavanoli, flavonoli) in ne-flavonoide, kot so fenolne kisline (p-kumarna, cimetova, kavna, gentizinska, ferulična in vanilna kislina) in stilbeni (resveratrol). Vendar pa vnos rdečega vina deluje po principu hormeze, kar pomeni, da deluje zaščitno le pri nizkih odmerkih, medtem ko so visoki odmerki škodljivi za zdravje. V prispevku bomo predstavili razloge za zmerno uživanje rdečega vina kot prehransko možnost zdravega življenjskega sloga.

Ključne besede: flavonoidi, polifenoli, rdeče vino, zdrava dieta

Introduction

Drinking red wine is considered as an important factor that influences the physiological pathways of aging and life-expectancy, as well as having beneficial effects on the co-morbidities typical in elderly populations (Chrysanthou and Stefanidis, 2013). In addition, several studies have found that adherence to the Mediterranean diet, including con-

* Corresponding author.

sumption of red wine, is associated with beneficial effects on oxidative and inflammatory conditions. Therefore, red wine may confer protection against common chronic diseases affecting the elderly, such as neurodegenerative (Letenneur, 2004) and vascular diseases (Di Castelnuovo et al., 2002).

Due to the widespread extension of the Western diet there is a threat of global pandemic of hyperglycemia and diabetes mellitus, together with high blood pressure (Danaei et al., 2013). Indeed, there is a growing issue of alcoholism (especially binge drinking), poor diet (high consumption of processed meat, sweets, snacks, soft drinks and pastries), smoking patterns, and low physical activity among university students (Moreno-Gomez et al., 2012). Furthermore, recently even the young generation from the traditional geographical regions linked to the Mediterranean diet, decrease their adherence to that particular diet (Grosso et al., 2013). Therefore, the paradigm of healthy lifestyle must be precisely defined and adjusted to the modern way of living.

In this perspective, public health interventions should focus on promoting healthy diet, including moderate red wine consumption as an affordable option, with the highest care and caution to avoid the promotion of pro-alcoholism. The challenge lies in explaining to the general public the meaning of old Paracelsus teaching "*Dosis facit venenum*" (i.e. "the dose makes the poison") in terms of red wine drinking. Indeed, there is a strong epidemiological and mechanistic evidence for the J-shaped relation between alcohol intake and total mortality (Opie and Lecour, 2007), meaning that low intake is beneficial while high intake is detrimental to the human health.

Hereby, we present the rationale for the moderate red wine consumption as a dietary intervention leading to a healthier lifestyle.

Active compounds in red wine

The major components of the red wine, which consists of more than 500 substances, are: water, ethanol, sugars (primarily glucose and fructose), glycerol, organic acids, aromatic compounds, pectins, amino acids, polyphenols, vitamins, hydrocarbons, sulfur (in the form of SO₂), and nitrogen compounds (Soleas et al., 1997). Among bioactive compounds, there is a large group of polyphenols, which can be divided further into flavonoids, or non-flavonoids (Waterhouse, 2002), as presented in Table 1.

The typical red color of the red wine is ascribed to the presence of anthocyanins, which are a class of natural red pigments widely present in red fruits and vegetables, and possess strong health-promoting effects (He et al., 2012).

Table 1. Chemical structures of monomeric forms of red wine polyphenols. Summarized from (Dell'Agli et al., 2004; Waterhouse, 2002).

Chemical structure	Subgroup
	FLAVONOIDS Flavanols (flavan-3-ols)
	catechin (epicatechin) galocatechin (epigallocatechin)
	R ₁ -H R ₂ -OH R ₁ -OH R ₂ -OH
	Flavonols
	quercetin myricetin kaempferol
	R ₁ -OH R ₂ -H R ₁ -OH R ₂ -OH R ₁ -H R ₂ -H
	Anthocyanidins
	cyanidin delphinidin peonidin petunidin malvidin
	R ₁ -OH R ₂ -H R ₁ -OCH ₃ R ₂ -H R ₁ -OCH ₃ R ₂ -OH R ₁ -OCH ₃ R ₂ -OCH ₃
	NON-FLAVONOIDS
	Hydroxycinnamic acids
	cafeic acid ferulic acid coumaric acid chlorogenic acid caftaric acid
	R ₁ -OH R ₂ -OH R ₃ -H R ₁ -OH R ₂ -H R ₃ -H R ₁ -OCH ₃ R ₂ -H R ₃ -H R ₁ -OH R ₂ -OH R ₃ -H
	Derivates of benzoic acid
	benzoic acid gallic acid vanillic acid protocatechuic acid
	R ₁ -H R ₂ -H R ₃ -H R ₁ -OH R ₂ -OH R ₃ -OH R ₁ -H R ₂ -OH R ₃ -OCH ₃ R ₁ -H R ₂ -OH R ₃ -OH
	Stilbenoids
	resveratrol

Even though the chemical characterization of red wine compounds has been extensively developed, there are still novel compounds continuously being discovered, as recently from the Bordeaux red wine (Fabre et al., 2014).

Health protective activity

Regular and moderate consumption of red wine is correlated with a decreased relative risk of developing cardiovascular, neurodegenerative disorders, and cancer. This has been traditionally attributed to the antioxidant and anti-inflammatory properties of red wine polyphenols (RWP). Recently, a novel mechanism of action has been proposed, which shows that RWP can be considered as inhibitors of amyloid aggregation, thus importantly impacting all degenerative diseases (Stefani and Rigacci, 2014).

Cardiovascular protective activity

Moderate red wine consumption has been associated with the decreased cardiovascular risk (Di Castelnuovo et al., 2002; Li and Forstermann, 2012), attributed to polyphenols independent of ethanol (Lassaletta et al., 2012).

RWP induce acute endothelium-dependent relaxations of isolated artery rings (Ndiaye et al., 2005), which is in concurrence with an observed anti-hypertensive activity in hypertensive humans (Chiva-Blanch et al., 2012; Lopez-Sepulveda et al., 2008). Importantly, in healthy normotensive subjects regular consumption of small amounts of red wine is not counterbalanced in the long term by an increase in the mean blood pressure or heart rate (Droste et al., 2013a).

Moreover, RWP prevent endothelial dysfunction (Lopez-Sepulveda et al., 2008) through a proposed mechanism that is schematically presented in Figure 1. Bilitranslocase, a flavonoid-specific membrane transporter, has been shown to be an early cell membrane based regulator of the RWP activity in the vascular endothelium (Ziberna et al., 2013a). After the intracellular entry, RWP activate the redox-sensitive PI₃-kinase/Akt-dependent pathway leading to the activation of endothelial NO synthase (eNOS). This results in the endothelium-dependent relaxation of porcine coronary artery rings (Ndiaye et al., 2005), while similar activity has been also observed on the thoracic rat aorta model (Ziberna et al., 2013b). Both, cyanidin 3-glucoside and malvidin 3-glucoside, which are highly present in red wine, have been shown to exhibit coronary dilation in isolated rat hearts (Quintieri et al., 2013; Ziberna et al., 2012).

Chronic intake of RWP in rats for 4 weeks can reverse some of the aging-associated pathophysiological changes, such as blunted endothelium-dependent relaxations involving an increased oxidative stress, most likely by normalizing the expression of eNOS, arginase I, NADPH oxidase and angiotensin receptors (Dal-Ros et al., 2012).

In the isolated healthy heart, anthocyanins have a biphasic activity on the ischemia-reperfusion injury, acting cardioprotective in low concentrations, and acting cardiotoxic in higher concentrations (Ziberna et al., 2010). Recently similar biphasic activity by RWPs were found: concentrations that resembled a moderate consumption of red wine exhibited a negative inotropic and coronary vasodilating activity with unaltered ECG activity, whereas at very high concentrations arrhythmogenic effects were induced (Ferrara et al., 2014).

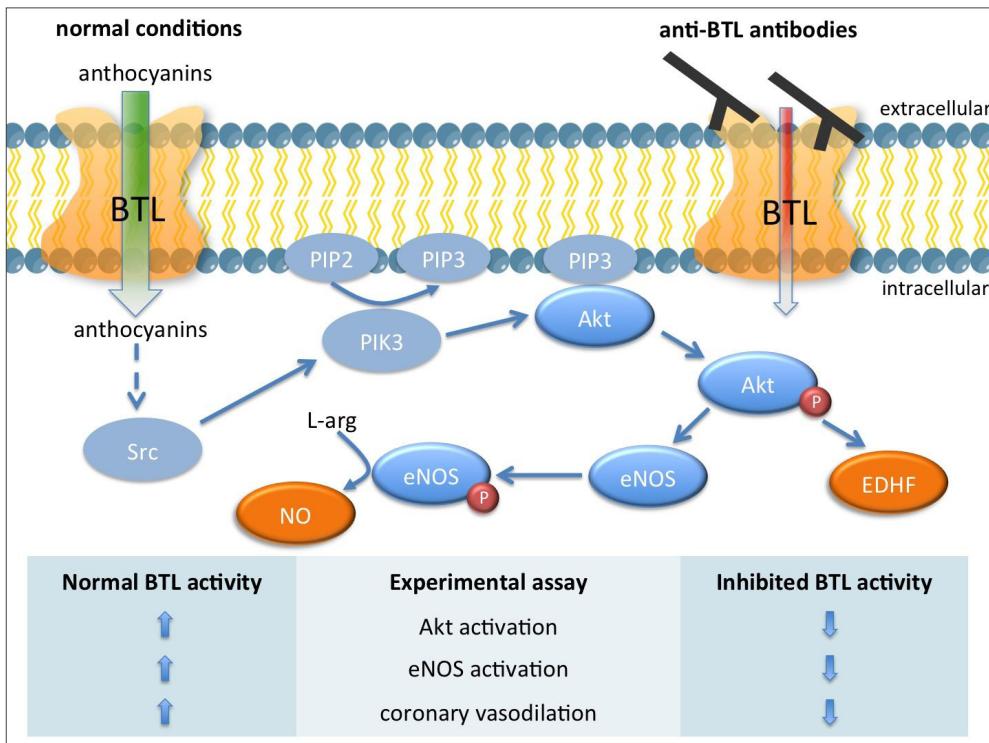


Figure 1. Membrane-dependent transport of anthocyanins operates as an early mechanism in mediating the endothelium-dependent relaxation of coronary arteries. In more detail, anthocyanins, as the main RWPs, enter the cell through bilitranslocase (BTL) and then activate the redox-sensitive PI3-kinase/Akt-dependent pathway leading to the phosphorylation and thus activation of endothelial NO synthase (eNOS). Figure taken from (Ziberna et al., 2013a).

Also blood lipid parameters improve by moderate red wine intake (250 mL daily) (Rifler et al., 2012). In addition, in patients with carotid arteriosclerosis, a glass of red wine daily (women 100 ml, and men 200 ml) for the period of 20 days improved independently the LDL/HDL ratio, even though the vast majority of studied subjects was already on the statin therapy (Droste et al., 2013b). Moreover, when red wine consumption is associated with an unhealthy meal, such as McDonald's meal, values of ox-LDL are lowered and expression of antioxidant genes is increased (Di Renzo et al., 2014). In accordance, consumption of wine with the meal prevents the postprandial increase in plasma cholesterol oxidation products (Natella et al., 2011). So from the dietary point of view, these studies showed the positive effect of red wine intake combined with widely consumed meal types. This is important especially in terms of preventing the postprandial hyperlipidemia, which is a well-defined risk factor in the development of atherosclerosis (Huff, 2003).

Moderate red wine consumption by healthy volunteers, consuming 200 mL of red wine each day at dinner for 3 weeks, significantly decreased red blood cell aggregation (Toth et al., 2014). These hemorheological parameter effects can be explained as beneficial, in that reduced aggregation means reduced blood viscosity, which leads to the reduction in cardiac afterload, and thus cardioprotective activity.

Furthermore, regular daily red wine intake over 4 weeks decreased the insulin resistance and fasting plasma insulin values in subjects with high cardiovascular risk (Chiava-Blanch et al., 2013). Besides, RWP synergistically inhibit vascular smooth muscle cell proliferation, which is an additional mechanism of counteracting the atherosclerosis progression (Kurin et al., 2012). These latter studies show the protective activity of RWPs against the development of metabolic syndrome, diabetes, and the atherosclerosis progression.

Neuroprotective activity

Cognitive impairment is the final outcome of a complex network of molecular mechanisms, ultimately leading to dementia. Free radicals unbalance and neuroinflammation processes are thought to underlie many of the neurodegenerative conditions, such as Alzheimer's disease and Parkinson's disease.

Various epidemiological studies have suggested that, in comparisons with abstainers or never drinkers, moderate wine consumers have lower risk for the age-dependent cognitive decline and/or dementia, including Alzheimer's disease and Parkinson's disease (Comenges et al., 2000; de Rijk et al., 1997). In addition, RWP have proven, in various cell culture and animal models, to be effective in targeting the multiple pathways involved in the general mechanisms of neurodegenerative diseases (Basli et al., 2012; Dajas et al., 2003).

Traditionally, the beneficial effects of these compounds have been attributed mainly to their antioxidant capacity. However, these actions seem to be mediated by the direct interactions of flavonoids and their metabolites with a number of cellular and molecular targets of crucial importance in controlling neuronal resistance to neurotoxins (Granzotto and Zatta, 2014), production of reactive oxygen and nitrogen species (ROS/RNS) (Calabrese et al., 2012), inflammatory mediators (Spilsbury et al., 2012), neuronal differentiation, and memory (Spencer, 2008).

In a recent study, samples of polyphenols from Merlot red wine sample (quercetin and procyanidins) showed the strongest neuroprotective effect in a human astrocytoma cell line, by decreasing reactive oxygen species generation, and increasing the activity and protein expression of the antioxidant enzymes catalase, superoxide dismutase, glutathione reductase and glutathione peroxidase (Martin et al., 2011).

Another proposed mechanism involves the effect of RWP on the vascular system, through the ability to increase brain blood flow, and thus initiating neurogenesis in the hippocampus (Williams and Spencer, 2012). However, clinical trials utilizing RWPs dietary supplementation remains scarce (Albarracin et al., 2012).

Anti-cancer activity

The role of moderate red wine consumption to reduce the cancer risk has been controversial since there are no clear conclusions (Frampton and Stebbing, 2012). Some studies showed protection, some no effect, and some even the increase in the risk of cancer development.

Low consumption of red wine, as part of Mediterranean diet, was correlated with the reduced risk for breast cancer development, while higher alcohol intake (including red wine and other alcohol beverages) with the increased risk (Voevodina et al., 2013).

Red wine extracts show strong anti-proliferative activity in colon cancer cells and prevent the appearance of colonic aberrant crypts (Mazue et al., 2014). The same study showed the importance of exhibiting synergistic anti-proliferative effects, which makes the red wine an ideal nutraceutical since it contains numerous polyphenols (Mazue et al., 2014). From the mechanistic perspective, healthy colon cells exhibit antioxidant responses if exposed to anthocyanidins in the *in vitro* experimental setting, while cancer cells show pro-oxidant responses leading to cell death (Cvorovic et al., 2010). In accordance, anticancer effects induced by red wine polyphenols in a human osteosarcoma cell line were also mediated by apoptotic and autophagic cell death (Tedesco et al., 2013).

From the clinical perspective, moderate alcohol intake, especially of red wine, was inversely associated with distal colorectal cancer (Crockett et al., 2011). In opposition to this, another study showed that moderate red wine consumption was not associated with reduced risk of colorectal cancer (Chao et al., 2010a). Moreover, neither red wine nor total alcohol consumption were associated with prostate cancer risk in this population of moderate drinkers (Chao et al., 2010b).

Other health-protective activities

Polyphenols from red wine, which were administered at a dietary dose modulate intestinal inflammation (Nicod et al., 2014). Intestinal anti-inflammatory action of RWP can be observed by the inhibition of both the increase of nitric oxide derived from iNOS and of the protein tyrosine nitration, a biomarker of nitrosative stress (Nunes et al., 2013). Moreover, red wine consumption is able to change the composition of gut microbiota (Jacobs et al., 2012), which has been proposed as the main resource of plasma lipopolysaccharides (LPSs) in metabolic endotoxemia after high fat meals (Cani et al., 2008). Chronic red wine consumption leads to increases in *Bifidobacterium* and *Prevotella* amounts, which may have beneficial effects by leading to lower serum LPS concentrations (Clemente-Postrigo et al., 2013).

Red wine extract greatly improved the salivary antioxidant status, thereby having an important protective effect on oral health (Varoni et al., 2013). Interestingly, the highest salivary polyphenol concentration was reached 30 min after wine drinking, followed by a steady decrease up to 240 min (Varoni et al., 2013). Moreover, red wine and dealcoholized wine had an antimicrobial effects on oral microbiota, i.e. *F. nucleatum* and *S. oralis*, and also decreased the oral biofilm in an *in vitro* experimental setting (Muñoz-González et al., 2014).

Alcohol-free, red wine extract showed antidiarrheal action after rotavirus infection by the inhibition of the calcium-activated chloride channels on the apical plasma membrane of intestinal epithelial cells (Ko et al., 2014).

Toxicity

High amounts of ethanol consumption, including red wine, are detrimental to human health and can induce multi-organ injuries (Crews and Braun, 2003). Indeed, binge drinking (defined as consuming more than 4 drinks) is associated with the increased mortality and morbidity (Shukla et al., 2013).

Both acute and chronic increased concentrations of ethanol (0.6–0.9 g/kg body weight) exhibit pro-oxidative behavior, and can cause failures of the liver, pancreas, heart, and of other organs (Meagher et al., 1999). High concentrations of ethanol are correlated with numerous heart arrhythmias and even sudden cardiac death (Urbano-Marquez and Fernandez-Sola, 2004). Acute alcohol intake has immunosuppressive and anti-inflammatory effects, it reduces antiviral immunity (Bala et al., 2012), and in the liver it causes liver injury and steatosis (Massey and Arteel, 2012).

Acute consumption of large quantities of red wine (375 mL of red wine, i.e. 41 g of ethanol) results in a relative increase in plasma levels of the vasoconstrictor 20-hydroxyeicosatrienoic acid (20-HETE), and may contribute to the blood pressure elevation that is associated with a binge drinking pattern (Barden et al., 2013).

Both chronic abuse of ethanol beverages, and acute binge drinking cause disruptions of GIT barrier, which can lead to bacteremia. In recent study, acute alcohol binge drinking resulted in a rapid increase in serum endotoxin and 16S rDNA, a marker of bacterial translocation from the gut, a prolonged increase in acute phase protein levels and increased levels of inflammatory cytokines (i.e. TNF- α and IL-6) in the systemic circulation (Bala et al., 2014).

Apart from the direct ethanol-related toxicity, also the high intake of RWP has detrimental effect on human health. High daily intake of resveratrol was correlated with the generation of reactive oxygen species, inhibition of the activities of antioxidant enzymes (catalase and superoxide dismutase), decreased levels of reduced glutathione, and increased lipid peroxidation in testis with concomitant decrease in sperm count and motility (Ranawat et al., 2013).

Dietary recommendations

Official guidelines on ethanol consumption, produced by government departments, public health bodies, medical associations and the World Health Organization (WHO), offer recommendations on low-risk drinking levels. The standard *drink* or *unit* is defined as a drink that contains 8–14 g of pure ethanol (Hallgren et al., 2010). However, these recommendations show wide disparity among countries, depending on the cultural differences and country's social objectives (NHMRC, 2009; Robins and British Medical Association, 1995). To illustrate this, for example Italian guidelines recommend not drinking regularly more than 24–36 g of pure ethanol/day for men, corresponding to 200–300 mL of ordinary red wine (12% alcohol by volume) per day, and not more than 12–24 g for women (100–200 mL of red wine). These levels are similar to those used in many other nations such as in UK (24–32 g and 16–24 g), the USA (24 g and 14 g), France (30 g and 20 g), Germany (36 g and 24 g), and New Zealand (30 g and 20 g). Some nations have slightly higher recommendations, particularly for men, such as The Netherlands and Spain (both 40 g and 24 g). On the other hand, few nations have significantly lower guidelines, such as Denmark (21 g and 14 g), Poland (20 g and 10 g) and Slovenia (20 g and 10 g).

An alternative approach would be to avoid ethanol consumption and its toxic activity by the usage of dealcoholized red wine extract. Lowering the alcohol content of red wine does not alter its cardioprotective properties (Lamont et al., 2012). Indeed, observed in-

crease in the activity of the antioxidant enzymes is not due to the alcohol content in wine but due to the polyphenolic composition (Noguer et al., 2012).

Conflicts of interest

None declared.

Funding

This work was supported by the European Regional Development Fund, Cross-Border Cooperation Italy-Slovenia Programme 2007-2013 (strategic projects TRANS2CARE and AGROTUR granted to S.P.).

Literature

- Albarracin, S. L., Stab, B., Casas, Z., Sutachan, J. J., Samudio, I., Gonzalez, J., Gonzalo, L., Capani, F., Morales, L., & Barreto, G. E. (2012). Effects of natural antioxidants in neurodegenerative disease. *Nutr Neurosci*, 15(1), 1-9.
- Bala, S., Marcos, M., Gattu, A., Catalano, D., & Szabo, G. (2014). Acute binge drinking increases serum endotoxin and bacterial DNA levels in healthy individuals. *PLoS One*, 9(5), e96864.
- Bala, S., Tang, A., Catalano, D., Petrasek, J., Taha, O., Kodys, K., & Szabo, G. (2012). Induction of Bcl-3 by acute binge alcohol results in toll-like receptor 4/LPS tolerance. *J Leukoc Biol*, 92(3), 611-620.
- Barden, A. E., Croft, K. D., Beilin, L. J., Phillips, M., Ledowski, T., & Pudsey, I. B. (2013). Acute effects of red wine on cytochrome P450 eicosanoids and blood pressure in men. *J Hypertens*, 31(11), 2195-2202; discussion 2202.
- Basli, A., Soulet, S., Chaher, N., Métillon, J.-M., Chibane, M., Monti, J.-P., & Richard, T. (2012). Wine Polyphenols: Potential Agents in Neuroprotection. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2012(2), 1-14.
- Calabrese, V., Cornelius, C., Dinkova-Kostova, A. T. A., Iavicoli, I. I., Di Paola, R. R., Koverech, A. A., Cuzzocrea, S. S., Rizzarelli, E. E., & Calabrese, E. J. (2012). Cellular stress responses, hormetic phytochemicals and vitagenes in aging and longevity. [Review]. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Bioenergetics*, 1822(5), 753-783.
- Cani, P. D., Bibiloni, R., Knauf, C., Waget, A., Neyrinck, A. M., Delzenne, N. M., & Burcelin, R. (2008). Changes in gut microbiota control metabolic endotoxemia-induced inflammation in high-fat diet-induced obesity and diabetes in mice. *Diabetes*, 57(6), 1470-1481.
- Chao, C., Haque, R., Caan, B. J., Poon, K. Y., Tseng, H. F., & Quinn, V. P. (2010a). Red wine consumption not associated with reduced risk of colorectal cancer. *Nutr Cancer*, 62(6), 849-855.
- Chao, C., Haque, R., Van Den Eeden, S. K., Caan, B. J., Poon, K. Y., & Quinn, V. P. (2010b). Red wine consumption and risk of prostate cancer: the California men's health study. *Int J Cancer*, 126(1), 171-179.
- Chiva-Blanch, G., Urpi-Sarda, M., Ros, E., Arranz, S., Valderas-Martinez, P., Casas, R., Sacanella, E., Llorach, R., Lamuela-Raventos, R. M., Andres-Lacueva, C., & Estruch, R. (2012). Dealcoholized red wine decreases systolic and diastolic blood pressure and increases plasma nitric oxide: short communication. *Circ Res*, 111(8), 1065-1068.

- Chiva-Blanch, G., Urpi-Sarda, M., Ros, E., Valderas-Martinez, P., Casas, R., Arranz, S., Guillen, M., Lamuela-Raventos, R. M., Llorach, R., Andres-Lacueva, C., & Estruch, R. (2013). Effects of red wine polyphenols and alcohol on glucose metabolism and the lipid profile: a randomized clinical trial. *Clin Nutr*, 32(2), 200-206.
- Chrysohoou, C., & Stefanadis, C. (2013). Longevity and diet. Myth or pragmatism? *Maturitas*, 76(4), 303-307.
- Clemente-Postigo, M., Queipo-Ortuno, M. I., Boto-Ordonez, M., Coin-Araguez, L., Ro- ca-Rodriguez, M. M., Delgado-Lista, J., Cardona, F., Andres-Lacueva, C., & Tina- hones, F. J. (2013). Effect of acute and chronic red wine consumption on lipopolysac- charide concentrations. *Am J Clin Nutr*, 97(5), 1053-1061.
- Commenges, D., Scotet, V., Renaud, S., Jacqmin-Gadda, H., Barberger-Gateau, P., & Dar- tigues, J. F. (2000). Intake of flavonoids and risk of dementia. *Eur J Epidemiol*, 16(4), 357-363.
- Crews, F. T., & Braun, C. J. (2003). Binge ethanol treatment causes greater brain damage in alcohol-preferring P rats than in alcohol-nonpreferring NP rats. *Alcohol Clin Exp Res*, 27(7), 1075-1082.
- Crockett, S. D., Long, M. D., Dallon, E. S., Martin, C. F., Galanko, J. A., & Sandler, R. S. (2011). Inverse relationship between moderate alcohol intake and rectal cancer: anal- ysis of the North Carolina Colon Cancer Study. *Dis Colon Rectum*, 54(7), 887-894.
- Cvorovic, J., Tramer, F., Granzotto, M., Candussio, L., Decorti, G., & Passamonti, S. (2010). Oxidative stress-based cytotoxicity of delphinidin and cyanidin in colon can- cer cells. *Arch Biochem Biophys*, 501(1), 151-157.
- Dajas, F., Rivera, F., Blasina, F., Arredondo, F., Echeverry, C., Lafon, L., Morquio, A., & Heizen, H. (2003). Cell culture protection and in vivo neuroprotective capacity of fla- vonoids. *Neurotox Res*, 5(6), 425-432.
- Dal-Ros, S., Bronner, C., Auger, C., & Schini-Kerth, V. B. (2012). Red wine polyphenols improve an established aging-related endothelial dysfunction in the mesenteric artery of middle-aged rats: role of oxidative stress. *Biochem Biophys Res Commun*, 419(2), 381-387.
- Danaei, G., Singh, G. M., Paciorek, C. J., Lin, J. K., Cowan, M. J., Finucane, M. M., Farzad- far, F., Stevens, G. A., Riley, L. M., Lu, Y., Rao, M., Ezzati, M., & Global Burden of Metabolic Risk Factors of Chronic Diseases Collaborating, G. (2013). The global car- diovascular risk transition: associations of four metabolic risk factors with national income, urbanization, and Western diet in 1980 and 2008. *Circulation*, 127(14), 1493- 1502, 1502e1491-1498.
- de Rijk, M. C., Breteler, M. M., den Breeijen, J. H., Launer, L. J., Grobbee, D. E., van der Meche, F. G., & Hofman, A. (1997). Dietary antioxidants and Parkinson disease. The Rotterdam Study. *Arch Neurol*, 54(6), 762-765.
- Dell'Agli, M., Busciale, A., & Bosisio, E. (2004). Vascular effects of wine polyphenols. *Car- diovasc Res*, 63(4), 593-602.
- Di Castelnuovo, A., Rotondo, S., Iacoviello, L., Donati, M. B., & de Gaetano, G. (2002). Meta-Analysis of Wine and Beer Consumption in Relation to Vascular Risk. *Circu- lation*, 105, 2836-2844.

- Di Renzo, L., Carraro, A., Valente, R., Iacopino, L., Colica, C., & De Lorenzo, A. (2014). Intake of red wine in different meals modulates oxidized LDL level, oxidative and inflammatory gene expression in healthy people: a randomized crossover trial. *Oxid Med Cell Longev*, 2014, 681318.
- Droste, D. W., Iliescu, C., Vaillant, M., Gantenbein, M., De Bremaeker, N., Lieunard, C., Velez, T., Meyer, M., Guth, T., Kuemmerle, A., & Chioti, A. (2013a). A daily glass of red wine and lifestyle changes do not affect arterial blood pressure and heart rate in patients with carotid arteriosclerosis after 4 and 20 weeks. *Cerebrovasc Dis Extra*, 3(1), 121-129.
- Droste, D. W., Iliescu, C., Vaillant, M., Gantenbein, M., De Bremaeker, N., Lieunard, C., Velez, T., Meyer, M., Guth, T., Kuemmerle, A., Gilson, G., & Chioti, A. (2013b). A daily glass of red wine associated with lifestyle changes independently improves blood lipids in patients with carotid arteriosclerosis: results from a randomized controlled trial. *Nutr J*, 12(1), 147.
- Fabre, S., Absalon, C., Pinaud, N., Venencie, C., Teissedre, P. L., Fouquet, E., & Pianet, I. (2014). Isolation, characterization, and determination of a new compound in red wine. *Anal Bioanal Chem*, 406(4), 1201-1208.
- Ferrara, A., Fusi, F., Gorelli, B., Sgaragli, G., & Saponara, S. (2014). Effects of freeze-dried red wine on cardiac function and ECG of the Langendorff-perfused rat heart. *Can J Physiol Pharmacol*, 92(2), 171-174.
- Frampton, A. E., & Stebbing, J. (2012). Raising a glass of red wine against cancer, or not? *Lancet Oncol*, 13(7), 669-670.
- Granzotto, A., & Zatta, P. (2014). Resveratrol and Alzheimer's disease: message in a bottle on red wine and cognition. *Front Aging Neurosci*, 6, 95.
- Grosso, G., Marventano, S., Giorgianni, G., Raciti, T., Galvano, F., & Mistretta, A. (2013). Mediterranean diet adherence rates in Sicily, southern Italy. *Public Health Nutr*, 1-9.
- Hallgren, M. Å., Höglberg, P., & Andréasson, S. (2010). Alcohol consumption and harm among elderly Europeans: falling between the cracks. *The European Journal of Public Health*, 20(6), 616-617.
- He, F., Liang, N. N., Mu, L., Pan, Q. H., Wang, J., Reeves, M. J., & Duan, C. Q. (2012). Anthocyanins and their variation in red wines I. Monomeric anthocyanins and their color expression. *Molecules*, 17(2), 1571-1601.
- Huff, M. W. (2003). Dietary cholesterol, cholesterol absorption, postprandial lipemia and atherosclerosis. *Can J Clin Pharmacol*, 10 Suppl A, 26A-32A.
- Jacobs, D. M., Fuhrmann, J. C., van Dorsten, F. A., Rein, D., Peters, S., van Velzen, E. J., Hollebrands, B., Draijer, R., van Duynhoven, J., & Garczarek, U. (2012). Impact of short-term intake of red wine and grape polyphenol extract on the human metabolome. *J Agric Food Chem*, 60(12), 3078-3085.
- Ko, E. A., Jin, B. J., Namkung, W., Ma, T., Thiagarajah, J. R., & Verkman, A. S. (2014). Chloride channel inhibition by a red wine extract and a synthetic small molecule prevents rotaviral secretory diarrhoea in neonatal mice. *Gut*, 63(7), 1120-1129.
- Kurin, E., Atanasov, A. G., Donath, O., Heiss, E. H., Dirsch, V. M., & Nagy, M. (2012). Synergy study of the inhibitory potential of red wine polyphenols on vascular smooth muscle cell proliferation. *Planta Med*, 78(8), 772-778.

- Lamont, K., Blackhurst, D., Albertyn, Z., Marais, D., & Lecour, S. (2012). Lowering the alcohol content of red wine does not alter its cardioprotective properties. *S Afr Med J*, 102(6), 565-567.
- Lassaletta, A. D., Chu, L. M., Elmadhun, N. Y., Burgess, T. A., Feng, J., Robich, M. P., & Sellke, F. W. (2012). Cardioprotective effects of red wine and vodka in a model of endothelial dysfunction. *J Surg Res*, 178(2), 586-592.
- Letenueur, L. (2004). Risk of dementia and alcohol and wine consumption: a review of recent results. *Biol Res*, 37(2), 189-193.
- Li, H., & Forstermann, U. (2012). Red wine and cardiovascular health. *Circ Res*, 111(8), 959-961.
- Lopez-Sepulveda, R., Jimenez, R., Romero, M., Zarzuelo, M. J., Sanchez, M., Gomez-Guzman, M., Vargas, F., O'Valle, F., Zarzuelo, A., Perez-Vizcaino, F., & Duarte, J. (2008). Wine polyphenols improve endothelial function in large vessels of female spontaneously hypertensive rats. *Hypertension*, 51(4), 1088-1095.
- Martin, S., González-Burgos, E., & Carretero, M. E. (2011). Neuroprotective properties of Spanish red wine and its isolated polyphenols on astrocytes. *Food Chemistry*.
- Massey, V. L., & Arteel, G. E. (2012). Acute alcohol-induced liver injury. *Front Physiol*, 3, 193.
- Mazue, F., Delmas, D., Murillo, G., Saleiro, D., Limagne, E., & Latruffe, N. (2014). Differential protective effects of red wine polyphenol extracts (RWEs) on colon carcinogenesis. *Food Funct*, 5(4), 663-670.
- Meagher, E. A., Barry, O. P., Burke, A., Lucey, M. R., Lawson, J. A., Rokach, J., & FitzGerald, G. A. (1999). Alcohol-induced generation of lipid peroxidation products in humans. *J Clin Invest*, 104(6), 805-813.
- Moreno-Gomez, C., Romaguera-Bosch, D., Tauler-Riera, P., Bennasar-Veny, M., Pericas-Beltran, J., Martinez-Andreu, S., & Aguiló-Pons, A. (2012). Clustering of lifestyle factors in Spanish university students: the relationship between smoking, alcohol consumption, physical activity and diet quality. *Public Health Nutr*, 15(11), 2131-2139.
- Munoz-Gonzalez, I., Thurnheer, T., Bartolome, B., & Moreno-Arribas, M. V. (2014). Red wine and oenological extracts display antimicrobial effects in an oral bacteria biofilm model. *J Agric Food Chem*, 62(20), 4731-4737.
- Natella, F., Macone, A., Ramberti, A., Forte, M., Mattivi, F., Matarese, R. M., & Scaccini, C. (2011). Red wine prevents the postprandial increase in plasma cholesterol oxidation products: a pilot study. *Br J Nutr*, 105(12), 1718-1723.
- Ndiaye, M., Chataigneau, M., Lobysheva, I., Chataigneau, T., & Schini-Kerth, V. B. (2005). Red wine polyphenol-induced, endothelium-dependent NO-mediated relaxation is due to the redox-sensitive PI₃-kinase/Akt-dependent phosphorylation of endothelial NO-synthase in the isolated porcine coronary artery. *FASEB J*, 19(3), 455-457.
- NHMRC. (2009). Australian guidelines to reduce health risks from drinking alcohol. Canberra: Commonwealth of Australia Retrieved from http://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/ds10-alcohol.pdf.
- Nicod, N., Chiva-Blanch, G., Giordano, E., Davalos, A., Parker, R. S., & Vissoli, F. (2014). Green tea, cocoa, and red wine polyphenols moderately modulate intestinal inflammation and do not increase high-density lipoprotein (HDL) production. *J Agric Food Chem*, 62(10), 2228-2232.

- Noguer, M. A., Cerezo, A. B., Donoso Navarro, E., & Garcia-Parrilla, M. C. (2012). Intake of alcohol-free red wine modulates antioxidant enzyme activities in a human intervention study. *Pharmacol Res*, 65(6), 609-614.
- Nunes, C., Ferreira, E., Freitas, V., Almeida, L., Barbosa, R. M., & Laranjinha, J. (2013). In-testinal anti-inflammatory activity of red wine extract: unveiling the mechanisms in colonic epithelial cells. *Food Funct*, 4(3), 373-383.
- Opie, L. H., & Lecour, S. (2007). The red wine hypothesis: from concepts to protective signalling molecules. *Eur Heart J*, 28(14), 1683-1693.
- Quintieri, A. M., Baldino, N., Filice, E., Seta, L., Vitetti, A., Tota, B., De Cindio, B., Cerra, M. C., & Angelone, T. (2013). Malvidin, a red wine polyphenol, modulates mammalian myocardial and coronary performance and protects the heart against ischemia/reperfusion injury. *J Nutr Biochem*, 24(7), 1221-1231.
- Ranawat, P., Khanduja, K. L., & Pathak, C. M. (2013). Resveratrol - an ingredient of red wine abrogates the reproductive capacity in male mice. *Andrologia*.
- Rifler, J. P., Lorcerie, F., Durand, P., Delmas, D., Ragot, K., Limagne, E., Mazue, F., Riedinger, J. M., d'Athis, P., Hudelot, B., Prost, M., Lizard, G., & Latruffe, N. (2012). A moderate red wine intake improves blood lipid parameters and erythrocytes membrane fluidity in post myocardial infarct patients. *Mol Nutr Food Res*, 56(2), 345-351.
- Robins, S., & British Medical Association, B. o. S. a. E. (1995). Alcohol: guidelines on sensible drinking.
- Shukla, S. D., Pruitt, S. B., Szabo, G., & Arteel, G. E. (2013). Binge ethanol and liver: new molecular developments. *Alcohol Clin Exp Res*, 37(4), 550-557.
- Soleas, G. J., Diamandis, E. P., & Goldberg, D. M. (1997). Wine as a biological fluid: history, production, and role in disease prevention. *J Clin Lab Anal*, 11(5), 287-313.
- Spencer, J. P. E. (2008). Food for thought: the role of dietary flavonoids in enhancing human memory, learning and neuro-cognitive performance. *Proc Nutr Soc*, 67(2), 238-252.
- Spilsbury, A., Vauzour, D., Spencer, J. P. E., & Rattray, M. (2012). Regulation of NF- κ B activity in astrocytes: effects of flavonoids at dietary-relevant concentrations. *Biochemical and biophysical research communications*, 418(3), 578-583.
- Stefani, M., & Rigacci, S. (2014). Beneficial properties of natural phenols: Highlight on protection against pathological conditions associated with amyloid aggregation. *Bi-ofactors*.
- Tedesco, I., Russo, M., Bilotto, S., Spagnuolo, C., Scognamiglio, A., Palumbo, R., Nappo, A., Iacomino, G., Moio, L., & Russo, G. L. (2013). Dealcoholated red wine induces autophagic and apoptotic cell death in an osteosarcoma cell line. *Food Chem Toxicol*, 60, 377-384.
- Toth, A., Sandor, B., Papp, J., Rabai, M., Botor, D., Horvath, Z., Kenyeres, P., Juricskay, I., Toth, K., & Czopf, L. (2014). Moderate red wine consumption improves hemorheological parameters in healthy volunteers. *Clin Hemorheol Microcirc*, 56(1), 13-23.
- Urbano-Marquez, A., & Fernandez-Sola, J. (2004). Effects of alcohol on skeletal and cardiac muscle. *Muscle Nerve*, 30(6), 689-707.
- Varoni, E. M., Vitalini, S., Contino, D., Lodi, G., Simonetti, P., Gardana, C., Sardella, A., Carrassi, A., & Iriti, M. (2013). Effects of red wine intake on human salivary antiradical capacity and total polyphenol content. *Food Chem Toxicol*, 58, 289-294.

- Voevodina, O., Billich, C., Arand, B., & Nagel, G. (2013). Association of Mediterranean diet, dietary supplements and alcohol consumption with breast density among women in South Germany: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 13, 203.
- Waterhouse, A. L. (2002). Wine phenolics. *Ann N Y Acad Sci*, 957, 21-36.
- Williams, R. J., & Spencer, J. P. (2012). Flavonoids, cognition, and dementia: actions, mechanisms, and potential therapeutic utility for Alzheimer disease. *Free Radic Biol Med*, 52(1), 35-45.
- Ziberna, L., Kim, J. H., Auger, C., Passamonti, S., & Schini-Kerth, V. (2013a). Role of endothelial cell membrane transport in red wine polyphenols-induced coronary vasorelaxation: involvement of bilitranslocase. *Food Funct*, 4(10), 1452-1456.
- Ziberna, L., Lunder, M., Moze, S., Vanzo, A., Tramer, F., Passamonti, S., & Drevensek, G. (2010). Acute cardioprotective and cardiotoxic effects of bilberry anthocyanins in ischemia-reperfusion injury: beyond concentration-dependent antioxidant activity. *Cardiovasc Toxicol*, 10(4), 283-294.
- Ziberna, L., Lunder, M., Tramer, F., Drevensek, G., & Passamonti, S. (2013b). The endothelial plasma membrane transporter bilitranslocase mediates rat aortic vasodilation induced by anthocyanins. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 23(1), 68-74.
- Ziberna, L., Tramer, F., Moze, S., Vrhovsek, U., Mattivi, F., & Passamonti, S. (2012). Transport and bioactivity of cyanidin 3-glucoside into the vascular endothelium. *Free Radic Biol Med*, 52(9), 1750-1759.

Prispevki

Socio-demographic and socio-economic differences in fruit and vegetable consumption: a representative study of Slovenian youth

Sociodemografske in socioekonomske razlike v uživanju sadja in zelenjave: reprezentativna raziskava slovenske mladine

Andrej Kirbiš, Marina Tavčar Krajnc, Tina Cupar, Bojan Musil

Abstract

Fruit and vegetable consumption is an important determinant of health and life expectancy. Past research shows that Slovenian adolescents do not consume sufficient amounts of fruit and vegetable. The aim of this study was to analyse the frequency and to examine socio-demographic and socio-economic differences in fruit and vegetable consumption using a nationally representative sample of youth in Slovenia aged 16–27 years. We analysed survey data from the FES-CEPYUS Slovenian Youth 2013 Study ($N = 907$; $M_{age} = 21.9$; 48.3 % women). Two indicators of dietary habits were analysed: the number of fruit servings and the number of vegetable servings consumed daily (1 = “do not eat fruit/vegetable”; 8 = “6 or more servings daily”). A relative majority of young people reported consuming only one serving of fruit daily (28.8 %) and one serving of vegetable daily (32.3 %). On average, respondents consumed 3.62 servings of combined fruit and vegetable daily and only 33 % consumed 5 or more servings daily. Chi-square tests indicated that fruit and vegetable intake was higher among women (compared to men) and among youth from high-status families (compared to low- and middle-status families), while other socio-demographic and socio-economic differences were not statistically significant. Two thirds of young people in Slovenia do not consume the recommended daily amounts of fruit and vegetable. The results of this study provide a basis for programmes and measures for raising fruit and vegetable consumption among young people, which should especially focus on young men and youth from low-status families, also by emphasizing the beneficial health effects of fruit and vegetable consumption.

Key words: fruit and vegetable consumption, dietary intake, health, health determinants, youth, lifestyle, sociology of health

Povzetek

Uživanje sadja in zelenjave je pomemben dejavnik zdravja in pričakovane življenjske dobe. Pretekle raziskave kažejo, da slovenski adolescenti ne uživajo zadostnih količin sadja in zelenjave. Namen pričujoče raziskave je bil analizirati pogostost in razlike v uživanju sadja in zelenjave na reprezentativnem vzorcu mladih v Sloveniji, starih med 16 in 27 let. Uporabljeni so bili podatki anketne raziskave slovenske mladine Youth 2013 (N = 907; N = 907; Mstarost = 21,9; 48,3 % žensk). Analizirali smo dva indikatorja prehranjevalnih navad, in sicer število enot zaužitega sadja in zelenjave dnevno (1 = »ne jem sadja/zelenjave«; 8 = »6 ali več enot dnevno«). Največji delež mladih dnevno zaužije le eno enoto sadja (28,8 %) in eno enoto zelenjave (32,3 %). Mladi dnevno v povprečju zaužijejo 3,62 enot sadja in zelenjave, le 33 % pa jih zaužije pet ali več enot dnevno. Hi-kvadrat testi so pokazali, da sadje in zelenjavu v večji meri uživajo ženske ter mladostniki iz družin z višjim materialnim statusom. Ostali sociodemografski in socioekonomski dejavniki niso bili statistično značilni. Dve tretjini mladih v Sloveniji ne uživa priporočenih dnevnih količin sadja in zelenjave. Rezultati pričujoče študije lahko predstavljajo podlago za programe in ukrepe na področju zviševanja uživanja sadja in zelenjave med mladimi, ki bi morali biti usmerjeni še posebej na mlade moške in mlaide iz socioekonomsko depriviligeranih družin, med drugim tudi s poudarjanjem pozitivnih zdravstvenih učinkov uživanja sadja in zelenjave.

Ključne besede: uživanje sadja in zelenjave, prehranjevalne navade, zdravje, dejavniki zdravja, mladi, življenjski slog, sociologija zdravja

Introduction

There are estimations that one third of all premature deaths are diet related, yet less than 1 % of the total health budget is spent on health promotion overall in the EU (European Commission, 2002: 49). Diets consisting of vegetables, fruit and whole grains, among others, have a low energy density (i.e. available dietary energy per unit weight) and also a high content of vitamins and minerals (Ledikwe et al., 2006a; 2006b; also see Gabrijelčič Blenkuš, 2005). In numerous studies, such diets have been constantly found to be associated with various positive health and well-being outcomes (WHO, 2003; White et al., 2013). In their study on diet patterns, Genkinger and colleagues (2004), for example, found that study participants with highest fruit and vegetable (F&V) intake had a lower risk of all-cause, cancer, and cardiovascular disease mortality. F&V consumption patterns among the young population are especially important to analyse since F&V consumption early in life predicts consumption in adulthood (Larson et al., 2012). Several studies of dietary patterns of Slovenian youth population have been carried out in the past, and majority of them indicated that both fruit and vegetable intake is lower than recommended values (Gabrijelčič et al., 2007; Musil, 2011; Fajdiga Turk, 2011; 2012; Kostanjevec, 2013; Oprešnik, 2013). In addition, past research has also identified numerous determinants of F&V consumption, mostly related to socio-demographic characteristics, different personal and social environment influences, and (un)healthy lifestyle behaviour (see, for instance, Rasmussen et al., 2006; WHO, 2006; Currie et al., 2008; Pearson et al., 2009; Fajdiga Turk, 2011; OECD, 2012; Kruger et al., 2013). For example, studies in European countries analysing daily F&V consumption among adolescents show that F&V intake is higher among females, and it decreases significantly between the age of 11 and 15 in most countries (WHO, 2006; Cur-

rie et al., 2008; OECD, 2012). Similar trends can also be observed in Slovenian studies of 11–15 year olds: F&V consumption is higher among girls, and it decreases with age (Gabrijelčič et al., 2007; Fajdiga Turk, 2011; also see Kostanjevec, 2013; Oprešnik, 2013). However, HBSC comparative study of 41 countries showed that Slovenia is still above HBSC average in all age groups observed (11-, 13- and 15-year olds) (Currie et al., 2008). In adult population, F&V consumption continues to be higher among women and it increases after the age of 24 (OECD, 2012). Studies on the influence of socio-economic status (SES) found that higher F&V consumption is associated with higher SES (Gabrijelčič et al., 2007; Currie et al., 2008; Fajdiga Turk, 2011; Veren Horvat, 2013); the differences between those with higher and lower SES occurring in frequency and quantity (Fajdiga Turk, 2011). Among adolescents, higher F&V consumption is associated with higher parental occupational status, higher parental education and higher family material wealth (Vereecken et al., 2005; Rasmussen et al., 2006; Gabrijelčič et al., 2007; Pearson et al., 2009). Analysing CINDI Health Monitor Slovenia data, Hlastan Ribič and colleagues (2012) also found differences between urban and rural population; however, they were relatively small (*ibid.*). Authors of HBSC studies similarly did not report detecting F&V intake differences regarding the size of settlement (Fajdiga Turk, 2011; 2012).

The aim of the present research was 1) to examine F&V consumption among Slovenian youth; 2) to examine socio-economic and socio-demographic differences (by gender, age and size of residential settlement) in F&V consumption.

Method

Data

Cepyus-FES Slovenian Youth 2013 Study consisted of stratified quota sample. The target population surveyed were Slovenian youth residing in the Republic of Slovenia and who were on May 28th 2013 aged between 16 and 27 years. The sample consisted of 907 respondents ($N = 907$; $M_{age} = 21.90$; $SD = 3.25$; 48.3% women). The survey was conducted between May 29th and July 20th in the form of a face-to-face interview, as a rule within households (for details on sampling, data collection, etc., Flere and Divjak, 2014).

Measures

Predictor variables

Socio-economic status

In our study SES was measured with two indicators: father's and mother's educational level, and subjective assessment of family's material status. Father's and mother's education was measured with two identical items on a 5-point scale: "What is the highest achieved level of your [your father's / your mother's] education?" (1 = uncompleted primary school, 5 = completed master or doctorate degree). Both items were recoded to a 3-point scale (1 = primary level or less; 2 = secondary level; 3 = tertiary level).

Respondents also assessed their family's relative material (economic) status in comparison to perceived Slovenian average with the following question: "How do you rate the material situation of your family according to the Slovenian average"? Answers originally coded on a 10-point scale (1 = highly below average; 10 = highly above average) were subse-

quently recoded to a 3-point scale of family's relative material status (1 = (highly) below average; 2 = average; 3 = (highly) above average).

Socio-demographic predictors

Three socio-demographic variables included in our analysis were age (measured as the year of birth and subsequently recoded into age in years and then into three age groups: 16–19 years; 20–23 years; and 24–27 years), gender (female = 1, male = 2) and size of residential settlement (five original values were recoded into the following three: 1 = up to 10,000 inhabitants; 2 = more than 10,000 inhabitants; 3 = Ljubljana and Maribor).

Outcome variables

Fruit and vegetable consumption

In our study, fruit and vegetable consumption was assessed by two separate questions: "About how many serves of [fruit/vegetables] do you usually eat per day". The eight response options were: I don't eat fruit/vegetables; less than one serve/day; 1 serve/day; 2 serves/day; 3 serves/day; 4 serves/day; 5 serves/day; and 6 or more serves/day. Both questions were adapted from the WELL study and Australian National Nutrition Survey (McLennan and Podger, 1998; Rutishauser et al., 2001; see Södergren et al., 2012). Södergren and colleagues (2012) report that both questions have shown to adequately discriminate between groups with different fruit and vegetable intakes, as assessed by 24-hour recall and they showed high test-retest reliability (see McLennan and Podger, 1998; Rutishauser et al., 2001).

Results

Figure 1 shows fruit and vegetable consumption of Slovenian youth. The data indicate that a relative majority of youth eat only one serving of fruit (28.8 %) and one serving of vegetable (32.3 %) daily, followed by two servings of fruit and two servings of vegetable daily (24.2 % and 24.1 %, respectively). Furthermore, 17.3 % of youth eat less than one serving of fruit daily and 10.3 % eat less than one serving of vegetable daily; 3.3 % and 3.6 % of youth do not eat fruit and vegetable at all.

Although recommendations with regard to minimal recommended F&V intake differs somewhat across health literature, five servings of fruit and vegetable daily is one of the most frequent recommendations (Heimendinger et al., 2001), and a cut-off point employed in many studies separating healthy and unhealthy diets with regard to fruit and vegetable consumption (Kratt et al., 2000: 474; Hanson et al., 2005; Erioshoto et al., 2011; Mays et al., 2012). Results of our study indicated that one third (33.0 %) of youth reported consuming 5 or more servings of F&V daily. Following Södergren and colleagues (2012), fruit and vegetable intakes were also summed to form a fruit and vegetable scale, with total number of servings (combined for fruit and vegetable), ranging from 0 (less than 1 serving) to 12 (12 or more servings/day). In our study youth's mean F&V intake was 3.62 servings daily (median = 3).

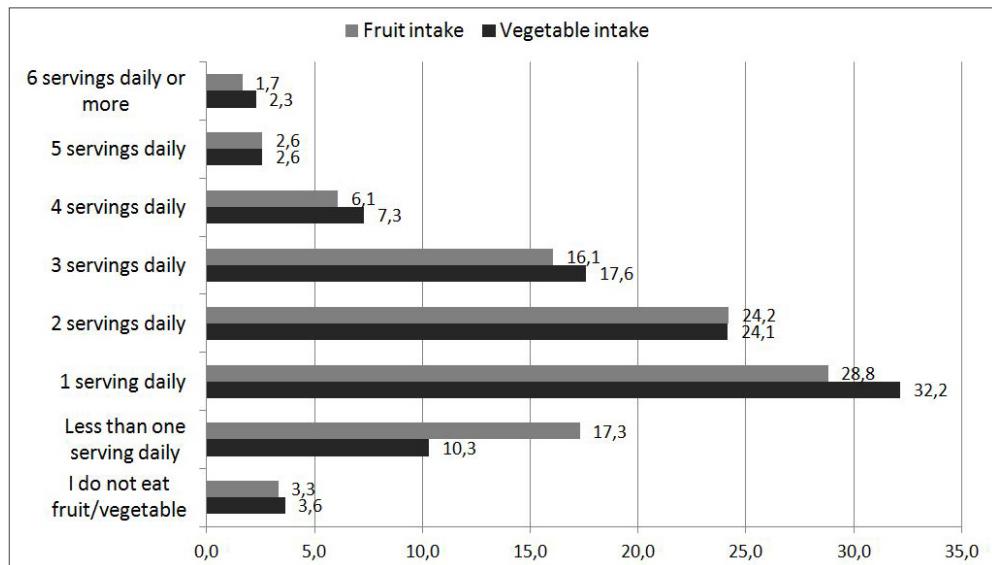


Figure No. 1: Fruit and vegetable consumption among Slovenian youth (16–27 years) in 2013.

Source: CEPYUS-FES Slovenian 2013 Youth Study (2014).

Next we examined percentages of those consuming 5 or more servings of F&V daily according to major socio-demographic and socio-economic groups (Figure 2). Significant between-group differences were found 1) among genders, with 41.8 % of women reporting consuming recommended five F&V servings, compared to 24.7 % of men (Chi-square test for independence (with Yates Continuity Correction) indicated a significant association between gender and F&V intake, $\chi^2 (1, n = 907) = 29.02, p < 0.001, \text{phi} = 0.18$), and 2) between family status groups (as assessed by subjective family material status), with respondents from high-status families consuming F&V significantly more frequently than middle- and low-status families (37.3 %, 29.0 % and 32.0 %, respectively; $\chi^2 (1, n = 907) = 6.11, p < 0.05$, Cramer's V = 0.08). There were also differences by father's educational levels, with respondents with more educated fathers reporting higher F&V intake compared to those whose fathers were the least educated (38.0 % and 25.5 % reporting consuming 5 servings of F&V daily, respectively), although the differences were not statistically significant, similar to between-group differences on remaining socio-economic and socio-demographic variables (Figure 2).

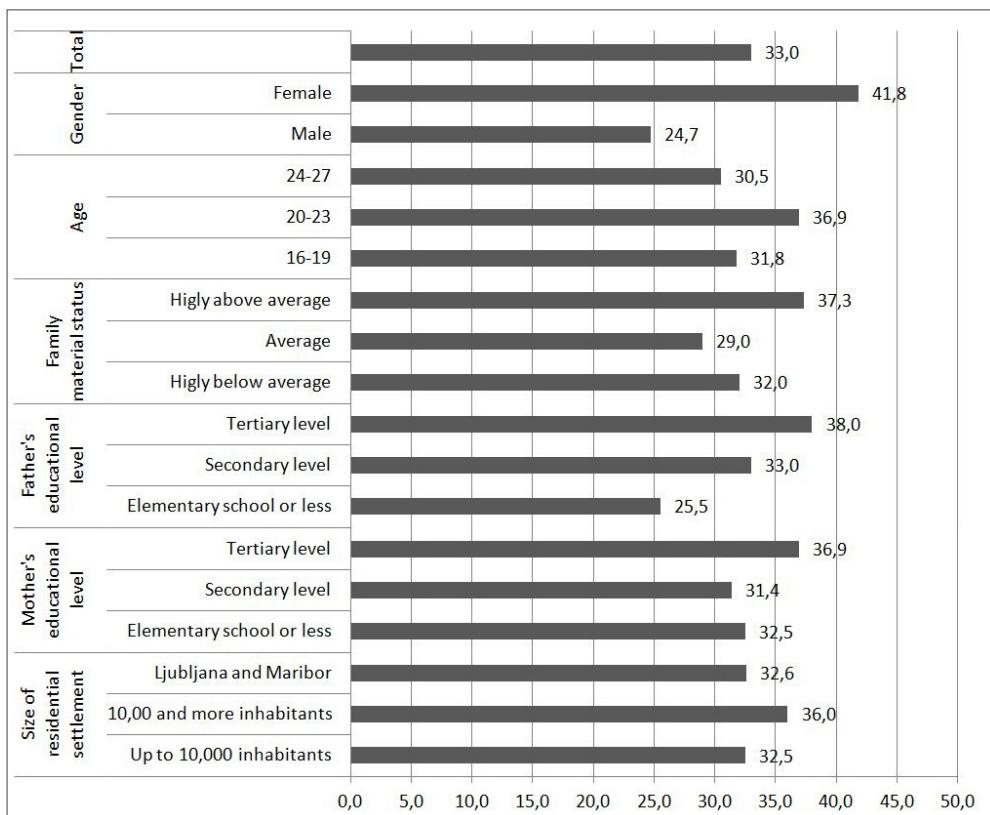


Figure No. 2: Percentage of youth consuming 5 or more servings of fruit and vegetable daily according to major socio-demographic and socio-economic groups among Slovenian youth (16–27 years).

Source: CEPYUS-FES Slovenian 2013 Youth Study (2014).

Discussion

The aim of the present study was to examine the frequency and predictors of F&V intake among Slovenian youth. Previous studies in Slovenia have mainly been carried out on adolescents or adults. In addition, a troubling trend has been detected in some countries where F&V intake is decreasing among consecutive youth cohorts, and it also decreases during the transition from early to middle adolescence (Larson et al., 2007). Although Slovenian trends of F&V intake among youth are rather stable (Fajdiga Turk, 2012), majority of past studies indicate that F&V intake among Slovenian adolescent youth is below recommended values (Gabrijelčič et al., 2007; Fajdiga Turk, 2011; Oprešnik, 2013). Our study of post-adolescents and young adults corroborates these findings, with two thirds of respondents reporting consuming less than 5 servings of F&V daily.

While past research has identified many determinants of fruit and vegetable consumption, with socio-economic status and socio-demographic variables usually having significant effects (see, for instance, Thompson et al., 1999; Currie et al., 2008; Vereecken et al., 2005; Gabrijelčič et al., 2007; Rasmussen et al., 2006; Pearson et al., 2009; Larson et al., 2012; OECD, 2012), it seems then that among Slovenian young adults relatively few an-

alysed personal and family characteristics impact F&V intake. Specifically, one of the analysed SES indicators proved significant, while others (father's and mother's education) did not, indicating that among Slovenian youth there are socio-economic inequalities in F&V consumption (in some cases relatively small; also see Jerala, 2011). In sum, the existence of socio-economic differences depends on the examined measures of SES, as well as on the research population of youth.

In our study gender was the strongest socio-demographic predictor of F&V consumption, with women reporting significantly higher F&V intake than men, corroborating past research of Slovenian adolescents (Gabrijelčič et al., 2007; Fajdiga Turk, 2011; Kostanjevec, 2013; Oprešnik, 2013).

Future studies of Slovenian youth need to examine other factors that were not investigated in the present study but may also play a role in F&V consumption: for instance, home availability of F&V and taste preferences (Neumark-Sztainer et al., 2003), parental dietary patterns (Hanson et al., 2005; Hart et al., 2010; Bauer et al., 2011), and life-style correlates of F&V intake, such as adolescents' television use (Barr-Anderson et al., 2009).

Conclusion

The present study is one of few that investigated fruit and vegetable consumption of Slovenian post-adolescents and young adults. The results of this study may provide a basis for programmes and measures aiming to increase fruit and vegetable consumption among young people. According to our results, these programmes should primarily target young men and youth from low-status families, e.g., by emphasizing the importance of beneficial health effects of fruit and vegetable consumption.

References

- Barr-Anderson D, Larson N, Nelson M, Neumark-Sztainer D, Story M. (2009). Does television viewing predict dietary intake five years later in high school students and young adults? *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 6(1), 1-8.
- Bauer, K. W. et al. (2011). Familial correlates of adolescent girls' physical activity, television use, dietary intake, weight, and body composition. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2011, 8, 25.
- CEPYUS-FES Slovenian 2013 Youth Study (Flere, S., Klanjšek, R., Lavrič, M., Kirbiš, A. Tavčar Kranjc, M., Divjak, M., Boroja, T., Zagorc, B., Naterer, A.) (2014). Slovenska Mladina 2013: Življenje v času deziluzij, tveganja in prekarnosti [datoteka podatkov]. Slovenija, Maribor: Filozofska fakulteta, Univerza v Mariboru [izdelava], 2013. Hrvatska, Zagreb: Friedrich-Ebert-Stiftung Kroatien [izdelava], 2013. Slovenija, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Arhiv družboslovnih podatkov [distribucija], 2014.
- Currie, C., Nic Gabhainn, S., Godeau, E., Roberts, C., Smith, R., Currie, D., Pickett, W., Richter, M., Morgan, A. and Barnekow, V. (Eds.). (2008). Inequalities in young people's health: HBSC international report from the 2005/06 Survey. Health Policy for Children and Adolescents, No. 5. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.

- Erinoshko, T. O. et al. (2011). Fruit and Vegetable Intake of US Adults: Comparing Intake by Mode of Survey Administration. *Journal of the American Dietetic Association*, 111, 408-413.
- European Commission (2002). Health statistics: Key data on health 2002. Panorama of the European Union. 2002 Edition. Data 1970-2001. Retrieved April 28, 2014 from: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-08-02-002/EN/KS-08-02-002-EN.PDF
- Fajdiga Turk, V. (2011). Uživanje sadja in zelenjave. In H. Jeriček Klanšček et al. (Eds.), Neenakosti v zdravju in z zdravjem povezanih vedenjih slovenskih mladostnikov. (pp. 129-142). Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije.
- Fajdiga Turk, V. (2012). Trendi v uživanju sadja in zelenjave. In H. Jeriček Klanšček et al. (Eds.), Spremembe v vedenjih, povezanih z zdravjem mladostnikov v Sloveniji v obdobju 2002-2010. (pp. 98-109). Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije.
- Flere, S., Divjak, M. (2014). Study and its operationalization. In Flere . S. (Ed.), Slovenian youth 2013: Living in times of disillusionment, risk and precarity. (pp. 21-29). Maribor: Centre for the Study of Post-Yugoslav Societies (CEPYUS), University of Maribor; Zagreb: Friedrich-Ebert-Stiftung (FES).
- Gabrijelčič Blenkuš, M. (2005). Prehrana mladostnika. In S. Kostanjevec et al. (Eds.), Zdrav življenjski slog srednješolcev. Priročnik za učitelje. (pp. 19-24). Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije.
- Gabrijelčič Blenkuš, M., Gregorič, M., Fajdiga Turk, V. (2007). Prehranske navade in prehranski status. In H. Jeriček et al. (Eds.), Z zdravjem povezano vedenje v šolskem obdobju: HBSC Slovenija. (pp. 31-52). Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije.
- Genkinger, J. M. et al. (2004). Fruit, Vegetable, and Antioxidant Intake and All-Cause, Cancer, and Cardiovascular Disease Mortality in a Community-dwelling Population in Washington County, Maryland. *American Journal of Epidemiology*, 160(12), 1223-1233.
- Hanson, N. I. et al. (2005). Associations between parental report of the home food environment and adolescent intakes of fruits, vegetables and dairy foods. *Public Health Nutrition* 8(1), 77-85.
- Hart CN, Raynor HA, Jelalian E, Drotar D. (2010). The association of maternal food intake and infants' and toddlers' food intake. *Child: Care, Health and Development*, 36(3), 396-403.
- Heimendinger J, Stables G, and Foerster S. (2001). The Scientific, Policy, and Theoretical Foundations for the National 5 A Day for Better Health Program Monograph. In J. Heimendinger (Ed.), 5 A Day for Better Health Program. (pp. 1-15). Washington, DC: National Institutes of Health and National Cancer Institute.
- Hlastan Ribič, C., Maučec Zakotnik, J., Kranjc, M., Šerona, A. (2012). Prehranjevanje. In J. Maučec Zakotnik et al. (Eds.), Zdravje in vedenjski slog prebivalcev Slovenije. Trendi v raziskavah 2001-2004-2008. (pp 31-49). Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije.

- Jerala, T. (2011). Povezava med uživanjem sadja in zelenjave ter indeksom telesne mase pri 11 letnih otrocih v Prekmurju in na Primorskem. Mag. delo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta. Retrieved May 18, 2014 from: http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/md_jerala_tina.pdf
- Kostanjevec, S. (2013). Prehransko znanje in prehranjevalne navade otrok . Ljubljana: Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani. Retrieved May 19, 2014 from: http://www.pef.uni-lj.si/fileadmin/Datoteke/Zalozba/e-publikacije/Prehransko_znanje_Kostanjevec.pdf
- Kratt, P., Reynolds, K., Shewchuk, R. (2000). The role of availability as a moderator of family fruit and vegetable consumption. *Health Education & Behavior*, 27(4), 471-82.
- Kruger, A. K. et al. (2013). Do sleep-deprived adolescents make less healthy food choices? *Sleep*, 36. Abstract Supplement retrieved April, 24, 2014 from: <http://paa2013.princeton.edu/papers/132004>
- Larson, N., Neumark-Sztainer, D., Hannan, P. J. (2007). Trends in adolescent fruit and vegetable consumption, 1999-2004: project EAT. *American Journal of Preventive Medicine*, 32(2), 147-150.
- Larson, N., et al. (2012). Predictors of fruit and vegetable intake in young adulthood. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 112(8), 1216-1222.
- Ledikwe, J. H. et al. (2006a). Dietary energy density is associated with energy intake and weight status in US adults. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 83(6), 1362-1368.
- Ledikwe, J. H. et al. (2006b). Low-energy-density diets are associated with high diet quality in adults in the United States. *Journal of the American Dietetic Association* 106, 1172-1180.
- Mays, D. et al. (2012). Patterns and correlates of multiple risk factors for adult-onset cancer among adolescents. *Journal of Child Health Care* 16(3), 250-262.
- McLennan, W. and Podger, A. (1998). National Nutrition Survey Users' Guide Australian Bureau of Statistics Catalogue No. 4801.0. Canberra: AGPS.
- Musil, B. (2011). Health and wellbeing. In M. Lavrič (Ed.), *Youth 2010: The social profile of young people in Slovenia*. (pp. 321-348). Ljubljana: Ministry of Education and Sports, Office for Youth; Maribor: Aristej.
- Neumark-Sztainer, D., Wall, M., Perry, C., Story, M. (2003). Correlates of fruit and vegetable intake among adolescents. Findings from Project EAT. *Preventive Medicine*, 37(3), 198-208.
- OECD. (2012). Health at a Glance: Europe. OECD Publishing. Retrieved May 1, 2014 from: http://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-europe_23056088;jsessionid=163qtuafhtv90.x-oecd-live-0
- Oprešnik, L. (2013). Prehranjevalne navade osnovnošolcev 3. triade. Retrieved May 1, 2014 from: http://www.zpm-mb.si/attachments/sl/1162/OS_Sociologija_Prehranjevalne_navade_osnovnosolcev.pdf
- Pearson, N., Biddle, S., Gorely T. (2009). Family correlates of fruit and vegetable consumption in children and adolescents: a systematic review. *Public Health Nutrition*, 12(2), 267-283.

- Rasmussen, M., Krølner, R., Klepp, K., Lytle, L., Brug, J., Bere, E., Due, P. (2006). Determinants of fruit and vegetable consumption among children and adolescents: a review of the literature. Part I: quantitative studies. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 3, 22-19.
- Rutishauser, I., Webb, K., Abraham, B., Allsopp, R. (2001). Evaluation of short dietary questions from the 1995 National Nutrition Survey. National Food and Nutrition Monitoring and Surveillance Project. Canberra: Commonwealth Department of Health and Aged Care.
- Södergren, M. (2012). Associations between fruit and vegetable intake, leisure-time physical activity, sitting time and self-rated health among older adults: cross-sectional data from the WELL study. *BMC Public Health*, 12(1), 551-559.
- Thompson, B. et al. (1999). Baseline fruit and vegetable intake among adults in seven 5 a day study centers located in diverse geographic areas. *Journal of the American Dietetic Association* 9(10), 1241-1248.
- Veren Horvat, N. (2013). Vpliv socialno ekonomskih determinant zdravja na uživanje sadja in zelenjave pri osnovnošolcih v pomurski regiji. Mag. delo. Maribor: Univerza v Mariboru, Fakulteta za zdravstvene vede. Retrieved May 18, 2014 from: http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/md_jerala_tina.pdf
- Vereecken, C. A., Inchley, J., Subramanian, S. V., Hublet, A., Maes, L. (2005). The relative influence of individual and contextual socio-economic status on consumption of fruit and soft drinks among adolescents in Europe. *European Journal of Public Health*, 15(3), 224-232.
- White, B. A. et al. (2013). Many apples a day keep the blues away – Daily experiences of negative and positive affect and food consumption in young adults. *British Journal of Health Psychology*, 18(4), 782-798.
- WHO. (2003). Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. WHO Technical Report Series 916. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. Geneva: World Health Organization. Retrieved June 8, 2014 from: http://whqlibdoc.who.int/trs/who_trs_916.pdf
- WHO. (2006). Addressing the socioeconomic determinants of healthy eating habits and physical activity levels among adolescents. Retrieved May 2, 2014 from: <http://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/addressing-the-socioeconomic-determinants-of-healthy-eating-habits-and-physical-activity-levels-among-adolescents>

Zaznave dejavnikov vnosa sadja in zelenjave pri 11-letnih otrocih mariborske regije in njihove zveze z zaužitim sadjem in zelenjavo

Perceptions of determinants of fruit and vegetable intake among 11-year-old children in maribor region and their correlations with the fruit and vegetable consumption

Barbara Herlah

Povzetek

Številne študije utemeljujejo pomen uživanja sadja in zelenjave, zlasti pri otrocih. V prispevku želimo prikazati, kako enajst letni otroci s področja Maribora zaznavajo različne dejavnike, ki vplivajo na vnos sadja in zelenjave in ali obstajajo zveze med višino zaznav in samim vnosom. Za ta namen smo uporabili metodo pogostosti uživanja živil ter vprašalnik, s katerim smo ugotavljali višino zaznav številnih osebnih in okoljskih dejavnikov vnosa sadja in zelenjave. Ugotovili smo, da obstajajo statistično značilne zveze med zaužitimi količinami sadja in zelenjave in predvsem osebnimi dejavniki vnosa. Večinoma so otroci pokazali pozitiven odziv, še posebej v odnosu do sadja. Intervencijske metode bi bilo potrebno usmeriti v izboljšanje znanja, in posebej za dvig vnosa zelenjave, v povečanje samoučinkovitosti, želja, navad, všečnosti. Pri tem imajo veliko vlogo v prvi vrsti starši, nadalje šola, prehranska politika ter splošna družbena naravnost.

Ključne besede: uživanje sadja, uživanje zelenjave, dejavniki vnosa živil

Abstract

Numerous studies substantiate the importance of consuming fruits and vegetables, particularly in children. In this paper we want to show how 11-year-old children in the Maribor region perceive the various factors that affect the intake of fruits and vegetables and whether there are any correlations between the level of perception and the intake. For this purpose we used the method of food frequency questions and questions to determine personal and environmental influences on fruit and vegetable consumption. It was determined that there are statistically significant correlations between the fruit and vegetable intake and mostly personal determinants. In most cases, the children showed a positive attitude, especially to

wards fruit. The interventional methods need to be directed at improvement of knowledge and especially about vegetables at increase of self-efficacy, intentions, habits, liking and the like. The parents play a very important role in improving fruit and vegetable intake among children, which is followed by the roles of schools' food policies and that of general social attitude.

Keywords: consumption of fruits/consumption of vegetables/determinants of food intake

Uvod

Uživanje zadostnih količin sadja in zelenjave je nujno potrebno za ohranjanje zdravja in preprečevanje kroničnih bolezni, predvsem srčno-žilnih bolezni in rakavih obolenj (WHO, 2002). Ustrezni vnos hranil in energije je pri otrocih še posebej pomemben, saj ju potrebujejo, ne le za osnovni metabolizem in telesne aktivnosti, tudi za telesno rast in razvoj. Če otroci v mladosti usvojijo ustrezne prehranske navade, je uspeh pri navajanju na zdrav življenjski slog tudi v odrasli dobi mnogo večji; pomembno je tudi, da zdrave navade trajajo čim dlje (Kelder in sod., 1994). Številne študije kažejo, da so zaužite količine sadja in zelenjave pri otrocih med državami zelo različne in hkrati ne dosegajo priporočenih količin (Pro Children, 2007), podobno je stanje tudi v Sloveniji (Kobe in sod., 2011, Herlah, 2014). Pri otrocih prehranske navade še niso močno utrjene in jih s primernimi aktivnostmi še lahko spremenimo (Birch, 1999), če vplivamo na dejavnike, ki imajo vlogo pri uživanju hrane. Glavne kategorije dejavnikov vnosa hrane po Brugu in sod. (2008) so motivacija, usposobljenost in priložnost.

V prispevku želimo pokazati, kako enajst letni otroci s področja Maribora zaznavajo različne dejavnike vnosa sadja in zelenjave ter ovrednotiti zveze med višino zaznav in samim vnosom. Opozoriti želimo tudi na različne zaznave dejavnikov, predvsem osebnih, glede na spol.

Metode

Vzorec

V raziskavo, ki smo jo izvedli v juniju 2009, smo zajeli 163 učencev iz štirih osnovnih šol v mariborski regiji. Vključeni so bili otroci, rojeni v letu 1998. V obdelavo smo vključili le popolne in pravilno izpolnjene vprašalnike, tako da je bil obseg končnega vzorca 56 deklet in 64 fantov, torej 120 otrok v povprečni starosti 11 let in 7 mesecev.

Uporabljeni instrumenti

Glavno orodje je bil vprašalnik (Pro Children adopted for Pro Greens, 2009), s katerim smo pridobili informacije o vnosu sadja in zelenjave pri otrocih ter preučili dejavnike, ki vplivajo na njihove vzorce prehranjevanja (Klepp in sod., 2005). Podatke o vnosu sadja in zelenjave smo pridobili z metodo pogostosti uživanja živil. Otroci so navedli, kako pogosto uživajo sveže sadje in 100 % sok ter različne skupine zelenjave: surovo zelenjavo, solato, kuhanzo zelenjavo. Odgovore smo vrednotili z 8 stopenjsko lestvico: »nikoli«, »manj kot en dan v tednu«, »en dan v tednu«, »dva do štiri dni v tednu«, »pet do šest dni v tednu«, »vsak dan, enkrat dnevno«, »vsak dan, dvakrat dnevno«, »vsak dan, več kot dvakrat dnevno«. Odgovore smo preračunali v število porcij na dan in iz porcij v grame po predhodno standardizirani in validirani metodi (Haraldsdóttir in sod., 2005).

Zaznave dejavnikov vnosa sadja in zelenjave smo merili z opisnimi ocenami, ki so bile vrednotene od 1 do 5 ali od 1 do 8 in so vključevale *osebne dejavnike*:

- lastna ocena vnosa sadja/zelenjave (od 1, zelo veliko do 5, zelo malo);
- primerjava s prijatelji (od 1, veliko več do 5, veliko manj);
- poznavanje priporočil (od 1, nič sadja/zelenjave do 8, 5 kosov/dan ali več);
- naravnost do sadja in zelenjave: »ob uživanju: se dobro počutim/imam več energije«, všečnost: »rad jem vsak dan«, »okus mi je všeč«, samoučinkovitost: »težko mi je jesti vsak dan«, »lahko jem vsak dan, če se odločim«, namen jesti sadje/zelenjavo: »želim jesti vsak dan«, »imam navado jesti vsak dan« (od 1, se zelo strinjam do 5, nikakor se ne strinjam);
- preference za sadje/zelenjavo smo ugotavljalci s seznamom 12 vrst sadja in zelenjave, ki smo jih ocenjevali od 1, imam zelo rad do 4, sploh ne maram ali 5, še nisem poskusil);
- omejitve pri uživanju sadja/zelenjave: »ne jem, ker: mi vzame preveč časa/ker želim jesti kaj drugega/ker imam lepljive prste (sadje)/ker se mi v torbi zmečka/ker sem še vedno lačen (zelenjava)), (od 1, se zelo strinjam do 5, nikakor se ne strinjam).

Zaznave *dejavnikov socialnega okolja* smo ugotavljalci s trditvami, ki se nanašajo na

- zaled: »Moja mama/oče/prijatelji vsak dan jedo zelenjavo in na spodbudo: »Moja mama/oče me spodbuja k temu, da vsak dan jem zelenjavo« (od 1, se strinjam do 5, nikakor se ne strinjam).
- vpliv družinskih pravil: ali starši *zahtevajo* ali zgolj *dovoljujejo* jesti sadje/zelenjavo vsak dan (od 1, da, vedno do 5, nikoli),
- podpora staršev: »Ali ti mama/oče v času med glavnimi obroki po navadi nareže sadje/zelenjavo?« (od 1, da, vedno do 5, nikoli).

Zaznave *dejavnikov fizičnega okolja* smo preučevali z vprašanji o:

- razpoložljivosti doma (»kupijo sadje/zelenjavo, ki jo želiš«, »so na voljo različne vrste sadja/zelenjave«, »je vedno na voljo tisto sadje/zelenjava, ki ga/jo imaš rad«, »zelenjavo ponujajo pri kosilu, večerji«), ter
- z razpoložljivostjo v šoli in ob prostochasnih aktivnostih (»lahko v šoli dobiš/kupiš sadje/zelenjavo«, »dobiš na obisku pri prijatelju sadje/zelenjavo«, »lahko kupiš/dobiš sadje/zelenjavo pri popoldanskih aktivnostih« (od 1, da, vedno do 5, nikoli)).

Postopek

Raziskava je potekala v okviru projekta Pro Greens, pod okriljem Inštituta za varovanje zdravja Republike Slovenije, s sodelovanjem Zavoda Republike Slovenije za šolstvo. Vodstva šol so se strinjala s sodelovanjem v raziskavi in so poučila razredne učitelje glede metod dela. Zagotovljena je bila popolna anonimnost. Učenci, ki so imeli privoljenje staršev, so po navodilih in s pomočjo učiteljev odgovarjali na vprašalnik v okviru šolske ure.

Analiza in prikaz podatkov

Zbrane podatke smo vnesli v računalniški program Statistical Package for Social Sciences (PASW Statistics 18 SPSS) in izračunali osnovne statistične parametre o pogostosti uživanja sadja in zelenjave. Razlike med fanti in dekleti smo ocenjevali s testoma *hi-kvadrat* in *Mann-Whitney*. Dejavnike vnosa sadja in zelenjave smo predstavili kot delež otrok, ki so se odzivali pozitivno. K pozitivnim odzivom smo šteli vse odgovore, ki so bili višji od nev-

tralnih, npr.: »*popolnoma se strinjam*«, »*do neke mere se strinjam*«, ali »*zelo veliko*«, »*veliko*«, ali »*vedno*«, »*večino dni v tednu*«. Pozitivne preference smo podali kot povprečje dvajstih različnih vrst sadja in zelenjave, ki so jih ocenili: »*imam zelo rad*« in »*imam rad*«. Pri omejitvah za uživanje je pomenil višji rezultat močnejši zadržek, zato smo k pozitivnemu odzivu prišteli tudi odgovore »*niti se strinjam niti se ne strinjam*«. Za ugotavljanje zvez med vnosom sadja in zelenjave in dejavniki vnosa smo s podprogram Crosstabs izračunali koeficient korelacije po Pearsonu (*r*).

Rezultati

Pogostost uživanja sadja in zelenjave

Tabela 1: Povprečni dnevni vnos sadja in zelenjave enajst letnikov in standardna deviacija (SD) v obrokih na dan (v g/dan), ugotovljen po metodi pogostosti uživanja živil.

	Sadj* obroki/dan (g/dan)	Zelenjava obroki/dan (g/dan)
Dekleta (n=56): Povprečje SD	1,5 (154) 1,02 (102)	1,8 (84) 1,24 (59)
Fantje (n= 64): Povprečje SD	1,0 (103) 1,00 (98)	1,4 (69) 1,47 (72)
Skupaj (n=120): Povprečje SD	1,3 (127) 1,00 (103)	1,6 (76) 1,37 (66)

*, brez sokov

V Tabeli 1 vidimo, da dekleta dnevno uživajo večje količine tako sadja (154 g) kot zelenjave (84 g) v primerjavi s fanti (S: 103 g, Z: 69 g). Test hi-kvadrat je potrdil razlike med spoloma v uživanju sadja ($p < 0,018$), neparametrični Mann-Whitney test pa poleg tega ($p < 0,004$) tudi v uživanju zelenjave ($p < 0,023$).

Osebni dejavniki in njihove zveze z uživanjem sadja in zelenjave

V Tabeli 2 vidimo, da je dobra polovica otrok (53 %) ocenila, da pojedo veliko sadja, za zelenjavo je isto menila slaba polovica otrok (48 %). Tretjina jih je menila, da pojedo več sadja in četrtina, da pojedo več zelenjave kot njihovi prijatelji. Priporočilo glede uživanja sadja je poznalo 66 % otrok, glede uživanja zelenjave pa 36 % otrok.

Večina preiskovanih otrok je bila do sadja pozitivno naravnana (91 %) in jim je všeč (90 %). Pozitivno naravnost do zelenjave je pokazalo nekoliko manj otrok (85 %), všeč je bila 77 % otrok. Preiskovanci so pokazali boljšo samoučinkovitost za uživanje sadja (84 %) kot za uživanje zelenjave (67 %), četrtina jih težko je sadje vsak dan, zelenjavo pa dobra polovica.

ZAZNAVE DEJAVNIKOV VNOSA SADJA IN ZELENJAVE PRI 11-LETNIH OTROCIH
MARIBORSKE REGIJE IN NJIHOVE ZVEZE Z ZAUŽITIM SADJEM IN ZELENJAVO

Tabela 2: Delež otrok v %, ki so prikazali pozitiven odziv na osebne dejavnike vnosa sadja (S) in zelenjave (Z) ter Pearsonov koeficient korelacije (r) med dejavnikom vnosa in dnevnim vnosom sadja ali zelenjave.

Osebni dejavniki vnosa	Dekleta, %		Fantje, %		Skupaj, %		Skupaj, r***	
	S	Z	S	Z	S	Z	S	Z
Lastna ocena vnosa	58,9	55,4	46,9	41,3	52,5	47,9	0,628**	0,465**
Primerjava s prijatelji	41,1	23,2	26,6	27,0	33,3	25,2	0,494**	0,452**
Poznavanje priporočil	76,8	37,5	56,2	35,5	65,8	36,4	0,512**	0,425**
Naravnost:								
dobro počutje	96,4	92,9	93,7	80,0	95,0	86,2	0,335**	0,325**
več energije	91,1	89,3	84,4	77,8	87,5	83,2	0,199*	0,306**
Všečnost:								
radjem	92,7	82,1	81,3	65,1	86,6	73,1	0,551**	0,510**
okus mi je všeč	96,4	89,3	89,1	74,6	92,5	81,5	0,339**	0,440**
Samoučinkovitost:								
težko vsak dan	20,0	32,1	30,0	51,1	25,4	54,0	-0,429**	-0,333**
lahko se odločim	96,4	92,9	90,6	83,9	93,3	88,1	0,142	0,327**
Namen:								
želja jesti	83,9	75,0	71,9	59,7	77,5	66,9	0,542**	0,462**
navada jesti	85,7	62,5	75,0	53,2	80,0	57,6	0,580**	0,519**
Preference (12):	84,3	61,2	79,4	62,9	81,7	62,1	-	-
Omejitve:								
vzame preveč časa	0,0	7,2	11,5	14,1	6,0	10,9	-0,262**	-0,274**
raje kaj drugega	10,7	23,6	22,6	35,9	16,9	30,2	-0,243**	-0,368**
lepljivi prsti	1,8	-	9,8	-	6,0	-	-0,231*	-
v torbi zmečka	14,3	21,8	15,0	17,1	14,7	19,3	-0,130	-0,163
še vedno lačen	3,5	5,5	17,7	23,8	11,0	15,3	-0,212*	-0,260**

*, korelacija značilna pri $p < 0,05$; **, korelacija značilna pri $p < 0,01$;

***, $0-0,19$ zanemarljiva zveza, $0,20-0,39$ sibka zveza, $0,40-0,69$ močna zveza

Preiskovani otroci so pokazali visoke preference za sadje (82 %) in precej nižje za zelenjavo (62 %). Od sadja so jih najljubše jagode (95 %), mandarine (92 %) in češnje (91 %), najmanj priljubljene so melone (53 %) in slive (67 %). Od zelenjave imajo najrajši solato (88 %), sledi korenje (82 %), paradižnik (77 %) in kumare (74 %). Najmanj radi imajo por (36 %) in brokoli (41 %).

Omejitve za uživanje sadja in zelenjave otroci niso prepoznali v veliki meri (11 % za uživanje sadja in 19 % za uživanje zelenjave). Najpogostejši zadržek je bil, da raje jedo kaj drugega (17 % za uživanje sadja, 30 % za uživanje zelenjave).

Osebni dejavniki so pokazali različno močne, večinoma visoko statistično značilne zveze z uživanjem sadja in zelenjave (Tabela 2).

Dejavniki socialnega okolja in njihove zveze z uživanjem sadja in zelenjave

Otroci so najbolj zaznali zgled za uživanje sadja in zelenjave pri mami (85 %), nekoliko manj pri očetu (76 %) in najmanj pri prijateljih (61 %). Podobno je bilo s spodbudo, ki je več zaznajo od mame (77 %) kot od očeta (68 %). Za uživanje sadja so zaznali več spodbude kot za uživanje zelenjave, vendar zelenjavo jedo skupaj z družino v 69 %, sadje pa v 64 %. Starši jim ponujajo očiščeno in razrezano sadje v 38 %, zelenjavo pa v 43 %. Bolj so ustrežljivi pri pripravi zelenjave, ki jo v 68 % pripravijo po željah otrok. Večina otrok (92 %) je menila, da jim starši dovolijo pojести toliko sadja in zelenjave, kot si želijo, manj (47 %) je bilo tistih od katerih starši zahtevajo jesti sadje ali zelenjavo (Tabela 3).

Tabela 3: Delež otrok v %, ki so prikazali pozitivne zaznave dejavnikov socialnega okolja glede vnosa sadja (S) in zelenjave (Z) ter Pearsonov koeficient korelacije (r) med dejavnikom vnosa in dnevnim vnosom sadja ali zelenjave.

Dejavniki socialnega okolja	Dekleta, %		Fantje, %		Skupaj, %		Skupaj, r***	
	S	Z	S	Z	S	Z	S	Z
Zgled:								
mame	82,1	92,9	84,4	81,0	83,3	86,6	0,301**	0,186*
očeta	78,6	82,1	73,4	69,8	75,8	75,6	0,201*	0,209*
prijateljev	69,6	67,9	59,4	46,8	64,2	56,8	0,144	0,047
Spodbuda:								
mame	85,7	82,1	73,0	66,7	79,0	73,9	0,153	0,136
očeta	71,4	75,0	73,0	54,8	72,3	64,4	0,158*	0,262**
pogostojem z družino	69,6	69,1	59,4	68,3	64,2	68,6	0,366**	0,372**
Družinska pravila:								
zahtevajo,	57,1	56,4	32,8	42,2	44,2	48,7	0,162	0,175
dovoljujejo	98,2	94,6	90,6	85,9	94,2	90,0	0,147	0,141
Uslužnost staršev:								
olupijo, razrežejo	41,1	46,4	34,4	40,6	37,5	43,3	0,175	0,324**
kot mi je všeč	-	67,9	-	68,8	-	68,3	-	0,326**

, korelacija značilna pri $p < 0,05$; **, korelacija značilna pri $p < 0,01$;

r***, 0-0,19 zanemarljiva zveza, 0,20-0,39 šibka zveza, 0,40-0,69 močna zveza

Zveze med zaznamim socialnim okoljem in vnosom sadja in zelenjave so bile šibke, vendar značilne za zgled mame in očeta, za spodbudo očeta, za uživanje skupaj z družino, za zelenjavo pa tudi, če jo starši olupijo in razrežejo in pripravijo kot jim je všeč (Tabela 3).

Dejavniki fizičnega okolja in njihove zveze z uživanjem sadja in zelenjave

Razpoložljivost sadja in zelenjave v domačem okolju so otroci ocenili pozitivno (za S: 82 %, za Z: 74 %), medtem ko so razpoložljivost sadja in zelenjave drugod ocenili različno. Najbolj so opazili prisotnost sadja in zelenjave v šoli (S: 90 %, Z: 48 %), manj pri prijateljih (S: 77 %, Z: 42 %) in najmanj pri prostočasnih aktivnostih (S: 54 %, Z: 28 %). Zanemarljiv je bil delež otrok, ki sadje ali zelenjavo prinesejo v šolo od doma (Tabela 4).

Zveze med razpoložljivostjo sadja in zelenjave v otrokovem okolju in vnosom so bile najšibkejše. Najbolj značilne so bile zveze z uživanjem zelenjave, če je na razpolago tista, ki je najbolj priljubljena in če jo starši ponujajo pri kosilu in/ali večerji, z uživanjem sadja pa, če je v bivalnem okolju skleda s sadjem (Tabela 4).

Tabela 4: Delež otrok v %, ki so prikazali pozitivne zaznave dejavnikov fizičnega okolja glede vnosa sadja (S) in zelenjave (Z) ter Pearsonov koeficient korelacije (r) med dejavnikom vnosa in dnevnim vnosom sadja ali zelenjave.

Dejavniki fizičnega okolja	Dekleta, %		Fantje, %		Skupaj, %		Skupaj, r^{***}	
	S	Z	S	Z	S	Z	S	Z
Razpoložljivost doma								
kupijo, če želim	82,1	82,1	73,0	70,3	78,2	75,8	-0,009	0,197*
različne vrste	91,1	91,1	84,4	73,4	87,5	81,7	0,211*	0,200*
najljubše	87,5	83,9	84,4	68,8	85,8	75,8	0,161	0,380**
skleda s sadjem	83,9	-	70,3	-	76,7	-	0,259**	
pri kosilu, večerji	-	76,8	-	53,1	-	64,2	-	0,314**
Razpoložljivost								
prinesem v šolo	0,0	1,8	4,8	1,6	2,5	1,7	0,119	0,151
dobiš/kupim v šoli	98,2	55,4	84,1	42,2	90,0	48,3	0,202*	0,168
pri prijateljih	86,5	54,5	67,9	30,0	77,1	41,7	0,151	0,124
pri aktivnostih	57,7	32,7	50,0	42,2	53,8	28,2	0,162	0,039

* korelacija značilna pri $p<0,05$; ** korelacija značilna pri $p<0,01$;

***, 0-0,19 zanemarljiva zveza, 0,20-0,39 sibka zveza, 0,40-0,69 močna zveza

Razprava

Prikazana raziskava ocenjuje, kako enajst letni otroci s področja Maribora zaznavajo osebne, socialne in okoljske dejavnike vnosa in kakšne so zveze med temi dejavniki in vnosom sadja in zelenjave. Ugotavljamo, da so najbolj značilne in tudi najmočnejše zveze med osebnimi dejavniki in zaužitim sadjem in zelenjavo, zaradi česar osebnim dejavnikom lahko pripisemo najmočnejši vpliv na uživanje. Med dejavniki socialnega in fizičnega okolja smo ugotovili zveze z zaužitim sadjem in zelenjavo pri dejavnikih, ki so povezani predvsem z aktivno vlogo staršev in razpoložljivostjo v domačem okolju.

Opazimo, da so dekleta pogosteje bolj pozitivno ocenjevala večino preiskovanih osebnih, socialnih in fizičnih dejavnikov vnosa kot fantje, kar so ugotovili tudi drugi avtorji (Sandvik in sod., 2005; Wind in sod., 2005; Kristjandottir in sod. 2006; Brug in sod., 2008). O vzrokih lahko ugibamo: morda so dekleta bolj dojemljiva za različne zaznave, morda navajajo višje ocene zaradi podzavestne želje po ugajanju, morda pa je to posledica različne vzgoje, različnih spodbud, zgledov ali morda celo genskih vplivov.

Pri ocenjevanju osebnih in fizičnih dejavnikov vnosa opazimo bolj pozitivne odzive v odnosu do sadja kot v odnosu do zelenjave, kar je v skladu z ugotovitvami predhodnih raziskav (Sandvik in sod., 2005; Blanchette in Brug, 2005). Še posebej so te razlike opazne pri osebnih dejavnikih vnosa. Pri socialnih dejavnikih, ki so glede na spol bolj izenačeni, otroci

celo bolj zaznajo zgled mame, zahtevo staršev in uslužnost staršev za uživanje zelenjave kot za sadje.

Pri osebnih dejavnikih velja omeniti razmeroma nizek delež otrok, ki pozitivno (*veliko, zelo veliko*) ocenjujejo lasten dnevni vnos sadja (53 %) in zelenjave (48 %), kar kaže na to, da se zavedajo prenizkega vnosa, ki je po minimalnih priporočilih dva obroka sadja in tri obroke zelenjave dnevno (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005). Še bolj so kritični, ko se primerjajo s prijatelji. Ugotavljamo, da minimalna priporočila za vnos sadja pozna 66 % otrok, priporočila za vnos zelenjave pa le 36 % otrok. Čeprav s temi rezultati ne moremo biti zadovoljni, pa je to precej bolje kot ugotavljajo Sandvik in sod. (2005) za povprečje enajst letnikov devetih evropskih držav (S: 58 %, Z: 24 %).

Dejavnike socialnega okolja so otroci s področja Maribora ocenili pozitivno v večji meri, kot navajajo Sandvik in sod. (2005), kar bi lahko kazalo na večjo osveščenost, morda pa tudi na večjo prisotnost staršev teh otrok. Otroci so v visokem deležu zaznali dovoljenje staršev, da smejo uživati tisto in toliko sadja in zelenjave, kot jim je všeč, slabše pa zaznavajo zahtevo po uživanju, ki je pri 5 % otrok bolj zaznana pri zelenjadi kot pri sadju. Podobno kot O'Connor in sod. (2009) nobene od starševskih praks nismo mogli povezati z vnosom sadja in zelenjave. V nasprotju s tem Bourdeaudhuij in sod. (2008) ugotavljajo, da je zahteva staršev značilno povezana z vnosom sadja in zelenjave, prav tako velik pomen pa ima tudi uslužnost staršev, da sadje in zelenjavo očistijo, razrežejo, aktivno ponudijo, kar smo ugotovili tudi v naši raziskavi. Uslužnost staršev so otroci s področja Maribora zaznali v bistveno manjši meri kot ostale socialne dejavnike in menimo, da je to ena od priložnosti za ukrepe.

Razpoložljivost sadja in zelenjave v domačem okolju zaznavajo otroci mariborske regije dokaj visoko, slabše je z razpoložljivostjo sadja in zelenjave pri prijateljih in najslabše pri prostočasnih aktivnostih. Sadja in zelenjave od doma v šolo skoraj ne nosijo, vendar kar 90 % otrok meni, da sadje lahko dobijo v šoli. Za zelenjavo jih enako ocenjuje le slabih 70 %. Po razpoložljivosti sadja in zelenjave v šoli se preiskovana populacija najbolj razlikuje od evropskih vrstnikov. Razpoložljivost sadja v šoli so otroci ocenili kar za 68 % bolje, razpoložljivost zelenjave pa za 34 % bolje od evropskih vrstnikov (Sandvik in sod., 2005). Verjamemo, da je takšen rezultat posledica dobro organizirane šolske prehrane v Sloveniji, kaže pa tudi na še ne dovolj izkorisčene možnosti pri ponujanju zelenjave.

Zaključek

Največje možnosti za povečanje vnosa sadja in zelenjave se kažejo z vplivom na osebne dejavnike. Ukrepi naj bodo usmerjeni v povečanje poučenosti glede priporočil in v učenje všečnosti. Vpliv dejavnikov socialnega okolja kaže na pomen bolj aktivne vloge staršev pri prijazni in razvajajoči pripravi sadja in zelenjave, vplive dejavnikov fizičnega okolja pa moramo usmeriti v večjo prisotnost zelenjave v šoli ter večjo prisotnost sadja in zelenjave pri prostočasnih aktivnostih.

Literatura

- Birch, L.L. (1998). Psychological influences on the childhood diet. Journal of Nutrition, 128, Suppl.: 407S-410S
- Birch, L.L. (1999). Development of food preferences. Annual Review of Nutrition, 19, 41-62.

- Blanchette, L., Brug, J. (2005). Determinants of fruit and vegetable consumption among 6 to 12-year-old children and effective interventions to increase consumption. *Journal of Human Nutrition Dietetics*, 18, 431-443.
- Brug, J., Tak, N.I., Velde, S.J. in sod. (2008). Taste preferences, liking and other factors related to fruit and vegetable intakes among schoolchildren: results from observational studies. *British Journal of Nutrition*, 99(1), 7-14.
- Bourdeaudhuij, I., Velde, S., Brug, J. in sod. (2008). Personal, social and environmental predictors of daily fruit and vegetable intake in 11-year-old children in nine European countries. *European Journal of Clinical Nutrition*, 62, 834-841, doi:10.1038/sj.ejcn.1602794.
- Gabrijelčič Blenkuš, M., Pograjc, L., Gregorič, M. in sod. (2005). Smernice zdravega prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih ustanovah. Ljubljana, Ministrstvo za zdravje RS.
- Haraldsdóttir J., Thórssdóttir I., de Almeida M.D. in sod. (2005). Validity and reproducibility of a precoded questionnaire to assess fruit and vegetable intake in European 11- to 12-Year-Old Schoolchildren. *Annals of Nutrition & Metabolism*, 49, 221-227.
- Herlah B. (2014). Uživanje sadja in zelenjave pri osnovnošolcih mariborske regije: magistrsko delo. Ljubljana: [B. Herlah]. XI.
- Kelder, S.H., Perry, C.L., Klepp Knut I. in sod. (1994). Longitudinal tracking of adolescent smoking, physical activity, and food choice behaviours. *American Journal of Public Health*, 84(7), 1121-1126.
- Klepp Knut, I., Perez-Rodrigo, C., Bourdeaudhuij, I. in sod. (2005). Promoting fruit and vegetable consumption among European schoolchildren: rationale, conceptualization and design of the Pro Children Project. *Annals of Nutrition & Metabolism*, 49, 212-220.
- Kobe, H., Štimec, M., Hlastan Ribič, C. in sod. (2012). Food intake in Slovenian adolescents and adherence to the Optimized Mixed Diet: a nationally representative study. *Public Health Nutrition*, 15(4), 600-608.
- Kristjandottir, A.G., Thorsdottir, I., Bourdeaudhuij, I. in sod. (2006). Determinants of fruit and vegetable intake among 11-year old schoolchildren in a country of traditionally low fruit and vegetable consumption. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 3: 41, doi: 10.1186/1479-5868-3-41.
- O'Connor, T.M., Huges, S.O., Watson, K.B. in sod. (2009). Parenting practises are associated with fruit and vegetable consumption in pre-school children. *Public Health Nutrition*, 13(1), 91-101.
- O'Connor, T.M., Huges, S.O., Watson, K.B. in sod. (2009). Parenting practises are associated with fruit and vegetable consumption in pre-school children. *Public Health Nutrition*, 13(1), 91-101.
- Pro Children. (2007). Promoting and sustaining health through increased vegetable and fruit consumption among European schoolchildren. Final Report, submitted to the European Commission. Oslo, Research Directorate-General.
- Pro Children adopted for Pro Greens. (2009). Eating habits of Schoolchildren, Child questionnaire. Huddinge, Karolinska Institutet; Brussels, European Commission. <http://www.progreens.org/tools.html> (junij, 2013)

SLOVENSKI DAN DIETETIKOV IN NUTRICIONISTOV
SLOVENIAN DAY OF DIETITIANS AND NUTRITIONISTS

- Sandvik, C., Bourdeaudhuij, I., Due, P. in sod. (2005). Personal, social and environmental factors regarding fruit and vegetable intake among schoolchildren in nine European countries. *Annals of Nutrition & Metabolism*, 49(4), 255-266.
- WHO. (2002). The world health report. Geneva, World Health Organization.
- Wind, M., Bobelijn, K., Bourdeaudhuij, I. in sod. (2005). A qualitative exploration of determinants of fruit and vegetable intake among 10- and 11-year-old schoolchildren in the low countries. *Annals of Nutrition & Metabolism*, 49, 228-235.

Uživanje sadja in zelenjave med osnovnošolci v Ilirske Bistrici

Fruit and vegetable consumption among schoolchildren from Ilirska Bistrica

Nina Bizjak Bajec, Cirila Hlastan Ribič, Tamara Poklar Vatovec

Povzetek

Sadje in zelenjava sta kot predstavnika biološko visokovredne skupine živil dober vir vitaminov, elementov, prehranskih vlaknin in sekundarnih zaščitnih snovi. Velik delež otrok ne izpolnjuje priporočil Svetovne zdravstvene organizacije, ki navajajo minimalen vnos 400 gramov sadja in zelenjave na dan. V Sloveniji od leta 2009 poteka mednarodni projekt Pro Greens, katerega glavni cilj je oceniti stopnjo uživanja sadja in zelenjave pri enajstletnikih ter razviti učinkovite strategije za spodbujanje uživanja sadja in zelenjave med osnovnošolci. Rezultati izpolnjenih vprašalnikov o vnosu sadja in zelenjave ter njunem vključevanju v vsakodnevno prehrano učencev OŠ Antona Žnidrišiča iz Ilirske Bistrike so pokazali, da znaša povprečen skupen vnos sadja in zelenjave anketiranih šolarjev skromnih 116 g na dan. Zaskrbljujoče so tudi ugotovitve, da otroci nimajo dovolj spodbud za vnos sadja in zelenjave od staršev, da raje uživajo sadje kot zelenjavo ter nazadnje, da je med mladimi zavedanje o pomenu vnosa sadja in zelenjave za zdravje nizko.

Ključne besede: sadje, zelenjava, otroci, anketa, zdravje, Pro Greens.

Abstract

Vegetable and fruit provide a significant part of human nutrition, as they are important sources of nutrients, dietary fibre, and phytochemicals. Large proportions of children do not fulfil the World health organization recommendation of eating at least 400 grams of fruit and vegetables per day. Slovenia has been participating in international project Pro Greens since 2009. The project's main objective is to assess the level of consumption of fruit and vegetables among 11 years old children and develop effective strategies to promote including fruit and vegetable in daily diet of schoolchildren. The results of the completed questionnaires of pupils attending elementary school Anton Žnidrišič from Ilirska Bistrica on dietary intake of fruit and vegetables and their inclusion in daily nutrition showed that the average consumption of fruit and vegetables is poor – 116 g per day. Also alarming are the findings that children are not encouraged enough by their parents for eating fruits and vegetables, that children have higher preferences for fruit than vegetables and finally that awareness among youngsters of the importance of fruit and vegetable daily intake for better

mental and physical wellbeing and strengthening of health is low.

Key words: fruit, vegetable, schoolchildren, survey, health, Pro Greens.

Uvod

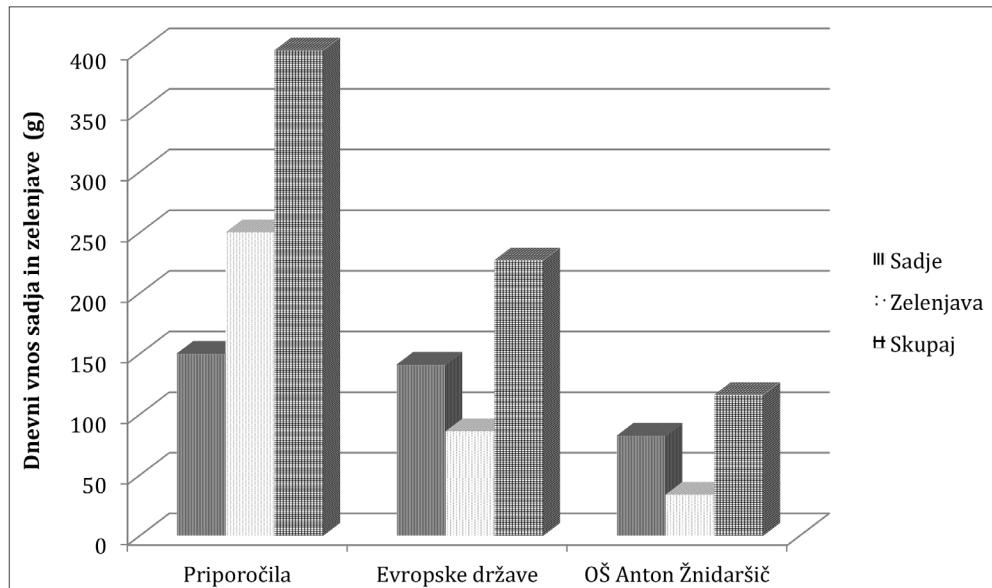
Zdrava prehrana človeku ohranja, krepi zdravje, preprečuje, da bi se bolezensko stanje še poslabšalo in lahko tudi zdravi (Pokorn, 1996). V dnevno prehrano moramo vključiti od 150 do 250 g sadja in od 250 do 400 g zelenjave, odvisno od dnevnih energijskih potreb. Priporočljivo je, da večji del teh živil zaužijemo kot svežo, presno hrano, drugi del pa v kuhanji obliki (Hlastan Ribič, 2009). Na delavnicah »Sadje in zelenjava za zdravje« organizacij FAO ter WHO leta 2004 (Aguado, 2004) so poudarili, da je dnevni vnos 400 g sadja in zelenjave na osebo minimalna, ne ciljna vrednost. S hrano, ki ustreza potrebam otrok, pripomoremo k skladni rasti in dobri psihofizični kondiciji ter zvišujemo njihovo odpornost proti nalezljivim boleznim. Pravilna prehrana ima zato poseben pomen za zdravstveno vzgojo otrok in pridobivanje pravilnih prehranskih navad že v najzgodnejši dobi (Pokorn, 1996). Številne predhodno opravljene raziskave ugotavljajo, da je vnos sadja, predvsem pa zelenjave pri mladostnikih nezadosten (Fajdiga Turk, 2011, Fisher in sod., 2011, Krölner in sod., 2012). Podatki Ministrstva za zdravje v Avstraliji (2010) kažejo, da v starostni skupini od 14 do 16 let uživa priporočene vrednosti sadja 24 % mladostnikov in zelenjave le 14 % mladostnikov. Podoben trend je prisoten tudi v Sloveniji. Po podatkih mednarodne raziskave (Fajdiga Turk, 2011) »Z zdravjem povezano vedenje v šolskem obdobju« enkrat na dan uživa sadje 32 % 15 letnikov ter zelenjavo le 22 %. V literaturi zasledimo opise številnih iniciativ v obliki programov in različnih intervencij, katerih razsežnosti so lahko lokalne, nacionalne ali mednarodne. S področja krepitve zdravja in spodbujanja večjega uživanja sadja in zelenjave v Sloveniji poteka, pod okriljem Nacionalnega inštituta za javno zdravje, mednarodni projekt »Pro Greens«, v katerega se je vključilo 33 osnovnih šol. Evropska komisija je podprla izvedbo projekta PG, katerega glavni cilj je oceniti stopnjo uživanja sadja in zelenjave pri enajstletnih osnovnošolcih pred in po izvajanju ukrepov ter razviti učinkovite strategije za spodbujanje uživanja sadja in zelenjave pri osnovnošolcih (Pro Greens, 2008). Pozitivne vplive projekta PG ugotavljajo tudi rezultati primerjave dveh presečnih raziskav o vnosu sadja in zelenjave v okviru projekta Pro children leta 2003 in projekta PG leta 2009 na Nizozemskem (Fisher in sod., 2011).

Metode

Standardizirani anketni vprašalnik »Prehranjevalne navade osnovnošolskih otrok« v okviru projekta PG je izpolnilo 31 učencev, starih 11 let (54,8 % deklic in 45,2 % dečkov) OŠ Antona Žnideršiča iz Ilirske Bistre. Učencem je bil uvodno predstavljen namen projekta. Zbrane podatke zajete populacije smo analizirali s pomočjo programa SPSS, ki omogoča statistično obdelavo. Za oceno povezanosti nekaterih spremenljivk smo uporabili bivariantno analizo, kjer smo pri spremenljivkah ordinalnega tipa izbrali Spearmanov koeficient korelacije. Pri ugotavljanju povezanosti in statističnem sklepanju smo upoštevali $p < 0,01$ kot visoko statistično značilnost in $p < 0,001$ kot zelo visoko statistično značilnost.

Rezultati

Z anketnim vprašalnikom smo skušali ugotoviti, kaj so učenci zaužili prejšnji dan s poudarkom na vnosu sadja in zelenjave ter oceniti pogostost uživanja teh dveh vrst živil in določiti dejavnike, ki vplivajo na vnos sadja in zelenjave.



Slika 1: Povprečen vnos sadja in zelenjave enajstletnih otrok EU in OŠ Antonia Žnidaršiča glede na priporočila

Figure 1: Average intake of fruit and vegetables of 11 year olds in EU and Elementary School Anton Žnidaršič according to the recommendations

Priporočila navajajo vnos od 150 do 250 g sadja in od 250 do 400 g zelenjave, odvisno od dnevnih energijskih potreb (Aguado, 2004). Ocenjeno je, da od 6 do 24 % otrok iz evropskih držav dosega priporočen vnos sadja in zelenjave. Po podatkih Evropske agencije za varnost hrane (2012) znaša povprečen vnos sadja pri otrocih 141 g, zelenjave 86 g, skupno torej 227 g. Vrednosti, ki so jih dosegli učenci OŠ Antonia Žnidaršiča, so nižje, in sicer znaša povprečen vnos sadja 82,3 g, zelenjave pa 33,8 g, torej 116 g skupnega vnosa sadja in zelenjave, kar je daleč pod priporočeno minimalno vrednostjo 400 g (Slika 1).

Tabela 1: Pogostost uživanja sadja in zelenjave med učenci OŠ Antonia Žnidaršiča

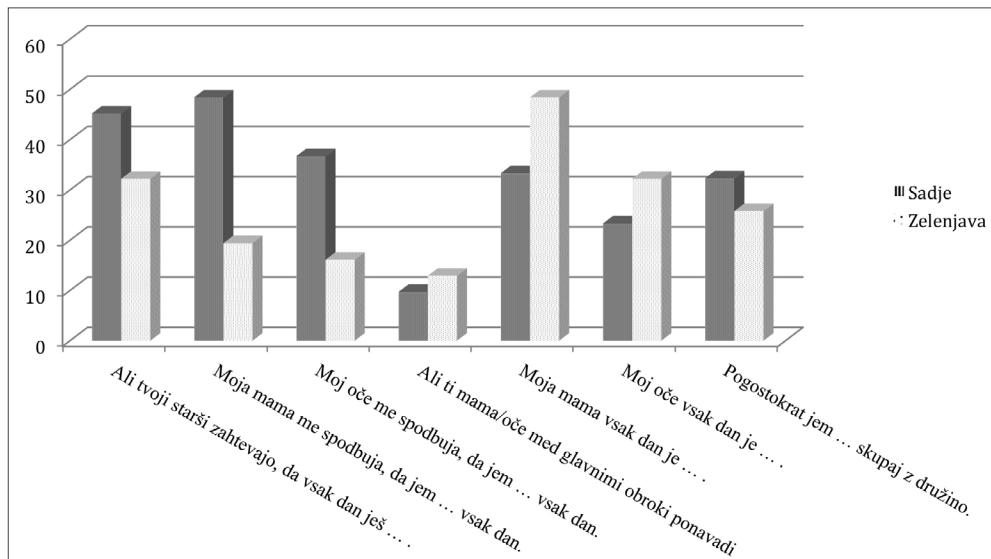
Table 1: Frequency of consumption of fruit and vegetables among pupils of Elementary School Anton Žnidaršič

Pogostost uživanja živil Frequency of consumption of fruit and vegetables		Dekleta Girls (%)	Fantje Boys (%)	Skupaj Total (%)
Sadje Fruit	Nikoli (Never)	0,0	3,2	3,2
	Vsak dan, enkrat (Every day, once)	16,1	16,1	32,3
	Vsak dan, dvakrat (Every day, twice)	16,1	6,5	22,6
Solata Salad	Nikoli (Never)	6,5	12,9	19,4
	Vsak dan, enkrat (Every day, once)	3,2	0,0	3,2
	Vsak dan, dvakrat (Every day, twice)	6,5	0,0	6,5
Surova zelenjava Raw vegetables	Nikoli (Never)	9,7	19,4	29,0
	Vsak dan, enkrat (Every day, once)	0,0	0,0	0,0
	Vsak dan, dvakrat (Every day, twice)	0,0	0,0	0,0
Kuhana zelenjava Cooked vegetables	Nikoli (Never)	9,7	25,8	35,5
	Vsak dan, enkrat (Every day, once)	0,0	3,2	3,2
	Vsak dan, dvakrat (Every day, twice)	0,0	0,0	0,0

Prejšnji dan ni zaužilo sadja 45,8 % učencev, 51,6 % vprašanih pa ne zelenjave. Čeprav je vnos zelenjave pri obeh spolih daleč od priporočenih vrednosti, so dekleta zaužila več zelenjave kot dečki. Do 100 g zelenjave je zaužila $\frac{1}{2}$ deklet, $\frac{1}{2}$ dečkov pa je dosegla vnos zelenjave do 40 g. Anketa je pokazala, da fantje v primerjavi z deklamacijami pogosteje posegajo po sadju. Več kot 100 g sadja je zaužila $\frac{1}{2}$ dečkov in le $\frac{1}{4}$ deklic. Kar 83,9 % otrok pred odhodom v šolo, 48,4 % v šoli ter 54,8 % po šoli oziroma v času večerje ni zaužilo niti sadja niti zelenjave.

Tabela 1 prikazuje pogostost uživanja sadja in zelenjave med anketiranimi učenci. Sveže sadje uživa vsak dan enkrat ali dvakrat dnevno 54,8 % vprašanih. Mešane solate uživa vsak dan enkrat ali dvakrat dnevno 9,7 % anketirancev, petina jih solat ne je. Da nikoli ne jedo kuhanje zelenjave, je odgovorilo 35,5 % vprašanih, 6,4 % učencev pa uživa kuhanje zelenjavo enkrat ali več na dan, vsak dan. Spearmanov korelacijski koeficient je pokazal visoko statistično značilnost med spremenljivkama o pogostosti uživanja surove zelenjave in kuhanje zelenjave ($r=0,553$ $p=0,001$) ter med spremenljivkama o pogostosti uživanja kuhanje zelenjave in solat ($r=0,477$ $p=0,007$), kar nakazuje, da otroci, ki ne jedo kuhanje zelenjave, ne uživajo niti surove zelenjave in solat.

Kar se tiče spodbud za uživanje sadja (Slika 2), se jih s tem, da jih mama spodbuja k uživanju sadja vsak dan, popolnoma strinja 48,4 % vprašanih; da jih k temu spodbuja oče, pa 36,7 %. Da jih mama spodbuja k uživanju zelenjave vsak dan, se popolnoma strinja 19,4 % vprašanih, da jih k temu spodbuja oče, pa 16,1 %. Spearmanov koeficient korelacije je pokazal visoko statistično značilnost med spremenljivkama o zahtevi staršev, da jedo njihovi otroci vsak dan zelenjavo ter zahtevi staršev, da vsak dan uživajo sadje ($r=0,721$, $p=0,000$), iz česar lahko sklepamo, da starši, ki ne zahtevajo od otrok, da uživajo sadje, ne zahtevajo niti vnosa zelenjave.



Slika 2: Spodbuda vnosa sadja in zelenjave s strani staršev

Figure 2: Parental influences on pupils' fruit and vegetable intakes

Diskusija

Po rednem uživanju sadja se v starostni skupini 11 let Slovenija uvršča nad povprečje vrnstnikov iz drugih držav (Koprivnikar in sod., 2012). Po prehranskih priporočilih za vse starostne skupine otrok in mladostnikov, ki so bila podana s strani Ministrstva za zdravje, (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005), naj bi otroci v starosti 11 let zaužili 3 enote sadja in 4 enote zelenjave dnevno (skupni dnevni vnos najmanj 400 g). Rezultati ankete kažejo, da je kar 96,8 % učencev zaužilo ≤ 290 g sadja in zelenjave skupaj, da je vsaj 240 g zelenjave zaužilo 3,2 % učencev, vsaj 160 g sadja pa 25,8 % učencev. Obe vrednosti kažeta na izrazito odstopanje uživanja sadja in zelenjave od priporočil, a je odstopanje od priporočenih količin zaužite zelenjave pri vprašanih večje kot odstopanje od priporočenih količin zaužitega sadja.

Projekt je skušal ugotoviti, koliko spodbud dobijo otroci doma za uživanje sadja in zelenjave. Visoka stopnja korelacije po Spearmanu ($r=0,721$, $p=0,000$) med spremenljivkama o zahtevi staršev, da jedo njihovi otroci vsak dan zelenjavo ter zahtevi staršev, da vsak dan uživajo sadje, je nakazala, da nekateri starši ne zahtevajo od otrok niti vnosa sadja niti zelenjave. Starši pogosto upravlja z vedenjem otrok tako, da jih s priljubljeno hrano pomirijo, zamotijo, prezenejo dolgčas, spodbujajo k učenju in nagrajujejo zaželeno vedenje. S takim vedenjem so starši slab zgled, saj pogosto ne sledijo načelom zdravega prehranjevanja (Gregorič in sod., 2012). Prehranjevalne navade pridobimo v prvih letih življenja, zato je priporočljivo, da je otrok deležen karseda raznolike prehrane, kjer imata sadje in zelenjava posebno mesto (Graimes, 2009). Šolsko okolje je prostor, kjer otroci preživijo pomemben del dneva, zato je prav, da jim je tam omogočena izbira zdrave prehrane. Ukrep Shema šolskega sadja teži k razvijanju zdravih prehranjevalnih navad s spodbujanjem uživanja sadja in zelenjave na način, da subvencionira brezplačno razdeljevanje sadja in zelenjave v šoli (Lesnik in sod., 2011). Ob upoštevanju, da je šola vključena v Shemo šolskega sadja (<http://www.o-azilb.si/index.php/sola/projekti>), so rezultati zaskrbljujoči, saj je kar

25,8 % vprašanih odgovorilo, da v šoli ne morejo kupiti ali dobiti sadja, kar 38,7 % pa da ne morejo kupiti ali dobiti zelenjave. V publikaciji Nacionalnega inštituta za javno zdravje »Z zdravjem povezana vedenja mladostnikov v Sloveniji – izzivi in odgovori« ugotavlja, da mladostniki bolj pogosto redno uživajo sadje kot zelenjavo, saj vsaj enkrat dnevno sadje uživa 40 % mladostnikov, zelenjavo pa le 25 % (Koprivnikar in sod., 2012). Glede na ugotovitve ankete vsaj enkrat dnevno uživa sadje 67,7 %, zelenjavo pa komaj 12,9 % učenec OŠ Antona Žnidaršiča, kar kaže na spodbudne podatke o vnosu sadja, hkrati pa anketa sooča z alarmantno nizkim vnosom zelenjave v primerjavi z raziskavo Nacionalnega inštituta za javno zdravje (Koprivnikar in sod., 2012). Upoštevaje izsledke evropskih in slovenskih raziskav (Fajdiga Turk, 2012, Fisher in sod., 2011, Zaborskis in sod., 2012), ki ugotavljajo višji vnos sadja pri deklicah v primerjavi z dečki, je presenetljiv vnos sadja pri deklicah OŠ Antona Žnidaršiča, ki je nižji kot vnos sadja pri dečkih, saj več kot 100 g sadja zaužije ½ dečkov in le ¼ deklic.

Vpogled v prehranjevalne navade odraslih v Sloveniji je dober pokazatelj vedenj v zvezi z vnosom sadja in zelenjave pri mladostnikih. »Anketa o zdravju in zdravstvenem varstvu«, izvedena pod okriljem Nacionalnega inštituta za javno zdravje (2007), katere namen je bil med drugim ugotoviti, kakšen je življenjski slog, povezan z zdravjem, je pokazala, da je delež prebivalcev Slovenije starih do 15 do 64 let, ki uživajo sadje 2-krat ali večkrat dnevno, 37,0 %, delež tistih, ki 2-krat in večkrat dnevno uživajo zelenjavo, pa 19,9 %. V raziskavi »Dejavni tveganja za nenalezljive bolezni pri odraslih prebivalcih Slovenije«, izvedeni v okviru programa CINDI med 25 do 65 letnim prebivalstvom v letih 2001, 2004 ter 2008, ugotavlja, da se je odstotek anketirancev, ki sadje uživajo enkrat na dan, povečal (leta 2001 26,9%, leta 2008 32%) (Djomba in sod., 2010). Odstotek anketirancev, ki uživajo zelenjavo manj kot enkrat dnevno, se je v letih od 2001 do 2008 povečal z 31,6 % na 39,1 %. Zmanjšal se je tudi delež tistih, ki zelenjavo uživajo večkrat dnevno (21,9 % leta 2001, leta 2008 17,3 %) (Djomba in sod., 2010). Po podatkih European food safety authority (2012) je v evropskih državah povprečen vnos zelenjave 220 g/dan, sadja 166 g/dan (skupno 386 g/dan). Priporočene vrednosti skupnega vnosa ≥ 400 g/dan dosegajo Poljska, Italija, Nemčija in Avstrija.

Številne raziskave navajajo, da med mladimi narašča zavedanje o pomenu uživanja sadja in zelenjave za zdravo uravnoteženo prehrano narašča (Fajdiga Turk, 2012, Lesnik in sod., 2011). Kot kažejo rezultati ankete, pa je zavedanje o vlogi, ki jo imata sadje in zelenjava v zdravi uravnoteženi prehrani, med anketiranci slablo. Na vprašanje »Ali po tvojem mnenju poješ veliko ali malo sadja/zelenjave?«, jih je kar 54,8 % odgovorilo, da pojedo veliko sadja, 42,0 % pa jih je odgovorilo, da pojedo veliko oziroma zelo veliko zelenjave. Ob dejstvu, da kar 45,2 % otrok ni zaužilo sadja, 51,6 % pa ne zelenjave, kaže na to, da se otroci pre-malo zavedajo pomena sadja in zelenjave v zdravi prehrani.

Zaključki

Iz pridobljenih rezultatov ugotavljamo, da uživajo otroci veliko manj sadja in zelenjave od priporočenih vrednosti ≥ 400 g, saj izračun kaže, da je povprečen vnos zelenjave anketiranih šolarjev 33,8 g na dan, sadja pa 82,3 g na dan, skupaj torej 116 g na dan. Manj kot polovico staršev vsakodnevno spodbuja otroke k uživanju sadja in zelenjave, še manjši je delež staršev, ki to od otrok zahtevajo. Le tretjina mater in četrtina očetov je svojim otrokom

zgled z vnosom sadja in zelenjave vsakodnevno. Ugotavljamo, da je zavedanje med mladostniki o pomenu vnosa sadja in zelenjave za zdravje nizko.

Literatura

- Aguado, A. (2004). Measuring intake of fruit and vegetables. V: Fruit and vegetables for health: Report of a joint FAO/WHO workshop, 1.-3. September 2004, Kobe, Japan. Kobe: World health organization and Food and agriculture organization:11-12.
- Djomba, J., K., Vertnik, L., Zaletel Kragelj, L. in sod. (2010). Prehranjevalne navade kot dejavnik tveganja za kronične nenalezljive bolezni. V: Zdrava prehrana in javno zdravje: zbornik prispevkov. Cvahtetovi dnevi javnega zdravja, Ljubljana, oktober 2010. C. Hlastan Ribič (ur.). Ljubljana: Medicinska fakulteta. Katedra za javno zdravje: 69-84.
- European food information council. (2012). Fruit and vegetable consumption in Europe – do Europeans get enough?. Pridobljeno 28.4.2013 s spletne strani: <http://www.eufic.org/article/en/expid/Fruit-vegetable-consumption-Europe/>
- Fajdiga Turk, V. (2011). Uživanje sadja in zelenjave. V: Neenakosti v zdravju in zdravjem povezanih vedenjih slovenskih mladostnikov. H. Jeriček Klanšček (ur.), S. Roškar (ur.), H. Koprivnikar (ur.), V. Pucelj (ur.), M. Bajt (ur.), T. Zupanič (ur.). Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja v Sloveniji: 129-142.
- Fajdiga Turk, V. (2012). Trendi v uživanju sadja in zelenjave. V: Spremembe v vedenjih, povezanih z zdravjem mladostnikov v obdobju 2001-2010. H. Jeriček Klanšček (ur.), H. Koprivnikar (ur.), V. Pucelj (ur.), M. Bajt (ur.), T. Zupanič (ur.). Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja v Sloveniji: 98-109.
- Fisher, C., Burg, J., Tak, N., I. in sod. (2011). Differences in fruit and vegetable intake and their determinants among 11-year-old schoolchildren between 2003 and 2009. Int J Behav Nutr Phys Act, 8(141), 1-11.
- Gabrijelčič Blenkuš, M., Pograjc, L., Gregorič, M. in sod. (2005). Smernice zdravega prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih ustanovah. Ljubljana: Ministrstvo za zdravje:18-76.
- Graimes, N. (2009). 5 na dan za otroke. 1 st ed. Izola: Meander: 6-17.
- Gregorič, M., Fajdiga Turk, V., Gabrijelčič Blenkuš, M. (2012). Slastno, hrustljavo, zdravo: priročnik o pomenu sadja in zelenjave v prehrani [osnutek]. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja.
- Hlastan Ribič, C. (2009). Zdrav krožnik: priporočila za zdravo prehranjevanje. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije. Pridobljeno 15.12.2012 s spletne strani: http://cindi-slovenija.net/images/stories/trgovina/zlozenke/Cindi_ZdravKroznik_preview.pdf
- Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije. (2010). Anketa o zdravju in zdravstvenem varstvu. Pridobljeno 3.5.2013 s spletne strani: http://www.ivz.si/Mp.aspx?ni=46&c_id=347&c_PageIndex=0&c_groupId=185&c_newsCategory=&c_action>ShowNewsFull&off=3274
- Koprivnikar, H., Drev, A., Jeriček Klanšček, H. in sod. (2012). Z zdravjem povezana vedenja mladostnikov v Sloveniji – izzivi in odgovori: izhodišča za načrtovanje politik. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije: 17-34.

- Krølner, R., Suldrup Jørgensen, T., Aerstrup A., K. in sod. (2012). The boost study: design of a school- and community-based randomised trial to promote fruit and vegetable consumption among teenagers. *BMC Public Health*, 12(191), 1-25.
- Lesnik, T., Gabrijelčič Blenkuš, M., Gregorič, M. in sod. (2011). Poročilo o evalvaciji Shema šolskega sadja v šolskem letu 2010/2011. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja v Sloveniji.
- Osnovna šola Antona Žnidaršiča. Projekti: Shema šolskega sadja. Pridobljeno 29.4.2013 s spletno strani: <http://www.o-azilb.si/index.php/sola/projekti>.
- Pokorn, D. (1996). S prehrano do zdravja: hrana čudežno zdravilo II, recepti in diete. Ljubljana: EWO.
- Pro Greens. (2008). Promotion of fruit and vegetables consumption among schoolchildren in Europe. Pridobljeno 21.12.2012 s spletno strani: <http://www.progreens.org/>
- Victorian government department of health. (2010). Getting children aged 5 to 12 years to eat more fruit and vegetables. An evidence summary. Melbourne: Prevention and population health branch, Victorian government department of health.
- Zaborskis, A., Lagunaite, R., Busha, R. in sod. (2012). Trend in eating habits among Lithuanian school-aged children in context of social inequality: three cross-sectional surveys 2002, 2006 and 2010. *BMC Public Health*, 12:52, 1-12.

Primerjava vnosa hranil in vnetnih ter protivnetnih dejavnikov med vrhunskimi kolesarji in rekreativnimi športniki

Comparison of nutrient intake, inflammatory and anti-inflammatory factors between elite cyclist and recreational athlete

Tadeja Jakus, Mihaela Jurdana, Zala Jenko Pražnikar

Povzetek

Energijske in hranilne potrebe vrhunskih in rekreativnih športnikov se med seboj razlikujejo, prav tako so različne tudi koncentracije vnetnih in protivnetnih dejavnikov glede na stopnjo aktivnosti. Enajstim vrhunskim kolesarjem in osemnajstim rekreativnim športnikom smo opravili antropometrične meritve s pomočjo bioimpedančne analize in beležili vnos hranil s pomočjo metode tehtanja živil. Za določanje vnetnih in protivnetnih dejavnikov so bili uporabljeni ELISA kiti. Dobljene vrednosti smo primerjali s pomočjo neparnega t-testa. Statistično značilne razlike med skupinama so se pokazale pri vnosu beljakovin in ogljikovih hidratov ($p \leq 0,05$). Visok vnos beljakovin je negativno povezan z adiponektinom ($p = 0,055$), medtem ko je vnos natrija pozitivno povezan z vnetnim dejavnikom IL-6 ($p = 0,001$). Vrhunski kolesarji imajo višje vrednosti adiponektina in nižje vrednosti vnetnih dejavnikov TNF- α , IL-6 kot rekreativni športniki. Rekreativni športniki uživajo več maščobnih živil in beljakovin kot vrhunski športniki in imajo višje vrednosti vnetnih dejavnikov.

Ključne besede: energijski vnos, hranilni vnos, gibalno/športna aktivnost

Abstract

Energy and nutrient needs of professional cyclists differ from those of recreational athletes. With respect to different physical activity levels, the concentrations of the inflammatory and anti-inflammatory factors in serum also vary. The presented study included 11 professional cyclist and 18 active male subjects aged between of 17 and 30 years old. All participants underwent a standard anthropometrical measurement of body composition. Dietary intake was estimated using the method of weighed food record. For the determination of inflammatory and anti-inflammatory factors ELISA kits were used. Results were compared using unpaired t-tests. Significant differences among groups were noted in protein and carbohydrate intake. High protein intake was negatively correlated with serum levels of adiponectin ($p = 0,055$), while sodium intake was positively correlated with pro-inflammato-

ry IL-6 ($p = 0,001$). Professional cyclists had higher levels of adiponectin and lower levels of TNF- α and IL-6 in serum, compared to recreational athletes. In conclusion, recreational athletes consume more fat and proteins compared to professional cyclists, and they have higher levels of inflammatory factors.

Key words: Energy intake, nutrient intake, exercise

Uvod

Gibalno športna aktivnost (GŠA) je zelo širok pojem, ki ga lahko glede na intenzivnost vadbe razdelimo v štiri skupine: a) gibalno/športna neaktivnost oz. sedeč način življenja, b) nizka GŠA, c) zmerna GŠA in d) visoka GŠA (Nimmo idr., 2013). Ne glede na to, v katero skupino razvrstimo športnike, so prehranske potrebe specifične za vsakega posameznika in odvisne od stopnje aktivnosti ter intenzivnosti (Laquale, 2009). Osebe z visoko GŠA imajo povišane energijske potrebe. Za njih je v večini primerov potrebna dobro načrtovana prehrana, če želimo ohraniti njihovo energijsko ravnotesje in zdravje (Potgieter, 2013).

Energijsko in hranilno uravnovežena prehrana je pomemben sestavni del vsakega treninga in pripomore k ohranjanju športnikovega zdravja (Laquale, 2009). Vsak rekreacijski ali vrhunski športnik lahko s pravilno prehrano vzdržuje zdravo telesno maso, izboljša uspešnost, preprečuje poškodbe ter pretreniranost in zagotavlja dovolj energije za uspešen trening. Športnik potrebuje ustrezni energijski (EV) in hranilni vnos ter vnos tekočine. Poraba energije se razlikuje glede na vrsto vadbe ter na njeno trajanje, pogostost in intenzivnost. Poleg tega se poraba energije razlikuje glede na spol in prehransko stanje športnika (ADA, 2009). Z ustrezno izbiro živil in hidracijo športnik ohranja energijsko in hranilno ravnotesje, kar pripomore k izvajanju treningov na optimalni ravni in zmanjšuje možnost nastanka poškodb (Laquale, 2009; ADA, 2009). Novejša priporočila za prehrano športnika opuščajo izračun deleža hranil iz EV in namesto tega uporabljajo priporočila, ki so preračunana kot gram hranil na kilogram telesne mase (g/kg). Športniki namreč potrebujejo višji EV in vnos makrohranil kot manj aktivne osebe z isto telesno maso (Potgieter, 2013). Priporočila za prehrano vrhunskih športnikov priporočajo vnos ogljikovih hidratov (OH) od 7 do 10 g/kg, vnos beljakovin 1,5 - 2 g/kg in vnos maščob 20 do 30 % (Burke, 2001; ADA, 2009). Vnos hranil za rekreativne športnike pa je nekoliko nižji, in sicer 5 do 8 g/kg OH, 1,0 - 1,5 g/kg beljakovin in 20 do 30 % maščob (Potgieter, 2013). Veliki telesni napor tako rekreativnih kot tudi vrhunskih športnikov lahko vodijo v povečan oksidativni stres in razvoj vnetja (Osredkar, 2012). Raziskovalci ugotavljajo, da obstaja pomembna razlika med vrhunskimi športniki in rekreativci. Treningi vrhunskih športnikov predstavljajo velik telesni napor, pri katerem se izraža povečan oksidativni stres (Osredkar, 2012), vnetje in izločanje vnetnih citokinov (Nimmo idr., 2013). Vendar pa naj bi imeli vrhunski športniki v primerjavi z aktivnimi posamezniki spodbujen obrambni sistem, ki lahko ustrezno uravna negativne posledice treninga (Osredkar, 2012). Prispevek obravnava pregled vnosa hranil pri skupinah rekreativnih ter vrhunskih športnikov in primerjavo s priporočenimi vrednostmi. Prav tako je predstavljena koncentracija vnetnih in protivnetnih dejavnikov pri obeh skupinah.

Metode

Vzorec

V raziskavo je bilo vključenih 47 oseb moškega spola, starih od 17 do 30 let. Pogoji za sodelovanje v raziskavi so bili 1) moški spol; 2) starost od 17 do 30 let; 3) odsotnost presnovnih, srčno žilnih, endokrinih, akutnih ali kroničnih vnetnih bolezni; 4) indeks telesne mase (ITM) od 18,5 do 27; 5) nekadilci in nealkoholiki. V skupino kolesarjev ($n = 11$) smo uvrstili osebe, ki trenirajo v kolesarskih klubih. V skupino rekreativnih ($n = 18$) športnikov pa smo uvrstili osebe, ki so dosegale metabolični ekvivalent (MET) (≥ 4 h/dan), tiste z nižjo stopnjo MET pa smo iz raziskave izključili.

Antropometrične meritve

Telesna višina je bila izmerjena v stoječem položaju brez čevljev z višinomerom (Leicester Height Measure, Oadby, Leicester, Anglija) na 1 mm natančno. Telesna masa ter odstotek telesnega maščevja, mišične mase in vode so bili izmerjeni s telesnim analizatorjem Tanita BC 418MA (Tanita Corporation, Arlington Heights, IL) na 0,1 kg natančno. Prenova v mirovanju je bila ocenjena s pomočjo telesnega analizatorja. Indeks telesne mase (ITM) je bil izračunan iz izmerjenih podatkov. Vse meritve je opravljala ista oseba po standardiziranem protokolu v zgodnjih jutranjih urah.

Ocena prehranskega vnosa in gibalno/športne aktivnosti

Prehranski vnos je bil ocenjen s pomočjo metode tehtanja živil. Preiskovanci so teden dni pred meritvami vodili tridnevni prehranski dnevnik (dva dni med tednom in en dan v vikendu), v katerega so zapisovali količino zaužite hrane in pičače ter ocenili in evidentirali ostanke. Vnos energije in hranil smo preračunali s pomočjo računalniškega programa »Odprta platforma za klinično prehrano«. Vsi preiskovanci so sedem dni vodili dnevnik o GŠA. Vpisovali so vrsto GŠA, trajanje v minutah in ocenili intenzivnost. Iz dnevnika smo s pomočjo podatkov za porabo energije pri posamezni GŠA (Ainsworth idr., 2000) določili povprečen MET ter preračunali vrednost MET v urah na dan.

Odvzem vzorca krvi in biokemijske meritve

Vzorec venske krvi za biokemijske analize je bil odvzet na tešče, v jutranjem času (med 7. in 9. uro) v 4 ml vakuumskie epruvete (Beckton-Dickinson, Rutherford, USA). Vzorci seruma in plazme so bili ločeni na podlagi centrifugiranja, alikvoti pa so bili do analize shranjeni pri temperaturi -20 °C. Serumsko koncentracijo glukoze, triacilgliceridov, celokupnega holesterola in LDL-holesterola smo določili z uporabo Olympus reagentov na analizatorju Beckman Coulter AU 680 (Beckman Coulter, Nyon, Švedska). Za določanje adiponektina (BioVendor, Lab. Med. Inc., Brno, Češka), IL-6 in TNF- α (za oba Thermo Fischer Scientific Inc., Rockford, USA) so bili uporabljeni človeški ELISA kit, njihove serumske koncentracije pa so bile določene na čitalcu mikrotiterskih ploščic (Tecan, Männedorf, Švedska).

Statistična analiza

Vse podatke smo statistično obdelali s statističnim programom SPSS Statistics 17.0 (IBM, Armonk, New York). Vzorec smo opisali s pomočjo deskriptivne statistike, rezul-

tati so podani kot aritmetična sredina (standardni odklon). Za določanje razlik med skupinama je bil uporabljen neparni t-test, za primerjavo vnosa hraničnih priporočil pa parni t-test. Povezano med GŠA in ostalimi dejavniki smo določili s pomočjo bi-variatne analize in Pearsonovim korelačijskim koeficientom. Pred statistično analizo smo podatke, ki niso bili normalno porazdeljeni, logaritmično transformirali in nato analizirali (IL-6). Vrednost p , nižja od 0,05, je veljala za statistično značilno.

Rezultati

Skupini kolesarjev in rekreativnih športnikov se med seboj statistično značilno razlikujeta ($p \leq 0,05$) v telesni masi, po deležu maščobne mase in indeksu telesne mase (Tabela 1). Kolesarji imajo višji delež mišične mase, puste mišične mase in vode, vendar podatki niso statistično značilni. Statistično značilna razlika med skupinama obstaja v količini GŠA (MET), ki je negativno povezana z odstotkom maščobne mase ($r = -0,329$; $p = 0,081$) in ITM ($r = -0,357$; $p = 0,057$).

Tabela 1: Primerjava antropometričnih meritev med skupinama

Table 1: Comparison of antropometric measurements between the two groups

Spremenljivka/ Parameter	Kolesarji/Cyclists (n = 11)	Rekreativni športniki/ Recreational athletes (n = 18)	t (p)
Telesna višina/ Height (cm)	181,83 (4,24)	182,22 (7,82)	0,50 (0,621)
Telesna masa/ Weight (kg)	69,95 (8,31)	76,71 (10,42)	5,55 (0,017*)
Maščobna masa/ Fat mass (%)	10,62 (4,04)	12,19 (3,50)	2,09 (0,046*)
Pusta mišična masa/ Fat free mass (%)	89,20 (3,84)	87,18 (3,02)	1,03 (0,313)
Mišična masa/ Muscle mass (%)	85,20 (3,65)	83,27 (2,89)	1,03 (0,31)
Voda/Water (%)	65,30 (2,83)	63,81 (2,20)	0,00 (1,00)
ITM/BMI (kg/m ²)	21,10 (1,69)	23,08 (2,34)	2,44 (0,02*)
RMR/RMR (kJ/dan)	8013 (753)	8078 (1315)	0,15 (0,88)
MET/MET (h/dan)	13,58 (3,55)	8,93 (3,43)	3,49 (0,002*)

Legenda: ITM, indeks telesne mase; RMR, presnova v mirovanju; MET, metabolični ekvivalent.

Legend: BMI, body mass index; RMR, resting metabolic rate; MET, metabolic equivalent.

Razlika med skupinama je statistično značilna pri * $p \leq 0,05$. Vsi podatki so navedeni kot povprečje (standardni odklon).

The mean difference is significant at level * $p \leq 0,05$. Results are presented as means (standard deviation).

Presnova v mirovanju je višja pri rekreativnih športnikih v primerjavi s kolesarji (8078 kJ vs. 8013 kJ) (Tabela 1), medtem ko je EV višji pri kolesarjih (12717 kJ proti 12106 kJ), čeprav ni statistično značilnih razlik med skupinama (Tabela 2). Iz tabele 3 je razvidno, da je dejanski EV pri skupini kolesarjev nižji od priporočil ($p = 0,006$).

Med skupinama obstajajo statistično značilni razliki pri deležu vnosa OH ($p = 0,017$) in beljakovin ($p = 0,046$) (Tabela 2). S primerjavo vnosa hranil glede na telesno maso ugotovimo, da obstaja statistično značilna razlika pri vnosu OH ($p = 0,003$), ne pa tudi beljakovin. Kolesarji zaužijejo več OH in enostavnih sladkorjev kot rekreativni športniki, ravno nasprotno pa se izkaže pri vnosu beljakovin in maščob. Povprečen vnos OH pri kolesarjih znaša 5,9 g/kg/dan (54 %), pri rekreativnih športnikih pa 4,2 g OH/kg/dan (44 %). V obih primerih se vnos statistično razlikuje od priporočil ($p = 0,040; p = 0,017$) (Tabela 3). Vnos beljakovin pri kolesarjih znaša 1,6 g/kg/dan (15 %) in se ne razlikuje od priporočil, medtem ko je vnos 1,7 g beljakovin/kg/dan (19 %) pri rekreativnih športnikih višji od priporočljivih vrednosti ($p = 0,010$).

Delež mikrohranil se med skupinama statistično ne razlikujejo, čeprav je njihov vnos višji pri rekreativnih športnikih kot pri kolesarjih. Obstaja pa statistično značilna razlika med priporočenim in dejanskim vnosom v primeru natrija in kalija ($p = 0,04$) (Tabela 3).

Tabela 2.: Primerjava energijskega in hranilnega vnosa med skupinama

Table 2.: Comparison of energy and nutrition intake between the two groups

Spremenljivka/ Parameter	Kolesarji/Cyclists (n = 11)	Rekreativni športniki/Recreational athlets (n = 18)	t (p)
Energija/Energy (kJ/dan)	12717 (3028)	12106 (3276)	0,50 (0,621)
Ogljikovi hidrati /Carbohydrates (%)	54,56 (6,59)	44,17 (12,43)	5,55 (0,017*)
(g/kg)	5,9 (1,5)	4,1 (1,4)	3,29 (0,003*)
Beljakovine /Proteins (%)	15,20 (4,59)	19,10 (5,03)	2,09 (0,046*)
(g/kg)	1,6 (0,5)	1,7 (0,5)	-0,49 (0,622)
Maščobe/Fat (%)	29,01 (5,20)	32,64 (10,89)	1,03 (0,313)
SLDe/ Simple sugars (%)	12,69 (4,83)	10,83 (4,61)	1,03 (0,31)
Voda/Water (g)	2934,54 (1449,72)	2936,13 (1170,02)	0,00 (1,00)
Vlaknine/Fiber (g)	23,88 (16,06)	29,63 (13,27)	1,05 (0,30)
Natrij/Sodium (mg)	3159,42 (1168,00)	4006,58 (2259,18)	1,15 (0,26)
Kalij/Potassium (mg)	3228,87 (1368,60)	3765,89 (1278,27)	1,07 (0,29)
Kalcij/Calcium (mg)	1113,75 (455,33)	1159,88 (473,99)	0,26 (0,80)
Magnezij/Magnesium (mg)	373,24 (181,72)	447,04 (161,34)	1,14 (0,26)

Legenda: SLDe, enostavni sladkorji.

Razlika med skupinama je statistično značilna pri * $p \leq 0,05$. Vsi podatki so navedeni kot povprečje (standardni odklon).

The mean difference is significant at level * $p \leq 0,05$. Results are presented as means (standard deviation).

Tabela 3.: Parna primerjava energijskega in hraničnega vnosa s prehranskimi priporočili
Table 3.: Pairwise comparisons of energy and nutrient intake with dietary recommendations

Spremenljivka/Parameter	Kolesarji/Cyclists (n = 11)	Rekreativni športniki/Recreational athletes (n = 18)
	t (p)	t (p)
EV _p : EV/ EI _p : EI (kJ/dan/day)	3,46 (0,006*)	0,683 (0,504)
OH _p : OH/ CH _p : CH (g/kg/dan/day)	2,366 (0,040*)	2,636 (0,017*)
B _p : B/ P _p : P (g/kg/dan/day)	-0,266 (0,796)	-2,910 (0,010*)
M _p : M/ F _p : F (%)	0,628 (0,544)	-1,028 (0,319)
VL _p : VL/ FI _p : FI (g/dan/day)	1,263 (0,235)	0,117 (0,908)
Nap: Na (mg/dan/day)	-2,440 (0,035*)	-3,205 (0,005*)
K _p : K (mg/dan/day)	3,565 (0,005*)	3,100 (0,007*)
Cap: Ca (mg/dan/day)	-0,829 (0,427)	-1,431 (0,171)
Mgp: Mg (mg/dan/day)	0,488 (0,636)	-1,237 (0,233)

Legenda: EV(p), (priporočen) dnevni energijski vnos; OH(p), (priporočen) vnos ogljikovih hidratov; B(p), (priporočen) vnos beljakovin; VL(p), (priporočen) vnos vlaknin; Na(p), (priporočen) vnos natrija; Ca(p), (priporočen) vnos kalcija; K(p), (priporočen) vnos kalija; Mg(p), (priporočen) vnos magnezija.

Legend: EI(p), (reference) daily energy intake; CH(p), (reference) carbohydrates intake; P(p), (reference) proteins intake; FI(p), (reference) dietary fiber intake; Na(p), (reference) sodium intake; Ca(p), (reference) calcium intake; K(p), (reference) potassium intake; Mg(p), (reference) magnesium intake.

Razlika med skupinama je statistično značilna pri *p ≤ 0,05. Vsi podatki so navedeni kot povprečje (standardni odklon).

The mean difference is significant at level *p ≤ 0,05. Results are presented as means (standard deviation)

Z biokemijskimi meritvami smo ugotovili, da je koncentracija adiponektina višja pri kolesarjih ($p = 0,05$), medtem ko sta vnetna dejavnika IL-6 ($p = 0,05$) in TNF- α višja pri rekreativnih športnikih (Tabela 4). Poleg tega smo pokazali, da obstaja povezava med vnosom beljakovin in adiponektinom ($r = -0,360$; $p = 0,05$) ter med vnosom natrija in vnetnim dejavnikom IL-6 ($r = 0,569$; $p = 0,001$).

Tabela 4.: Primerjava biokemijskih meritev med skupinama
Table 4.: Comparison of biochemical parameters between the two groups

Spremenljivka/ Parameter	Kolesarji/Cyclists (n = 11)	Rekreativni športniki/ Recreational athlets (n = 18)	t (p)
Holesterol/ Cholesterol (mmol/l)	4,11 (0,81)	4,23 (0,82)	0,39 (0,70)
Glukoza/ Glucose (mmol/l)	4,62 (0,68)	4,76 (0,40)	0,68 (0,50)
Trigliceridi/ Triglycerides (mmol/l)	1,16 (0,32)	1,04 (0,34)	0,93 (0,36)
APN/APN (µg/ml)	15,82 (6,69)	9,1 (4,98)	3,08 (0,005*)
IL-6/IL-6 #	0,53 (0,37)	0,81 (0,34)	2,1 (0,05*)
TNF-α/TNF-α (pg/ml)	1,07 (0,61)	1,35 (0,89)	0,90 (0,38)

Legenda: APN, adiponektin; IL-6, interleukin; TNF-α, dejavnik tumorske nekroze-α.

Legend: APN, adiponectin; IL-6, interleukin-6; TNF-α, tumor necrosis factor -α.

Razlika med skupinama je statistično značilna pri $*p \leq 0,05$. # podatek je logaritmično transformiran. Vsi podatki so navedeni kot povprečje (standardni odklon).

The mean difference is significant at level $*p \leq 0,05$. # Data are log transformed. Results are presented as means (standard deviation).

Diskusija

Prehranska priporočila predstavljajo pomemben sestavni del treningov rekreativnih in tekmovalnih športnikov. Ustrezna prehrana dopoljuje trening in regeneracijo, vpliva na prilagoditev metabolizma med treningom in pripomore k boljšim rezultatom ter zmanjšanju poškodb (Potgieter, 2013). Pokrivanje celodnevnih energijskih potreb bi morala biti prioriteta vsakega športnika, saj sta od primernega EV odvisna uspešnost in zdravje športnika (ADA, 2009). Z raziskavo smo pokazali, da je EV pri skupini kolesarjev nižji od priporočil, medtem ko je pri skupini rekreativnih športnikov pokrivanje celodnevnih energijskih potreb ustrezno. Negativna energijska bilanca je pogosto zaznana pri vzdržljivostnih športih in tudi v našem primeru imajo kolesarji 3360 kJ (800 kcal) deficit, kar lahko vodi v izgubo telesne in mišične mase, številne poškodbe, pretreniranost in utrujenost. Pri visoko intenzivni GŠA pa je poleg EV pomemben tudi vnos makrohranil, predvsem OH, beljakovin in tekočine. Omenjena hranila sodelujejo pri polnjenju glikogenskih zalog, regeneraciji mišic in vzdrževanju zdrave telesne mase (ADA, 2009), zato je njihov ustrezen vnos zelo pomemben za uspešnost športnika. Pri obeh skupinah smo določili, da je vnos OH statistično nižji od priporočil in se razlikuje med skupinama. Ravno nasprotno pa velja glede vnosa beljakovin pri rekreativnih športnikih, saj njihov vnos (1,7 g/kg) presega priporočila (1,5 g/kg). Podobno sta ugotovila tudi Driskell in Wolinsky (1999), ki navajata, da so rekreativni športniki prepričani, da so za uspešen trening pomembne beljakovine in zato v večji meri posegajo po proteinskih dodatkih. V naši raziskavi smo pokazali, da je visok vnos beljakovin negativno povezan s protivnetnim dejavnikom adiponektinom, kar so potrdili tudi v drugih raziskavah (Pischon idr., 2005). Prav tako se je izkazalo, da je vnos maččob pri rekreativnih športnikih previsok (33 %), medtem ko je ta pri kolesarjih ustrezen. Prav

tako kot vnos makrohranil je pomemben tudi vnos mikrohranil. Ta sodelujejo v procesih tvorjenja energije, pri sintezi hemoglobina in izgradnji kostne mase, ščitijo telo pred oksidativnimi poškodbami in vplivajo na imunski sistem (ADA, 2009). V naši raziskavi se je pokazalo, da je pri obeh skupinah športnikov vnos natrija višji od priporočil ($p \leq 0,05$) in je pozitivno povezan z visoko stopnjo vnetnega dejavnika IL-6; do podobnih rezultatov so prišli Zhu in sodelavci (2014). V nasprotju z natrijem pa se je pokazalo, da je vnos kalija prenizek ($p \leq 0,05$). Glavni vir kalija so zelenjava, semena in polnozrnata žita, ki pa se jim športniki velikokrat izogibajo zaradi visoke vsebnosti vlaknin in posledično slabšega počutja. GŠA in uravnotežena prehrana imata pozitiven učinek na zdravje ljudi. Raziskave (Ford, 2002), vključno z našo, so pokazale, da je GŠA negativno povezana z ITM, glukozo in deležem maščevja, čeprav podatki v naši raziskavi niso bili statistično značilni. Z raziskavo smo ugotovili, da je visoka GŠA povezana z nižjo koncentracijo vnetnih dejavnikov in višjo koncentracijo protivnetnega dejavnika adiponektina. Skoraj enkrat višjo koncentracijo adiponektina pri vrhunskih športnikih v primerjavi z rekreativnimi športniki morda lahko povežemo z dejstvom, da adiponektin igra zaščitno vlogo v telesu in zavira sproščanje vnetnih dejavnikov (IL-6, TNF- α), ki se povečujejo med vadbo. S tem lahko potrdimo domnevne raziskovalcev, da imajo vrhunski športniki spodbujen obrambni mehanizem, ki jih ščiti pred posledicami oksidativnega stresa (Osredkar, 2012).

Zaključki

V prehrani rekreativnih športnikov je preveč maščob in beljakovin, medtem ko sta pri vrhunskih kolesarjih EV in vnos OH prenizka. Kolesarji imajo višjo koncentracijo protivnetnega dejavnika adiponektina ter nižje koncentracije vnetnih dejavnikov (IL-6, TNF- α) kot rekreativni športniki.

Literatura

- Ainsworth, B.E., Haskell, W.L., Whitt, M.C. idr. (2000). Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Spor Exerc*, 32(9; Suppl/1), 498-504.
- American Dietetic Association (ADA), Dietitians of Canada, American College of Sports Medicine. (2000). Nutrition and athletic performance. *J Am Diet Assoc*, 100, 1543-1556.
- Burke, L., Bell, L., Cort, M. idr. (2012). Current concepts in sport nutrition. Australian Institute of sport.
- Driskell, J.A., Wolinsky, I. (1999). Energy-yielding macronutrients and energy metabolism in sports nutrition. *Nutrition in Exercise & Sport*, CRC Press, 352.
- Ford, E.S. (2002). Does exercise reduce inflammation? Physical activity and C-reactive protein among US adults. *Epidemiology*, 13(5), 561-568.
- Laquale, K.M. (2009). Nutritional needs of the recreational athlete. Athletic therapy today. In Movement Arts, Health Promotion and Leisure Studies Faculty Publication, Paper 30.
- Lavie, C.J., Thomas, R.J., Squires, R.W. idr. (2009). Exercise training and cardiac rehabilitation in primary and secondary prevention of coronary heart disease. *Mayo Clinic Proceedings Elsevier*, 84(4), 373-383.

- Nimmo, M.A., Leggate, M., Viana, J.L. idr. (2013). The effect of physical activity on mediators of inflammation. *Diabetes, Obesity and metabolism*, 15(suppl.3), 51-60.
- Osredkar J. (2012). Oksidativni stres. *Zdrav Vestn*, 81, 393-406.
- Pischon, T., Girman, C.J., Rifai, N., Hotamisligil, G.S., Rimm, E.B. (2005). Association between dietary factors and plasma adiponectin concentrations in men. *The American journal of clinical nutrition*, 81(4), 780-786.
- Potgieter, S. (2013). Sport nutrition: A review of the latest guidelines for exercise and sport nutrition from the American College of Sport Nutrition, the International Olympic Committee and the International Society for Sports Nutrition. *South African Journal of Clinical Nutrition*, 26(1), 6-16.
- Zhu, H., Pollock, N.K., Kotak, I., Gutin, B., Wang, X., Bhagatwala, J., Dong, Y. (2014). Dietary sodium, adiposity, and inflammation in healthy adolescents. *Pediatrics*, 133(3), e635-e642.

Prehranska podpora pri zdravljenju bulimije nervoze

Nutritional support in the treatment of bulimia nervosa

Tamara Rodica, Maša Černelič Bizjak

Povzetek

Prispevek povzema ugotovitve strokovnjakov na področju zdravljenja motenj hrانjenja in vloge prehranske podpore in dietetika v multidisciplinarni obravnavi pri zdravljenju bulimije nervoze. Pri zdravljenju motenj hrانjenja je timski pristop izrednega pomena. Prehranski svetovalec-dietetik je usposobljen član tima, ki lahko bolniku poda informacije glede prehrane, pridobivanja in pri ohranjanju telesne mase ter pri ponovnem učenju pravilnega prehranjevanja. S svojo izobrazbo zagotavlja medicinsko prehransko terapijo za normalizacijo vzorcev hrانjenja in prehranskega stanja. Pri tem pa je tudi pomembno, da razume psihološke in nevrobiološke vidike motenj hrانjenja. Za učinkovito delo s tovrstno populacijo je sedva potrebno tudi ustrezno izobraževanje za razumevanje ozadja teh motenj. Zdravljenje motenj hrانjenja lahko poteka na več ravneh; na vseh je dietetik pomemben, tako na ravni ambulantnega zdravljenja, intenzivno ambulantnega, dnevnega kot bolnišničnega.

Ključne besede: motnje hrانjenja, dietetik, psihologija prehrane, zdravljenje motenj, prehranska podpora

Abstract

The article summarizes the findings of experts in the treatment of eating disorders and the role of nutrition support and dietetics in the multidisciplinary treatment approach in the treatment of bulimia nervosa. In the treatment of eating disorders a team approach is very important. Nutrition counsellor - dietitian is the most qualified member of the team who can provide information to the patient regarding diet, obtaining and maintaining body weight and relearn proper nutrition. A dietitian is a member of the healthcare team, whose education provides medical nutrition therapy to normalize eating patterns and nutritional status. However, it is also important to understand the psychological and neurobiological aspects of eating disorders. To work effectively with such a population is, of course, also need proper education to understand the background of these disorders. Treatment of eating disorders can take place at several levels; at all levels of the dietitian important part of the team, both at the level of outpatient care, intensive outpatient, and day hospital.

Key words: eating disorders, dietitian, psychology of eating, treatment of eating disorders, nutritional support.

Uvod

V današnjem času predstavljajo motnje hranjenja pomemben javnozdravstveni problem. Za njimi danes oboleva 2 do 12 % žensk med 15. in 35. letom starosti. Po podatkih tujih zdravstvenih registrov vsako leto na novo odkrijejo sedem novih primerov anoreksije nervoze in štirinajst primerov bulimije nervoze na 100 000 prebivalcev (Psihiatrična klinika Ljubljana, 2012). Motnje hranjenja so vse bolj prisotne predvsem med mlajšo populacijo. Pojavljajo se tako pri ženskah kot pri moških, čeprav je obolelih še vedno več žensk (Eivors in Nesbitt, 2007).

V slovenskem prostoru obstaja več institucij, ki se ukvarjajo z zdravljenjem motenj hranjenja. Te so usmerjene k zdravljenju telesnih in psiholoških posledic motenj hranjenja in k ponovnemu učenju o pravilni prehrani. Bulimija nervosa je kot motnja hranjenja pogosto zapostavljena, bolj skrita in manj obravnavana kot anoreksija. Velik pomen pri zdravljenju bulimije nervose ima predvsem prehranska podpora, saj bolnikom omogoča prekinitev začaranega kroga prenajedanja in bruhanja, pomaga pri uravnavanju telesne mase ter nenazadnje bolnikom pomaga vzpostaviti pozitiven in pravilen odnos do hrane in prehranjevanja (Colclough, 2000).

Bulimija nervosa – opredelitev in diagnostični kriteriji

Strokovnjaki predlagajo prisotnost treh kriterijev (Ogden, 2003):

- močna in nevzdržna želja po hrani, ki vodi v prenajedanje,
- izogibanje redilnemu učinku hrane s poseganjem po nekaterih načinih za njeno izločanje, in sicer z bruhanjem in zlorabo odvajal oziroma z obema načinoma skupaj,
- morbidien strah pred deblostjo.

Bulimija nervosa je razdeljena na dva tipa (Ogden, 2003):

- *purgativni tip*: prenajedanju sledi izločanje hrane z bruhanjem oziroma zlorabo odvajal,
- *nepurgativni tip*: prenajedanje brez bruhanja. Ta tip bolnikov uporablja druge načine za dosego negativne energijske bilance, kot na primer prekomerno telesno dejavnost in stradanje oziroma zmanjšan vnos hrane. Stradanje predstavlja neizmeren stres za organizem. Ko telo nima hrane, ki bi jo lahko uporabilo za nemoteno delovanje, začne uporabljati telesne rezerve. Največji delež rezerv predstavlja maščobno tkivo (Barasi, 2007). To vodi v hitro izgubo telesne mase, a hkrati tudi drugih esencialnih snovi, kar je predvsem za bulimike, ki so zaradi bruhanja in zlorabe odvajal »podhranjeni«, še posebej nevarno.

Osebe, ki trpijo za bulimijo nervozo, imajo večinoma normalno telesno maso, ki jo vzdržujejo skozi proces prenajedanja in bruhanja. Prenajedanje vključuje absorpcijo velikih količin hrane v kratkem časovnem obdobju (Ogden, 2003). Raziskave kažejo, da izbor hrane pri bulimikih ni odvisen od energijske vrednosti živil, ampak od trenutne želje. Kljub temu večina obolelih posega po živilih z višjo energijsko vrednostjo (Stoner, 1996). Pojedena hrana vključuje predvsem živila, ki so bogata z maščobami, kot na primer sladoled, krofi, puding, čokolada, piškoti in torte. Pogosta hrana so tudi kruh, testenine, sir, meso ter prigrizki, kot na primer arašidi in čips (Ogden, 2003). Zaužita hrana lahko doseže zelo visoko energijsko vrednost (Conner in Armitage, 2002). Take epizode so povezane z izgubo

nadzora in se običajno odvijajo na samem, vključujejo zelo hitro hranjenje in so sestavljene predvsem iz živil, ki jih je posameznik izključil iz diete.

Epizodam prenajedanja sledi izločanje zaužite hrane z bruhanjem ali zlorabo odvajal. Študije so pokazale, da se 81% bolnikov poslužuje bruhanja, 63% pa odvaja (Conner in Armitage, 2002). Bruhanje se izzove s stimuliranjem refleksa za bruhanje, navadno s pomočjo prstov, čeprav se veliko bulimikov nauči bruhati spontano. Bruhanje prinese občutek olajšanja zaradi predhodnega razširjenja želodca in strahu pred pridobivanjem telesne mase. Zato lahko preide v odvisnost in spodbuja nadaljnje prenajedanje in bruhanje. Čeprav je na začetku bruhanje pogojeno s prenajedanjem, pa lahko to sčasoma postane vodilo. Bulimiki pogosto uporabljajo tudi odvajala in diuretike, kar lahko vodi v odvisnost, še posebej, če posameznik do njih razvije toleranco ter mora zato povečati njihovo količino (Ogden, 2003).

DSM-IV (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fourth Edition) opisuje naslednje karakteristike, ki so značilne za bulimijo nervozo (Ogden, 2003):

- pogoste epizode prenajedanja. Prenajedanje se kaže kot:
 - hranjenje v krajšem časovnem obdobju (npr. v roku dveh ur), v katerem posameznik zaužije količino hrane, ki je definitivno večja od tiste, ki bi jo večina ljudi pojedla v enakem časovnem obdobju (pri tem upoštevamo čas od zadnjega obroka in socialni kontekst, v katerem je hranjenje potekalo),
 - občutek izgube kontrole nad hranjenjem med epizodami (npr. občutek, da oseba ne more nadzorovati, kaj in koliko poje, ter ne more nehati s hranjenjem),
 - pogosta uporaba neprimernih metod za preprečevanje pridobivanja na teži, npr. bruhanje,
 - najmanj dve epizodi prenajedanja na teden, katerima sledi neprimerna metoda za preprečevanje pridobivanja na teži, in traja vsaj tri mesece,
 - samoocenjevanje na podlagi oblike telesa in teže,
 - ta motnja se ne pojavlja zgolj med obdobji anoreksije nervoze.

Vloga prehranskega svetovalca – dietetika pri zdravljenju bulimije nervoze

Pri zdravljenju motenj hranjenja je timski pristop izrednega pomena. Prehranski svetovalec-dietetik je najbolj usposobljen član tima, ki lahko bolniku poda informacije glede prehrane, pridobivanja in ohranitve telesne mase ter ponovnega učenja pravnega prehranjevanja (Birmingham in Beumont, 2004). Dietetik je član zdravstvenega tima, ki s svojo izobrazbo zagotavlja medicinsko prehransko terapijo za normalizacijo vzorcev hranjenja in prehranskega stanja. Pri tem je pomembno, da razume psihološke in nevrobiološke vidike motenj hranjenja. Za učinkovito delo s tovrstno populacijo je seveda potrebno tudi ustrezno izobraževanje dietetika za razumevanje ozadja vzroka in posledic motenj hranjenja (Ozier in Henry, 2011) ter posebnosti pri zdravljenju.

Zdravljenje motenj hranjenja se začne z eno izmed štirih ravnih zdravljenja: ambulantno, intenzivno ambulantno, dnevno, bolnišnično. Dietetik je na vseh ravnih pomemben del tima (Mahan in sod., 2012). Dietetik, ki je specializiran za zdravljenje motenj hranjenja, ima edinstveno mešanico spremnosti in znanj na številnih področjih, ki jih lahko s pridom uporablja pri podpori osebam, katerim hrana, teža in apetit predstavljajo vsakodnevno skrb (Cockfield in Philpot, 2009) oz. preokupacijo, ki presega normalno skrb.

Vlogo oziroma delo dietetika lahko razdelimo na štiri poglavitna področja (NHS, 2006):

- *prehransko ocenjevanje:* prehranska ocena se razlikuje glede na čas, ki je minil od zadnje ocene, in od tega, kaj je bilo pri oceni ugotovljeno.
- *prehransko izobraževanje:* za osebe z motnjami hranjenja se zdi prehransko izobraževanje nepotrebno in ga velikokrat spregledamo, prav zaradi njihovega obsežnega znanja o prehrani. Vendar pa predstavlja izobraževanje pomemben del na poti k njihovi ozdravljivosti. Naloga dietetika je, da skupaj z obolelo osebo prouči trenuten prehranski vnos, ki ga lahko pridobi s pomočjo bolnikovega prehranskega dnevnika. Na podlagi dobljenih informacij nato bolnika usmeri k ustreznem prehranskim vzorcem (Kohen, 2009).
- *določanje ciljev:* dietetik skupaj z obolelo osebo določi kratkoročne in majhne cilje, ki so lažje dosegljivi. Pogovorita se o bolnikovih pričakovanjih in željah glede ozdravljivave.
- *podpora:* pomembna vloga dietetika je tudi ponovna vzpostavitev ustreznih prehranskih vzorcev in odnosa do hrane. To je precej zahtevno delo, saj ima obolela oseba trdno zakoreninjena prepričanja o hrani in prehranjevanju, katera je izredno težko popraviti in spremeniti. Zato je delo dietetika precej dolgorajno in potrebno tudi po končanem ambulantnem oz. bolnišničnem zdravljenju.

Naloga dietetika je lahko tudi, da razišče pacientove napačne misli (strokovno kognitivne distorzije), ki so pogosto problem in se nanašajo na prehranjevanje, izločanje maščob, ogljikovih hidratov in na splošno na odnos do hrane.

Dietetik, ki se specializira za motnje hranjenja, v procesu zdravljenja izvaja prehransko oceno, podaja prehranska priporočila ter izvaja terapevtske posege, ki jih sporoča tudi drugim članom tima. Poleg prehranske podpore je psihološka terapija pomemben del zdravljenja motenj hranjenja, zato se mora dietetik, ki je strokovnjak za motnje hranjenja, zavedati te povezave. Lahko bi rekli, da dietetik do določene mere obravnava probleme, ki so razvidni iz miselnih procesov obolele osebe, njenega vedenja in telesnega stanja (Herrin, 2003).

Prehransko svetovanje in načrtovanje prehrane pri zdravljenju motenj hranjenja

Prehransko svetovanje je izredno razvito v zahodnih državah, kot na primer v ZDA in Veliki Britaniji. Velik delež zdravljenja v tamkajnjih institucijah predstavlja prav prehransko svetovanje. Ob prihodu v svetovalnico, strokovnjaki na podlagi diagnoze in meritve oblikujejo jedilnik, ki temelji na načelih zdrave prehrane razen v primerih, ko je telesno maso potrebno povečati (Herrin, 2003). Na začetku je odločitev o jedilniku v rokah osebja, pacient nanj nima večjega vpliva. Sčasoma pa se odločitev o prehrani zaupa v roke pacienta, ob stalnem nadzoru strokovnjaka. Določen jedilnik pripomore k učenju pacientov o pravilnem hranjenju, velikosti porcij in sestavi hrane (Ogden, 2003).

Prehransko svetovanje je strokovno svetovanje, katerega cilji so opredeljeni tako, da odpravijo moteno prehransko vedenje in vzpostavijo normalen, brezskrben pristop k hranjenju in nadzoru telesne mase (Herrin, 2003). Prehransko svetovanje je torej usmerjeno v prepoznavanje motenih prehranskih vzorcev pri prizadetih in v njihovo zamenjavo z zdra-

vimi in organiziranimi vzorci. Kljub temu da imajo bolniki z motnjami hranjenja večinoma veliko znanja o prehrani, so njihovi viri nerelevantni oziroma je njihova razlaga zaradi bolezni nepravilna. Zato je naloga prehranskega svetovalca v prvi vrsti usmerjena v prepoznavanje motenega vedenja pri bolniku in seznanjanje obolelega z neustreznim vedenjem. Obenem mu dietetik razloži vlogo, ki jo ima motnja v njegovem življenju, in mu pomaga postaviti realne in dosegljive cilje za doseganje vedenjske spremembe, povezane s hrano (Scribner Reiter in Graves, 2010).

Cilj prehranske podpore oz. svetovanja je prehranska rehabilitacija, ki vključuje prehransko oceno, medicinsko prehransko terapijo, prehransko svetovanje in prehransko izobraževanje (Scribner Reiter in Graves, 2010). Pri svojem delu mora dietetik kar se da upoštevati želje obolelega in ga poskusiti vključiti v odločitve o prehrani. Pomembno je tudi, da zdravljenje ne usmerja pozornosti k telesni masi bolnika, temveč k njegovemu dobremu počutju, ne glede na podhranjenost, normalno težo oziroma prekomerno težo (Birmingham in Beumont, 2004). Cilj načrtovanja prehrane pri anoreksičnem ali bulimičnem bolniku oz. bolniku, ki se kompulzivno prenajeda, je enak: pomagati bolniku izbrati uravnoteženo prehrano, sestavljeno iz različnih vrst živil (Herrin, 2003).

Pri zdravljenju motenj hranjenja je včasih potrebno na novo vzpostaviti pravilen ritem prehranjevanja, ki je skladen z zdravo prehrano. Zdrava prehrana oziroma zdravo prehranjevanje vključuje varno, energijsko in hranilno uravnoteženo ter varovalno hrano, ki ohraňa in krepi človekovo zdravje (Hlastan Ribič, 2010). Za varno in zdravo prehranjevanje ter doseganje priporočenih vrednosti hranil in prehranskih ciljev je pomemben pravilen izbor živil, način priprave obrokov ter sam ritem prehranjevanja (Resolucija o nacionalnem programu prehranske politike, 2005-2010).

Prvi korak pri načrtovanju prehrane je torej sestava prehranskega načrta. Prehranski načrt je opredeljen kot načrt, ki vključuje določene količine hrane, razdeljene na obroke in prigrizke. Ko je takšen načrt izdelan, bolnik porabi manj časa za razmišljjanje o hrani. Načrt z normalno razdeljenimi obroki da bolniku občutek samokontrole nad prehranskim vedenjem in telesno težo. Bolniku pomaga, da se hrani, ko je to potrebno, pri čemer zagotavlja dnevne energijske potrebe (Herrin, 2003).

Zaključki

Bulimija nervoza je motnja hranjenja, ki se vse pogosteje pojavlja v razvitem svetu, pri obeh spolih, predvsem med mladimi. Čeprav je v primerjavi z anoreksijo nervozo o njej manj raziskav in opisov, pa ne gre zanemariti njenih posledic in resnosti. V Sloveniji in po svetu obstaja več institucij, ki se ukvarjajo z zdravljenjem bulimije nervoze. Zdravljenje je lahko zelo uspešno, če je pravočasno in kvalitetno. Pomembno pa je, da je celovito, torej usmerjeno v zdravljenje psiholoških in telesnih posledic ter v izobraževanje o pravilnem prehranjevanju.

Prav prehranska podpora ima pri zdravljenju bulimije nervoze velik pomen, saj obolenemu zagotavlja pokrivanje hranilnih potreb, obenem pa mu pomaga ponovno odkriti pravilen in ustrezni način prehranjevanja, ki je bil zaradi bolezni zanemarjen oziroma pozabljen. Pri prehranski podpori ima glavno vlogo prehranski svetovalec-dietetik, ki skupaj z drugimi člani tima sodeluje pri zdravljenju motnje hranjenja. Ta v pogovoru z obolelo osebo prouči dosedanje prehranske vzorce in motnje v procesu prehranjevanja ter s pomočjo

prehranske terapije bolniku pomaga pri uvajanju pozitivnih sprememb v prehrani in telesni aktivnosti in nenazadnje pri odnosu do svojega telesa. S sestavo prehranskega načrta oboleli osebi pomaga ponovno odkrivati zdravo prehrano, ki je temelj tudi pri zdravljenju motenj hranja. Pomaga ji pri pravilnem izboru živil, ki so raznolika in zagotavljajo vse pomembne snovi za normalno delovanje organizma, obenem pa ji pomaga ponovno vzpostaviti pravilen ritem prehranjevanja, ki je pri bulimiji nerozi porušen.

Literatura

- Barasi, M. (2007). Nutrition at a glance. Oxford; Malden, MA: Blackwell
- Birmingham, C. in Beumont, P. (2004). Medical management of eating disorders: a practical handbook for health care professionals. Cambridge; New York: Cambridge University Press, 254, 255.
- Cockfield, A. in Philpot, U. (2009). Symposium 8: Feeding size o: the challenges of anorexia nervosa. Managing anorexia from a dietitians perspective. Leeds: Leeds Metropolitan University, 281 – 288.
- Colclough, B. (2000). Ne kaj ješ – kaj te žene, da ješ. Ljubljana: Debora.
- Conner, M. in Armitage, C. (2002). The social psychology of food. Buckingham; Philadelphia: Open University Press.
- Eivors, A. in Nesbitt, S. (2007). Lačni razumevanja. Maribor: Založba Obzorja.
- Herrin, M. (2003). Nutrition Counselling in the Treatment of Eating Disorders. New York: Brunner – Routledge, 3, 8-12, 26, 69, 85-86, 209-210, 215.
- Hlastan Ribič, C. (2010). Uvod v prehrano. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta.
- Loria Kohen, V. (2009). Evaluation of the utility of a nutrition education program with eating disorders. Nutr Hosp, 24, 558 – 567.
- Mahan I.K, Escott-Stump S, Raymond JL. Krause's food & the nutrition care process. 13th ed. St. Louis: Saunders, 2012: 489-506.
- Motnje hranja: zbornik. (2012). Ljubljana: Psihatrična klinika Ljubljana.
- NHS Quality improvement Scotland. Eating disorders in Scotland: Recommendations for management and treatment. Edinburgh: The Mental Welfare Commision for Scotland, 2006: 5 – 10.
- Ogden, J. (2003). The psychology of eating : from healthy to disordered behavior. Malden, MA: Blackwell Pub.
- Ozier, A.D. in Henry, B.W. (2011). Position of the American Dietetic Association: Nutrition Intervention in the Treatment of Eating Disorders. J Am Diet Assoc, 111, 1236-1241.
- Pokorn, D. (2004). Dietna prehrana bolnika. Ljubljana: Marbona, 136 – 139.
- Resolucija o nacionalnem programu prehranske politike 2005-2010. Ur. l. RS, št. 39/2005: 4, 6, 9, 10, 12, 16.
- Scribner Reiter, C, in Graves, L. (2010). Nutrition Therapy for Eating Disorders. Nutr Clin Pract, 25, 122.
- Stoner, S. (1996). Food preferences and desire to eat in anorexia and bulimia nervosa. Int J Eat Disord, 19, 13 – 22.

Food and the brain

Hrana in možgani

Nina Mohorko, Cécil Meulenberg

Abstract

This contribution will review the connection of our diet and the central nervous system. While the hypothalamus is the central sensor for glucose homeostasis and nutrients in general, its function also adapts, and thereby influences responses to stress, and circadian rhythms. Closely associated is the reward system of the brain that is affected by nutrients and other stimuli such as sight, smell, taste, and texture. Furthermore, the hippocampus associated with learning and cognition, is also influenced by diet. We will review the current knowledge on the influence of food on these brain areas and vice versa, and show that this interplay is regulating both intake of nutrients, but also neurogenesis (the formation of new brains cells), throughout these areas. We show that the intake of food determines the healthiness of the brain and contributes to a healthier organism in general.

Keywords: Nutrition, diet, hypothalamus, hippocampus, reward systems, neurogenesis

Povzetek

Prispevek govori o povezavi med prehrano in centralnim živčnim sistemom. Hipotalamus ni samo osrednji senzor za homeostazo glukoze in hranil na sploh, uravnava tudi odziv na stres in cirkadiani ritem. Tesno je povezan tudi s sistemom nagrade v možganih, ta pa je pod vplivom hranil in drugih dražljajev, kot so vid, okus in izgled. Prehrana ima tudi vpliv na hipokampus, ki pa je povezan z učenjem in kognicijami. V prispevku je tako prikazan pregled literature o vplivu prehrane na možgane in obratno, ter pregled medsebojnega vpliva tako med vnosom hranil kot nevrogenezo (nastajanje novih možganskih celic). V prispevku je tudi prikazano, da vnos hrane določa zdravje možganov in prispeva k bolj zdravemu organizmu nasprotno.

Ključne besede: prehrana, hipotalamus, hipokampus, sistem za nagrado, nevrogeneza

Digestion of food

Organs and glands involved in digestion are innervated by the parasympathetic autonomic nervous system through the facial, glossopharyngeal, vagus, and cranial nerves that originate from several nuclei in the brain stem. However, the normal digestion throughout the entire gastrointestinal tract, including the pancreas and gall bladder, is controlled

by the system of enteric ganglia, and is modulated by external inputs from sympathetic ganglia and from parasympathetic components. Thus sensory information about the physiological states of the gastrointestinal tract is sent back through the vagus nerve to the spinal cord and the brain stem. The parasympathetic, sympathetic and the enteric systems do function autonomously, but integrate information for a normal digestion that requires communication links between the central nervous system.

Sensing food

Such information is amongst others the sensations that accompany the intake of food, like smell, taste and vision. Important to notice is that of these three senses in terms of direct neuronal action, vision in general is the less important followed by taste and smell, although it is known that visually appealing food activates digestive functions.

In the sense of taste, gustatory sensing, the tastants are detected in taste buds in the oral cavity on the tongue and are innervated by the peripheral fibers of gustatory sensory neurons, that terminate in the nucleus of the brain stem. From there taste information is relayed through the thalamus to the gustatory cortex as well as to the hypothalamus (Buck and Bargmann 2013). The gustatory cortex mediates the conscious perception and discrimination of taste stimuli.

However, the most direct sense is the smelling of food that occurs through odorants that are detected by olfactory neurons in the olfactory epithelium of the nasal cavity. The axons of these neurons directly project to the olfactory bulb where they terminate on neurons within glomeruli of which the axons project to the olfactory cortex, and subsequently axons project to various brain areas like the amygdala, the olfactory tubercle, the entorhinal cortex, and the lateral hypothalamus (Buck and Bargmann, 2013).

Although the olfactory epithelium of the nose clearly makes a major and more direct contribution to the sensation of flavor, in addition by chewing and swallowing volatile molecules released from foods in the mouth are pumped back into the nasal cavity. Subsequently, odorants coincidentally activate mechano- and chemoreceptors in the mouth and are perceived as flavors. Thus sensations of flavor also frequently have a somatosensory component that includes the texture of food as well as spicy and minty sensations (Foster et al., 2011).

Regulating food intake

The hypothalamus

The hypothalamus is a central brain structure that senses the bodily homeostatic signals, like nutrients, hormones and circulating peptides, and coordinates regulation of whole body metabolism, and thus restrains appetite. Neuronal populations in the brain connected by circuitry both inside and outside the hypothalamus correct perturbations in energy metabolism to return the body to its nutritional set-point that is within its normal limits.

This signal can be directly through response to circulating nutrients, like glucose and fatty acids. It is presumed that the hypothalamus centrally regulates glucose (Carey et al. 2013; Karatsoreos et al., 2013), and that it in combination with pancreatic islets promotes normal glucose homeostasis and can lower blood glucose levels via both insulin-dependent and insulin-independent mechanisms. This enhanced glucose effectiveness by promoting

glucose uptake in other parts of the body, accounts for about half of all normal glucose uptake (Schwartz et al., 2013).

Indirect signals occur through changing levels of peripheral adiposity, and appetite regulating hormones like the gastric peptide ghrelin and adipokines that are adipose tissue-derived hormones like leptin, adiponectin, and resistin. Especially insulin and leptin transmit satiety signals to the hypothalamus. Leptin negatively influences hypothalamic neurons. Consequently, lean individuals despite access to highly palatable foods can resist changes to their body weight. In contrast, obese individuals have elevated leptin levels but still overeat, suggesting that hypothalamic leptin resistance plays a central role in weight gain (Karatsoreos et al., 2013).

Besides, the hypothalamus releases corticotropin-releasing factor that makes the pituitary release adrenocorticotrophic hormone which in its turn initializes the release of the stress hormone cortisol from the adrenal cortex. Moreover the hypothalamus possesses the suprachiasmatic nucleus that generates circadian rhythms and functions as an organism's master clock, thereby synchronizing the drive to sleep and an organism's alertness rhythms to the external light/dark cycle (Karatsoreos et al., 2013). Moreover, both dysregulated circadian rhythms and disrupted hypothalamus-pituitary-adrenal axis are becoming more established as pertinent contributing factors that lead to weight gain, metabolic changes, and an altered relationship between plasma insulin and glucose.

The reward systems

Activation of the reward system pathways informs the organism to repeat what it just did to get that reward by electrical activation of neuronal pathways. These brains structures comprise the dopaminergic, opioid and endocannabinoid pathways that under normal conditions control an organism's responses to natural rewards, such as food, sex, and social interactions, and are therefore important in motivation and drive. At the same time the memory centers (hippocampus/amygdala) pay attention to all features of that rewarding experience, so it can be repeated in the future. The amygdala is particularly important for conditioned forms of learning, and establishes associations between environmental stimuli and whether or not that particular experience was rewarding or aversive. The reward systems integrate information from the hypothalamus, the amygdala, the cortex and somatosensory information (Meye and Adan, 2014), and when activated they override the homeostatic signals within the hypothalamus that would restrain appetite.

Palatable high-caloric foods that are high in simple sugars and saturated fats are known to efficiently stimulate the reward pathway systems (Karatsoreos et al., 2013). The insulin action after such a caloric meal suppresses excitatory inputs to dopaminergic neurons of the ventral tegmental area, and as such reduces the importance of cues associated with food.

The hippocampus

The hippocampus is the brain structure responsible for learning, memory and other forms of cognition. Hippocampal dysfunction is linked to disturbed feeding behaviour (Davidson et al., 2007). For example excessive food consumption leading to obesity is associated with cognitive impairment like reduced memory and learning abilities (Kanoski and

Davidson, 2011). Besides, it is shown that obese persons suffer from depressed mood, have higher blood glucose levels and reduced hippocampal volume (Kerti et al., 2013).

Neurodegeneration and neurogenesis

Thus obesity has been associated with depressed mood, impaired memory and learning abilities, and consequently has been compared to various neurodegenerative diseases like Alzheimer's disease. In general, neurodegenerative mechanisms follow the combined pathways of increased inflammatory cytokines and increased insulin resistance in particular brain areas (Clark and Vissel, 2013).

All this together raises the question whether neurogenesis, the process by which neurons are born, proliferate, differentiate and integrate into functional circuits, is influenced by obesity. Mammalian neurogenesis occurs of course in the embryo, but also in the adult brain of most animals including humans (Balu and Lucki, 2009; Eriksson et al., 1998; Ming and Song, 2011), and most distinctively in the dentate gyrus of the hippocampus, and the olfactory bulb.

Weight reduction has been shown to improve cognition (Kretsch et al., 1997; Siervo et al., 2011), and it was proposed that adult hippocampal neurogenesis functions as an interface between energy metabolism and cognition, in order to regulate body weight (Park and Lee, 2011; Vaynman and Gomez-Pinilla, 2006).

Also the hypothalamus generates new neurons that express neurohormones/neuropeptides, markers for energy metabolism, and become responsive to leptin (Yon et al., 2013). It is proposed that hypothalamic neurogenesis is a compensatory mechanism that regulates energy balance by replacing dead neurons (Rafalski and Brunet, 2011), and is impaired by high-fat diet-induced, and restored by energy restriction (McNay et al., 2012), while it is impaired by genetic forms of obesity.

So in conclusion both hippocampal and hypothalamic neurogenesis are influenced by dietary factors, manipulation of feeding, and energy restriction during critical periods of development but also in adulthood (Migaud et al., 2010; Yuan and Arias-Carrión, 2011).

Conclusions

Although digestion of food is autonomous, the consequent sensing of nutrients, takes place in the central nervous system by various nuclei in the brain stem and the hypothalamus. The latter particularly, is a key structure influenced by digestive signal molecules, and through that information regulates whole body nutrient homeostasis. Particularly unbalanced diets and disturbed nutrient related signalling affect the hypothalamus with its circadian rhythm center and the stress hormone axis, but also other brains areas like the hippocampus and the reward systems. As a consequence, diet by mechanisms of high glucose exposure and insuline-resistance, can induce homeostatic stress, inflammation and consequently neurodegeneration. This suggests that the disturbed central nervous system needs to be considered when dealing with several metabolic diseases, especially taken into consideration that such brain areas express neurogenesis, only recently understood to be highly influenced by dietary-associated factors.

References

- Balu, D.T., Lucki, I. (2009). Adult hippocampal neurogenesis: regulation, functional implications, and contribution to disease pathology. *Neurosci Biobehav Rev*, 33(3), 232-252.
- Buck, L.B., Bargmann, C.I. (2013). Smell and taste: the chemical senses. In E.R. Kandel, J.H. Schwartz, T.M. Jessell, S.A. Siegelbaum, A.J. Hudspeth (Eds.), *Principles of neural science* (pp.712-767). New York: McGraw-Hill companies Inc.
- Carey, M., Kehlenbrink, S., Hawkins, M. (2013). Evidence for central regulation of glucose metabolism. *J Biol Chem*, 288(49), 34981-34988.
- Clark, I.A., Vissel, B. (2013). Treatment implications of the altered cytokine-insulin axis in neurodegenerative disease. *Biochem Pharmacol*, 86(7), 862-871.
- Davidson, T.L., Kanoski, S.E., Schier, L.A., et al. (2007). A potential role for the hippocampus in energy intake and body weight regulation. *Curr Opin Pharmacol*, 7(6), 613-616.
- Eriksson, P.S., Perfilieva, E., Bjork-Eriksson, T., et al. (1998). Neurogenesis in the adult human hippocampus. *Nat Med*, 4(11), 1313-1317.
- Foster, K.D., Grigor, J.M., Cheong, J.N., et al. (2011). The role of oral processing in dynamic sensory perception. *J Food Sci*, 76(2), 49-61.
- Kanoski, S.E., Davidson, T.L. (2011). Western diet consumption and cognitive impairment: links to hippocampal dysfunction and obesity. *Physiol Behav*, 103(1), 59-68.
- Karatsoreos, I.N., Thaler, J.P., Borgland, S.L., et al. (2013). Food for Thought: Hormonal, Experiential, and Neural Influences on Feeding and Obesity. *J Neurosci*, 33(45), 17610-17616.
- Kerti, L., Witte, A.V., Winkler, A., et al. (2013). Higher glucose levels associated with lower memory and reduced hippocampal microstructure. *Neurology*, 81(20), 1746-1752.
- Kretsch, M.J., Green, M.W., Fong, A.K.H., et al. (1997). Cognitive effects of a long-term weight reducing diet. *Int J Obes*, 21(1), 14-21.
- McNay, D.E.G., Briancon, N., Kokoeva, M.V., et al. (2012). Remodeling of the arcuate nucleus energy-balance circuit is inhibited in obese mice. *J Clin Invest*, 122(1), 142-152.
- Meye, F.J., Adan, R.A. (2014). Feelings about food: the ventral tegmental area in food reward and emotional eating. *Trends Pharmacol Sci*, 35(1), 31-40.
- Migaud, M., Batailler, M., Segura, S., et al. (2010). Emerging new sites for adult neurogenesis in the mammalian brain: a comparative study between the hypothalamus and the classical neurogenic zones. *Eur J Neurosci*, 32(12), 2042-2052.
- Ming, G.L., Song, H. (2011). Adult neurogenesis in the mammalian brain: significant answers and significant questions. *Neuron*, 70(4), 687-702.
- Park, H.R., Lee, J. (2011). Neurogenic contributions made by dietary regulation to hippocampal neurogenesis. *Ann NY Acad Sci*, 1229, 23-28.
- Rafalski, V.A., Brunet, A. (2011). Energy metabolism in adult neural stem cell fate. *Prog Neurobiol*, 93(2), 182-203.
- Schwartz, M.W., Seeley, R.J., Tschoep, M.H., et al. (2013). Cooperation between brain and islet in glucose homeostasis and diabetes. *Nature*, 503(7474), 59-66.
- Siervo, M., Arnold, R., Wells, J.C.K., et al. (2011). Intentional weight loss in overweight and obese individuals and cognitive function: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*, 12(11), 968-983.

SLOVENSKI DAN DIETETIKOV IN NUTRICIONISTOV
SLOVENIAN DAY OF DIETITIANS AND NUTRITIONISTS

- Vaynman, S., Gomez-Pinilla, F. (2006). Revenge of the “sit”: how lifestyle impacts neuronal and cognitive health through molecular systems that interface energy metabolism with neuronal plasticity. *J Neurosci Res*, 84(4), 699-715.
- Yon, M.A., Mauger S.L., Pickavance, L.C. (2013). Relationships between dietary macronutrients and adult neurogenesis in the regulation of energy metabolism. *Br J Nutr*, 109(9), 1573-1589.
- Yuan, T.F., Arias-Carrion, O. (2011). Adult neurogenesis in the hypothalamus: evidence, functions and implications. *CNS Neurol Disord Drug Targets*, 10(4), 433-439.

The role of the adipose tissue in inflammation

Vloga maščobnega tkiva pri vnetju

Enrico Arcelli

Abstract

Obesity is strongly correlated with a number of chronic co-morbid conditions, including diabetes, heart disease and liver dysfunction. The linkage between obesity and these chronic conditions may lie in the role of the adipose tissue to control the release of inflammatory mediators into the blood stream. To overcome the silent inflammation induced by the Perfect Nutritional Storm requires an anti-inflammatory diet. The most important aspect of this diet is the stabilization of insulin and reduction of intake of omega-6 fatty acids.

The ultimate treatment lies in re-establishing hormonal and genetic balance that generates satiety instead of constant hunger. Anti-inflammatory nutrition, and the balanced Zone diet 40:30:30, should be considered as a form of gene silencing technology. To this anti-inflammatory diet foundation should be supplemented Omega 3 RX fatty acids and also colorful, nonstarchy vegetables would contribute adequate amounts of polyphenols (Maqui extract). Such an anti-inflammatory diet offers a unique, non-pharmacological approach in reducing low-level chronic inflammation.

Key words: silent inflammation, anti-inflammatory diet, omega-3 fatty acids, polyphenols

Povzetek

Debelost je močno povezana s številnimi kroničnimi stanji, kot so slatkorna bolezen, bolezni srca in napake v delovanju jeter. Povezava med debelostjo in temi kroničnimi stanji lahko leži v vlogi maščobnega tkiva pri nadzoru sprostitev vnetnih mediatorjev v krvni obtok. Za premagovanje tihega vnetja, ki ga povzroča »prehranska nevihta«, potrebujemo protivnetno prehrano. Najpomembnejši vidik te prehrane je stabilizacija inzulina in zmanjšanje vnosu omega-6 maščobnih kislin.

Končni cilj zdravljenja je ponovna vzpostavitev hormonskega in genskega ravnotežja, ki ustvarjajo občutek sitosti, namesto nenehne lakote. Protivnetno prehrano in uravnovešeno prehrano »Zona« 40:30:30, je treba obravnavati kot obliko tehnologije, ki nadzira delovanje genov. Osnovno protivnetno prehrano je potrebno dopolniti z Omega 3 RX maščobnimi kislinami in barvito, neškrobno zelenjava, ki bo prispevala k zadostni količini polifenolov (izvleček maqui jagod). Takšna protivnetna prehrana ponuja edinstven, nefarmakološki pristop pri zmanjševanju kroničnega vnetja nizke stopnje.

Ključne besede: tiho vnetje, protivnetna prehrana, omega-3 maščobne kisline, polifenoli

Introduction

It is becoming increasingly evident that low-level chronic inflammation plays an important role in the metabolic consequences of obesity, as well as other chronic conditions (Vachharajani and Granger, 2009). However, the understanding of the molecular mechanisms behind the control of the inflammatory process at the genetic level is only beginning to be understood. This new knowledge of how components of the diet can also affect the same molecular targets as anti-inflammatory pharmacological interventions may provide attractive and cost-effective alternatives to the reduction of co-morbid conditions (diabetes, heart disease, and liver dysfunction) that are associated with obesity.

The purpose of this article is to begin to establish linkages between diet, hormones and genetic factors affecting low-level chronic inflammation, and to propose potential anti-inflammatory dietary approaches for the treatment of obesity and its associated co-morbidities accelerated by chronic low-level inflammation.

Overview of inflammation

We are in a constant struggle with microorganisms. The inflammatory responses that developed over millions of years of evolution allow us to co-exist with them and to maintain a state of wellness. Most people think of inflammation in terms of the pain associated with cellular destruction that comes as a result of the inflammatory response (Sears, 2005). This is why the ancient Greeks described inflammation as the internal fire. The ancient Roman physician Celsus described inflammation as pain, swelling, redness, and heat. Those are terms still used by many physicians to describe the inflammatory process. However, it is known that the inflammatory process is a complex interaction of both the pro- and anti-inflammatory responses that must be balanced. The pro-inflammatory response induces pain, swelling, redness and heat, which are indicators that cellular destruction is taking place. Yet there are equally important anti-inflammatory mechanisms of the inflammation process that are necessary for cellular repair and regeneration. Only when these two responses are continually balanced cells can effectively repair the micro-tissue injury that results from inflammatory events. The continued balancing of these two phases of the inflammatory response can be considered to be the molecular definition of wellness. However, if the pro-inflammatory response continues at a low, but chronic level that is below the perception of pain, then its continued presence can become a driver of many chronic diseases.

There are several events that can turn on inflammatory responses. The most obvious is microorganism invasion. Injuries and burns (both chemical and radiation) can also induce the activation of most primitive components of the inflammatory response. We are now beginning to understand how diet can also activate the same inflammatory responses induced by microorganisms, physical injuries, and burns, but at a lower level of intensity.

All of these different factors can activate an inflammatory response through the innate immune system. Much of the innate immune system in humans has been conserved over evolution. It is non-specific, responding to pattern recognition, and it elicits an immediate inflammatory response to various stimuli (microorganisms, injuries, burns, and

the diet) when activated. The primary cellular components of the innate immune system include toll-like receptors, cytokine receptors, and various gene transcription factors that co-ordinate the activation of the expression of inflammatory genes, but also amplify the pro-inflammatory response.

Although inflammation is becoming recognized as the next new thing in health care, very few understand what it is, how it is involved in the development of chronic disease, or how to reverse it.

Part of the complexity of inflammation is because there are two type of inflammation. The first is classical inflammation often caused by microorganism invasion, injury, or radiation. This is the type of inflammation that hurts. The other type is chronic low-level inflammation that is below the perception of pain. This is what I term silent inflammation. Silent inflammation drives the development of chronic disease and is primarily caused by the diet.

Clinical markers of cellular inflammation

It is very difficult to discuss a concept of cellular inflammation if you can't measure it, especially since there is no pain associated with it. It is only recently that new clinical markers of cellular inflammation have emerged. The first of these clinical markers was the use of a downstream marker of increased cellular inflammation, high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP). This is not a very selective marker since simple infections can raise it significantly. Other downstream markers of increased activation of the innate immune system include increased serum levels of inflammatory cytokines (IL-1, IL-6, and TNF α) and inducible COX-2 enzymes. However, in clinical environments these downstream mediators are more difficult to measure compared to hs-CRP (Campbell et al., 2003).

On the other hand, there is an upstream marker of cellular inflammation that can be easily measured in clinical environments. This marker consists of the ratio of two key fatty acids in the blood. The first fatty acid is AA, which is the precursor to pro-inflammatory eicosanoids. The other fatty acid is the omega-3 fatty acid eicosapentaenoic acid (EPA), which can inhibit the production of pro-inflammatory eicosanoids derived from AA as well as generate the production anti-inflammatory eicosanoids. In conclusion, the higher the AA/EPA ratio in the blood the greater the level of the cellular inflammation that is likely to be found in various organs throughout the body (Rizzo et al., 2010).

Dietary origin of cellular inflammation

There has not been one dietary change alone in the past 40 years that has increased the levels of cellular inflammation.

Radical changes in the diet are now causing increasing levels of silent inflammation on a worldwide basis. In particular, it is the convergence of three distinct dietary trends that have accelerated its emergence. They can be termed as "The Perfect Nutritional Storm".

These dietary factors include:

- Increased consumption of refined vegetable oils rich in omega-6 fatty acids
- Increased consumption of refined carbohydrates
- Decreased consumption of long-chain omega-3 fatty acids

Perfect nutritional storm

The convergence of these three dietary trends leads to what I term as the Perfect Nutritional Storm that is accelerating chronic diseases, including obesity (Sears, 2008).

There is only one organ in the body that can safely store excess fatty acids. This is the adipose tissue and this is why it holds a central role in the inflammatory process (Sears, 2008). As long as the fat cells of the adipose tissue are healthy, they can store any excess fatty acids (including arachidonic acid) in long-term storage. As the largest organ in the body, the adipose tissue is also the largest storage site for arachidonic acid. As long as the levels of arachidonic acid in the fat cells remain low the adipose tissue functions normally. However, as the levels of arachidonic acid begin to accumulate in the adipose tissue, the fat cells become compromised due to increasing inflammation. They are no longer able to sequester circulating fat (including arachidonic acid) as effectively and as a result the lipotoxicity begins to develop in other organs such as the muscle, liver, and pancreas. Eventually, if the fat cells become as well inflamed, they die causing massive macrophage infiltration into the adipose tissue. Along with this macrophage infiltration comes increased production of inflammatory mediators that accelerate the spread of silent inflammation.

The primary dietary factor in the Perfect Nutritional Storm is the dramatic increase in the consumption of refined vegetable oils rich in omega-6 fatty acids. The primary omega-6 fatty acid in most common vegetable oils is linoleic acid. Until recently linoleic acid has been a relatively minor component of the human diet consisting of less than 2% of total calorie intake. Today in America, it is greater than 8% of total calories (Blasbalg et al., 2011). Traditional cooking fats, such as butter, lard, and olive oil contain less than 10% linoleic acid. On the other hand, common vegetable oils that have been recently introduced into the human diet such as, corn, soy, sunflower, and safflower, contain between 50-75% linoleic acid. The usage of these vegetable oils has increased by more than 400% since 1980.

Compounding the impact of increased omega-6 fatty acids on cellular inflammation is the increased consumption of refined carbohydrates that has significantly increased the glycemic load of the diet. The glycemic load of a meal is defined as the amount of a particular carbohydrate that is consumed at a meal multiplied by its glycemic index (Ludwig, 2002). Compounding this problem is that the consumption of omega-3 fatty acids is also decreasing. However, at high enough concentrations, these omega-3 fatty acids can act as anti-inflammatory agents. As their concentration in the diet is decreased, the increase in silent inflammation is left unchecked.

Currently high glycemic-index carbohydrates are the foundation of the American diet. Such carbohydrates are not only the major components in virtually all processed foods, but also consist of white potatoes, white rice, white pasta and white bread products. As the cost of production of refined carbohydrates has dramatically decreased in the past 25 years, the availability of products made from these ingredients has dramatically increased. Increased consumption of high glycemic-index carbohydrates (especially those made with refined carbohydrates) generates meals with a high glycemic load. This results in the increased secretion of the insulin necessary to lower the resulting post-prandial rise in blood glucose. However, increased insulin levels alone are not sufficient for an increase in silent inflammation. Since refined carbohydrates and vegetable oils are now the cheapest source of calories (Darmon, 2005), it is not surprising that the combination of these two dietary

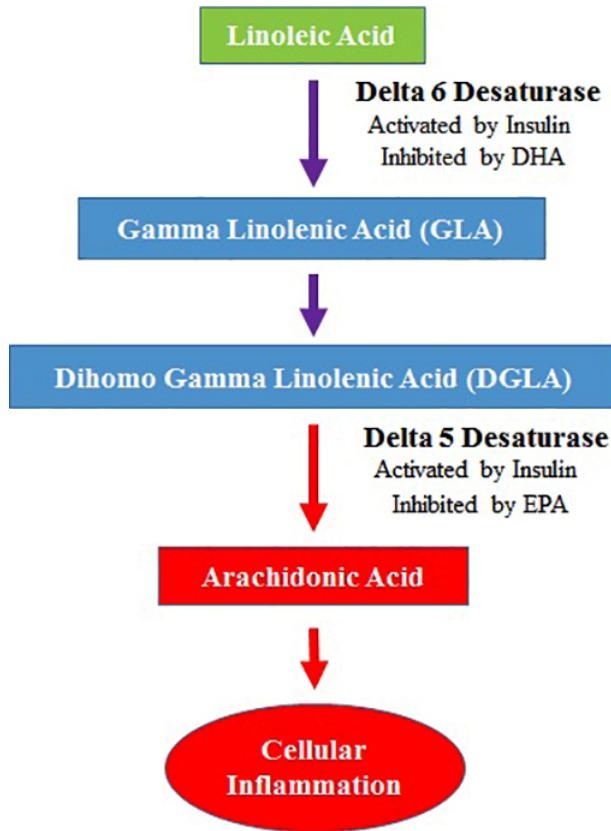


Figure 1: Metabolism of Omega-6 Fatty Acids

trends has increased the production of AA thus leading to an epidemic increase in cellular inflammation.

This can be understood from the metabolic pathway of linoleic acid conversion to AA as shown above in Figure 1.

The two rate-limiting steps in this metabolic cascade of linoleic acid to arachidonic acid are the enzymes delta-6 and delta-5 desaturase. These enzymes insert cis-double bonds into unique positions in the omega-6 fatty acid molecule. Normally, these steps are very slow, thus limiting the production of AA. However, insulin is a strong activator of each of these enzymes (Arbo et al., 2011). This means that a high glycemic-load diet coupled with increased intake of vegetable oils rich in linoleic acid will lead to increased production of AA and a corresponding increase in cellular inflammation.

Finally, there is the role of the omega-3 fatty acid EPA in this metabolic cascade and its effect on cellular inflammation (Todorovic et al., 2006). In high enough concentrations, EPA can partially inhibit the activity of the delta-5-desaturase enzyme thus reducing AA formation by acting as a weak feedback inhibitor as both fatty acids use the same enzyme for their production. In addition, an increased EPA content in the membrane phospholipids decreases the release of AA from the cell membrane phospholipids that is necessary to make pro-inflammatory eicosanoids. In this regard, increased dietary consumption of EPA

dilutes out existing AA in the cell membrane, thus decreasing the production of pro-inflammatory eicosanoids. Finally, EPA is the molecular building block to powerful anti-inflammatory eicosanoids known as resolvins (Serhan, 2007).

Unfortunately, the consumption of long-chain omega-3 fatty acids, such as EPA, has dramatically decreased over the past century. The decrease in EPA intake coupled with the increased consumption of refined carbohydrates and vegetable oils, set the dietary stage for a dramatic increase in cellular inflammation in the past 40 years. This can be quantified by the AA/EPA ratio in the blood. This increase in cellular inflammation occurred first in American and now is spreading to Asia and Europe. Recent studies have indicated that it is the younger populations in Italy and Japan that are most strongly influenced by these dietary changes (Kawabata et al., 2011).

Anti-inflammatory nutrition

To overcome the silent inflammation induced by the Perfect Nutritional Storm requires an anti-inflammatory diet.

The most important aspect of such an anti-inflammatory diet is the stabilization of insulin and reduction of intake of omega-6 fatty acids. This will reduce the production of arachidonic acid that is the key driver of the inflammatory process.

This can be best accomplished by following the Zone Diet. The second dietary approach to reduce inflammation is the increase in the consumption of omega-3 fatty acids with Omega 3 RX. The Omega 3 RX fatty acids dilutes out arachidonic acid in the fat cells. As a consequence, inflammation is reduced thereby also reducing macrophage infiltration into the adipose tissue. The final component of an anti-inflammatory diet would be adequate consumption of polyphenols (Maqui extract) that reduce the activation of nuclear factor- κ B thus reducing the production of pro-inflammatory hormones such as PGE₂ (Ramakers et al., 2007). Other adipose tissue hormones affected by an anti-inflammatory diet will include adiponectin and leptin (Huber et al., 2007).

Understanding the impact of an anti-inflammatory diet on silent inflammation begins to elevate diet from simply a source of calories to being on the cutting-edge of gene-silencing technology.

References

- Arbo, I., Halle, C., Malik, D., et al. (2011). Insulin induces fatty acid desaturase expression in human monocytes. *Scand J Clin Lab Invest*, 71(4), 330-339.
- Blasbalg, T.L., Hibbeln, J.R., Ramsden, C.E., et al. (2011). Changes in consumption of omega-3 and omega-6 fatty acids in the United States during the 20th century. *Am J Clin Nutr*, 93(5), 950-962.
- Campbell, B., Flatman, R., Badrick, T., et al. (2003). Problems with high-sensitivity C-reactive protein. *Clin Chem*, 49(1), 201.
- Darmon, N., Darmon, M., Maillot, M., et al. (2005). A nutrient density standard for vegetables and fruits: nutrients per calorie and nutrients per unit cost. *J Am Diet Assoc*, 105(12), 1881-1887.
- Huber, J., Löffler, M., Bilban, M., et al. (2007). Prevention of high-fat diet-induced adipose tissue remodeling in obese diabetic mice by n-3 polyunsaturated fatty acids. *Int J Obes*, 31(6), 1004-1013.

- Kawabata, T., Hirota, S., Hirayama, T., et al. (2011). Age-related changes of dietary intake and blood eicosapentaenoic acid, docosahexaenoic acid, and arachidonic acid levels in Japanese men and women. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids*, 84(5-6), 131-137.
- Ludwig, D.S. (2002). The glycemic index: physiological mechanisms relating to obesity, diabetes, and cardiovascular disease. *JAMA*, 287(18), 2414-2423.
- Ramakers, J.D., Mensink, R.P., Schaart, G., et al. (2007). Arachidonic acid but not eicosapentaenoic acid (EPA) and oleic acid activates NF-kappaB and elevates ICAM-1 expression in Caco-2 cells. *Lipids*, 42(8), 687-698.
- Rizzo, A.M., Montorfano, G., Negroni, M., et al. (2010). A rapid method for determining arachidonic:eicosapentaenoic acid ratios in whole blood lipids: correlation with erythrocyte membrane ratios and validation in a large Italian population of various ages and pathologies. *Lipids Health Dis*, 9, 7.
- Sears, B. (2005). *The Anti-inflammation zone*. New York: Regan Books.
- Sears, B. (2008). *Toxic fat: when good fat turn bad*. Nashville, TN: Thomas Nelson.
- Serhan, C.N. (2007). Resolution phase of inflammation: novel endogenous anti-inflammatory and pro-resolving lipid mediators and pathways. *Annu Rev Immunol*, 25, 101-137.
- Todoric, J., Löffler, M., Huber, J., et al. (2006). Adipose tissue inflammation induced by high-fat diet in obese diabetic mice is prevented by n-3 polyunsaturated fatty acids. *Diabetologia*, 49(9), 2109-2119.
- Vachharajani, V., Granger, D.N. (2009). Adipose tissue: a motor for the inflammation associated with obesity. *IUBMB Life*, 61(4), 424-430.

Vpliv konjugirane linolne kisline na vnetni in imunski odziv

Influence of conjugated linoleic acid on inflammatory and immune response

Lidija Kompan, Tomaž Malovrh

Povzetek

Uvod: Konjugirana linolna kislina (KLK) spada v skupino polinenasičenih maščobnih kislin, ki imajo pomembne imunomodulatorne učinke.

Metode: Na eksperimentalnem ex vivo modelu smo prašičkom, naključno razdeljenim v dve skupini, aktivirali imunske celice in ocenjevali imunski odziv. Eni skupini smo dodajali mešanico izomer c9, t11 in t10 ter c12 KLK, ter merili njun delež v membranah eritrocitov in morebitne stranske učinke.

Rezultati: KLK je imela krajsi inhibitorični vpliv na izločanje IFN- γ ($p = 0,008$). V membrane se je prednostno vgrajevala c9, t11-KLK. Korelacija med vgradnjo tio, c12-KLK in vrednostmi IFN- γ je bila negativna ($p = 0,05$). Maščobe pa so se prednostno kopicile v zvezdastih jetrnih celicah ($p < 0,04$).

Zaključki: Zmanjšana sinteza IFN- γ ob aktivaciji imunskih celic bi lahko imela ugoden učinek pri kroničnih vnetnih stanjih, kjer celično pogojeni imunski odziv prispeva k dodatni tkivni okvari. Obenem bi KLK lahko pripisali tudi potencialno hepatoprotektivno vlogo zaradi vpliva na kopiranje maščob v celicah skladisčnicah.

Ključne besede: konjugirana linolenska kislina, imunomodulatoreni učinek, hepatoprotektiven učinek

Abstract

Introduction: Conjugated linoleic acid (CLA) belongs to a group of polyunsaturated fatty acids, which have important immunomodulatory effects.

Methods: At the experimental ex vivo pig model, randomly distributed into two groups, we evaluated the immune response on activated immune cells. One group was fed a mixture of isomers c9, t11 and t10, c12 CLA to, and we evaluated their distribution in the membranes of red blood cells and potential side effects.

Results: CLA had short lasting inhibitory effect on the secretion of IFN- γ ($p = 0.008$). C9, t11-CLA preferably incorporated into the membranes. The correlation between the incorporation of t10, c12-CLA and the values of IFN- γ was negative ($p = 0.05$). Fats preferably accumulated in the liver star cells ($p < 0.04$).

Conclusions: Reduced synthesis of IFN- γ upon activation of immune cells may have a beneficial effect in chronic inflammatory diseases, where cell mediated immune response contributes to additional tissue damage. At the same time CLA can also have a potential hepatoprotective role due to its impact on the accumulation of fat in the liver fat store cells.

Key words: conjugated linoleic acid, immunomodulatory effect, hepatoprotective effect

Uvod

Konjugirana linolna kislina (KLK) je v zadnjem desetletju zavoljo potencialnih imunomodulatornih učinkov sprožila veliko zanimanja. Nastaja v vampu kot intermediat pri hidrogenaciji linolenske kisline (Benjamin in Spener, 2009; Nagao in Yanagita, 2008). Najpogostešja in tudi v raziskavah najbolj uporabljana je mešanica izomer c9, t11-KLK in t10, c12-KLK v razmerju 50:50 (Bhattacharya in sod., 2006).

Znano je, da KLK vpliva na delovanje imunskega sistema, stimulira CD8+ limfoci te in timocite, vpliva na proizvodnjo eikozanoidov in na celično signalizacijo (O'Shea in sod., 2004). Vendar imajo različne izomere različne učinke. Razlike v učinku so tudi med posameznimi vrstami sesalcev, najbolj občutljivi so glodalci (Wahle in sod., 2004). Podobnosti med ljudmi in prašiči v metabolizmu, imunologiji in anatomiji so razlog, da so na prašičjem modelu napravili veliko študij o imunomodulatornih učinkih KLK (Bassaganya-Riera in sod., 2004; Bassaganya-Riera in sod., 2003; Changhua in sod., 2005).

Hranjenje z dodatki KLK vpliva tudi na kopiranje lipidov v različnih organih. V jektrih miši se kopirajo, a zaradi drugačne sestave preprečujejo steatozo jeter (Belury in Kempa-Steczko, 1997; Noto in sod., 2006). Vgrajevanje obeh komercialno dostopnih KLK izomer v membrane perifernih mononuklearcev in eritrocitov so študirali pri ljudeh in ugotovili, da mononuklearci vgrajujejo obe KLK izomeri v enakih razmerjih, vendar slabše, medtem ko eritrociti raje vgrajujejo c9, t11-KLK v primerjavi s t10, c12-KLK (Burdge in sod., 2005; Burdge in sod., 2004). Vgrajevanja KLK izomerov v prašičje celične membrane in posledice morebitnih razlik v vgrajevanju posameznih izomer pa do zdaj niso preučevali.

Zaradi različnih in na nekaterih modelih še neraziskanih vplivov KLK na imunski odziv, presnova, vgrajevanje in zaradi njenih možnih stranskih učinkov smo v tej študiji to že leli celostno proučiti na modelu prašičev.

Metode

V poskusu smo uporabili 12 pujskov, nastanjениh v individualnih kletkah, ki smo jih naključno razporedili v preizkusno in kontrolno skupino. Do starosti štirih tednov so bili krmljeni »ad libitum« s krmo, ki je vsebovala 13,5 MJ, 18% beljakovin, 2,95 %, vlaknin in 3,7 % maščob. Nadalje smo jih hranili za kritje 1,8 x osnovnih energetskih potreb (OEP) glede na povprečno telesno težo (TT). OEP v kJ/dan smo izračunali po enačbi:

$$\text{OEP} = (754 - 5,9 \times \text{TT} + 0,025 \times \text{TT}^2) \times \text{TT}^{0,75}$$

Eksperimentalna skupina pujskov je od šestega tedna starosti v obdobju petih tednov prejemala 1,5% dodatek 50:50 c9, t11-KLK in t10, c12-KLK izomerov (Laridan ABLimhamngårdens alle 9, S - 216 16 Malmö Švedska), kontrolna skupina pa 1,5% sončnično olje. Nato smo pujske brez dodatkov enako hranili še sedem tednov.

Vensko kri smo odvzeli vsak drugi teden, izolirali mononuklearne krvne celice (PBMC- peripheral blood mononuclear cells), jih suspendirali v hranielnem mediju RPMI

1640 (Sigma, St. Louis, Missouri, ZDA), prešteli v Neubauerjevi komori ter jih nato gojili na ploščah za celične kulture (T grade, NUNC, Roskilde, Danska).

Za ugotavljanje vpliva KLK na sintezo TNF- α (dejavnik tumorske nekroze) v aktiviranih PBMC smo 18 ur kultivirali celice z LPS (lipopolisahrid iz E. coli, O111:B; Sigma, St. Louis, Missouri, ZDA) in jih nato testirali s komercialnimi testi ELISA za prašičje TNF- α (Thermo Scientific, ZDA, EU).

Vzporedno smo celice aktivirali s poliklonskimi aktivatorji IONO (ionomicin) in PMA (forbol 12-miristat 13-acetat) za ovrednotenje sinteze IFN- γ (interferon- γ) in IL-10 (interleukin-10) s komercialno dostopnimi testi ELISA za prašičje IFN- γ (Thermo Scientific, ZDA, EU) in IL-10 (R&D Systems, Minneapolis, MN, ZDA) (Avgustin in sod., 2005; Kocjan in sod., 2004).

Skupni IgG je bil določen z 1:32000 redčenjem v serumu in izmerjen z uporabo kompleta ELISA (Abbott Co, Chicago, IL, ZDA).

Eritrocite smo izolirali s centrifugiranjem in nato estre maščobnih kislin izolirali po metodi Park in Goins (Park in Goins, 1994) s plinskim kromatografom Agilent 7683, povezanim z avtomatskim tekočinskim vzorčevalnikom, injektorjem, plamenskim ionskim detektorjem (FID) in kapilarno kolono Omegawax 320 (30 m.x., 0,32 mm). Za izračun dobljenih podatkov iz plinskega kromatografa smo uporabili programsko opremo Agilent GC ChemStation. Pravilno identifikacijo metilnih estrov maščobnih kislin smo dobili s pomočjo retencijskih časov.

Po žrtvovanju prašičev je bila napravljena raztelesba, parenhimske organe smo stehitali, makroskopsko pregledali in odvzeli vzorce za patohistološko preiskavo. Tkivne vzorce jeter smo vzeli iz štirih režnjev in jih po končani fiksaciji po standardnem postopku dehidrirali ter impregnirali, narezali in barvali s hematoksilinom in eozinom za pregled s svetlobnim mikroskopom. Za določanje maščobe smo iz vzorcev fiksiranega tkiva naredili zmrznjene tkivne rezine, debele 10 mm, ki smo jih barvali po metodi Sudan III (Pallaske in Schmiedel, 1959). V vsakem vzorcu smo glede na razporeditev znotraj jetrnih režnjičev (periportalno, midzonalno, centrolobularno) določili količino maščobnih kapelj v hepatocitih in v celicah skladniščnicah maščobe (CSM), imenovanih tudi zvezdaste celice (angleško »fat-storing« ali »stellate cells«). Semikvantitativna ocena maščobne infiltracije pod svetlobnim mikroskopom je bila subjektivna, napravljena po ocenjevalni lestvici 0 – negativno, 1 – komaj vidno, 2 – blago, 3 – zmerno, 4 – močno in 5 – zelo močno.

Etičnost protokola študije je odobrila Veterinarska uprava Republike Slovenije.

Vse statistične analize so bile opravljene s programskim paketom SPSS za okolje Windows, verzija 15,0 (Chicago, IL, ZDA, 2007). Mejo statistične značilnosti smo postavili pri $p \leq 0,05$.

Rezultati

Primerjava med skupinama na posamezni vzorčni dan ni pokazala statistično značilnih razlik za vrednosti TNF- α ob aktivaciji PBMC z LPS, prav tako ni bilo pomembnih razlik v serumskih vrednostih IgG (Tabela 1, 2). Pri aktivaciji PBMC z IONO in PMA pa smo s primerjavo med skupinama na posamezni vzorčni dan zaznali statistično značilno nižjo povprečje vrednosti IFN- γ v KLK skupini po koncu hranjenja s KLK (vzorec, odvzet na 42. dan, $p = 0,008$). Razlika je bila statistično značilna tudi ob uporabi Bonferronijeve-

ga popravka za multipla testiranja. V vrednostih IL-10 nismo ugotovili statistično značilnih razlik med skupinama (Tabela 3). Z analizo variance (ANOVA) smo ugotovili statistično pomemben vpliv časa na povprečne vrednosti IFN- γ , IL-10 in IgG (Tabela 4).

Tabela 1: Vrednosti TNF- α v kontrolni in v skupini, hranjeni s KLK.

Table 1: The values of TNF- α in the control and group fed CLA.

TNF- α (pg/ml)	Kontrolna skupina	KLK skupina	<i>p</i>
Dan	Povprečje (SD)	Povprečje (SD)	
0	473 (79,9)	435 (45,5)	
14	15,3 (6,1)	93,0 (98,2)	0,082
28	32,2 (17,5)	54,4 (49,3)	0,324
42	53,9 (19,6)	78,0 (66,9)	0,418
56	54,2 (31,8)	34,3 (24,9)	0,284
70	87,6 (60,6)	98,6 (70,5)	0,798

Legenda: p, t-test za neparne vzorce; SD, standardna deviacija

Legend: p, t-test for odd samples; SD, standard deviation

Tabela 2: Vrednosti IgG v kontrolni in v skupini, hranjeni s KLK.

Table 2: The values of IgG in the control and group fed CLA.

IgG (mg/ml)	Kontrolna skupina	KLK skupina	<i>p</i>
Dan	Povprečje (SD)	Povprečje (SD)	
0	0,08 (0,03)	0,06 (0,03)	
14	0,09 (0,03)	0,08 (0,02)	0,420
28	0,11 (0,03)	0,14 (0,03)	0,110
42	0,08 (0,02)	0,08 (0,02)	0,910
56	0,19 (0,04)	0,23 (0,05)	0,120
70	0,23 (0,04)	0,24 (0,03)	0,610

Legenda: p, t-test za neparne vzorce; SD, standardna deviacija

Legend: p, t-test for odd samples; SD, standard deviation

Tabela 3: Vrednosti IFN- γ in IL-10 v kontrolni in v skupini, hranjeni s KLK.Table 3: The values of IFN- γ and IL-10 in the control and group fed CLA

IFN- γ (pg/ml)	Kontrolna skupina	KLK skupina	
Dan	Povprečje (SD)	Povprečje (SD)	p
0	3911 (4030)	6896 (3398)	
14	9519 (8177)	5639 (4561)	0,334
28	7356 (3489)	9132 (3967)	0,429
42	12838 (6830)	3345 (1726)	0,008**
56	10875 (6034)	14624 (6774)	0,357
70	16872 (12310)	10660 (6501)	0,348
IL-10 (pg/ml)	Kontrolna skupina	KLK skupina	
Dan	Povprečje (SD)	Povprečje (SD)	p
0	9,08 (5,67)	14,55 (4,47)	
14	12,25 (7,12)	10,68 (6,90)	0,707
28	9,20 (8,17)	15,47 (6,49)	0,172
42	13,80 (7,67)	13,73 (4,64)	0,986
56	11,00 (7,43)	19,04 (7,77)	0,114
70	20,06 (3,84)	22,60 (4,85)	0,385

Legenda: p, t-test za neparne vzorce; SD, standardna deviacija

Razlika med skupinama je statistično pomembna na stopnji **p < 0,001

Legend: p, t-test for odd samples; SD, standard deviation

The difference between the two groups is statistically significant at the level of ** p < 0.001

Tabela 4: Povzetek analize variance za vpliv KLK na posamezne merjene parametre skozi čas.

Table 4: Summary analysis of variance for the effect of CLA on the individual measured parameters over time

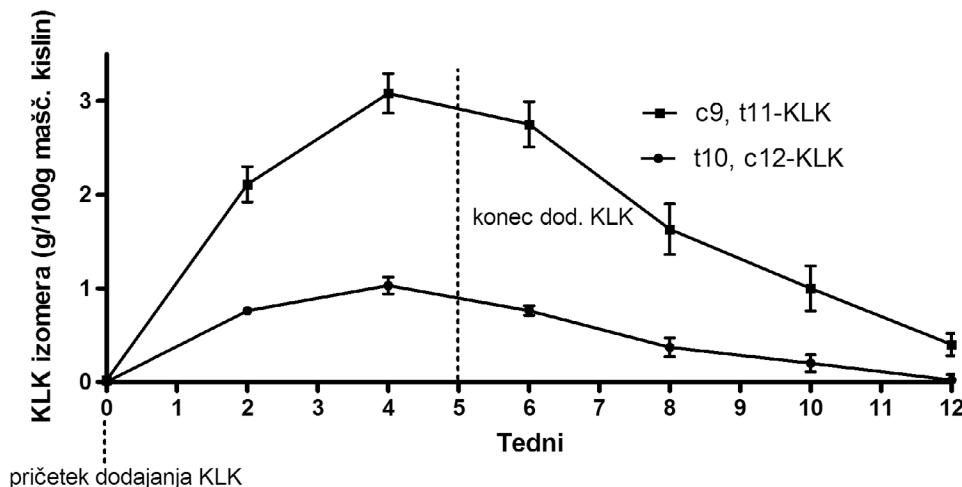
	TNF- α	INF γ	IL-10	IgG
Vpliv	p	p	p	p
Skupine	0,105	0,177	0,247	0,914
Časa	0,367	0,047*	0,045*	0,001**
interakcije	0,417	0,145	0,489	0,516

Razlika med skupinama je statistično pomembna na stopnji * p < 0,05, ** p < 0,001

The difference between the two groups is statistically significant at the level of * p < 0,05, **

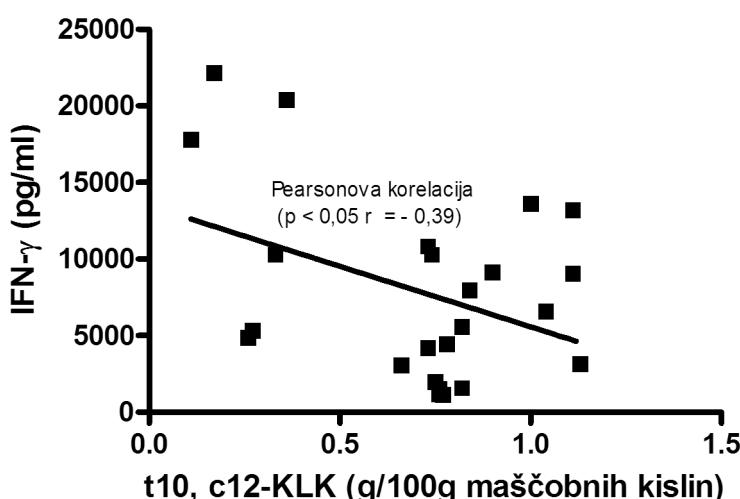
p < 0.001

Obe izomeri sta se vgrajevali v membrane eritrocitov, a statistično značilno večjo tendenco je imelo vgrajevanje izomere c9, t11-KLK. Obe izomeri sta se pričeli izplavljati takoj po prenehanju hranjenja in bili skoraj povsem izplavljeni 7 tednov po prenehanju hranjenja (Slika 1). Ugotovili smo statistično značilno negativno korelacijo med vgradnjijo izomere t10, c12-KLK in vrednostmi IFN- γ ($p = 0,05$) (Slika 2). Za ostale parametre nismo ugotovili statistično značilne korelacje z vgrajevanjem posameznih izomerov KLK.



Slika 1: Časovno vgrajevanje in izplavljanje izomer KLK iz celičnih membran.

Figure 1: Incorporation and washout of CLA from the cell membranes over the time.



Slika 2: Korelacija deleža vgrajene t10, c12-KLK izomere z IFN- γ odzivom na poliklonско aktivacijo z IONO in PMA (na razsevni diagram je vrisana regresijska črta).

Figure 2: Correlation of the proportion of incorporated t10, c12 CLA isomer with IFN- γ response to polyclonal activation with PMA and IONO (regression line is drawn on reflective diagram)

Nismo ugotovili statistično značilne razlike med skupinama v teži jeter, izraženi v odstotku telesne teže, ki je bila v povprečju 1,73% v kontrolni in 1,85% v KLK skupini ($p = 0,131$). Histološko smo semikvantitativno ocenjevali različne tipe maščobne infiltracije in dobili povprečno višje vrednosti maščobne infiltracije pri kontrolni skupini, a razlika ni

bila statistično značilna. Statistično značilno razliko pa smo dokazali pri kopičenju maščobe v celicah skladiščnicah maščobe (CSM) v skupini prašičev, krmljenih s KLK (Tabela 5).

Tabela 5: Vpliv KLK na maščobno infiltracijo jeter.

Table 5: The effect of CLA on the liver fat infiltration

Distribucijski tip	Povprečna ocena (SD) infiltracije		<i>p</i>
	Kontrolna skupina	KLK skupina	
Periportalna	1,9 (0,92)	1,41 (1,14)	0,403
Midzonalna	1,2 (0,98)	0,75 (1,07)	0,483
Centrolobularna	1,2 (0,98)	0,75 (1,07)	0,483
CSM	0,0 (0,00)	0,59 (0,47)	0,040*

Legenda: *p*, t-test za neparne vzorce; SD, standardna deviacija; CSM, celice skladiščnice maščobe

Razlika med skupinama je statistično pomembna na stopnji * $p < 0,05$

Legend: *p*, t-test for odd samples; SD, standard deviation; CSM fat storage cells

The difference between the two groups is statistically significant at the level of * $p < 0,05$

Diskusija

Pri poliklonski aktivaciji z IONO in PMA prašičjih PBMC *ex vivo* smo ob koncu hranjenja ugotovili pomembno znižano vrednost IFN- γ v skupini, hranjeni s KLK, kar kaže na prehodno supresijo odziva Th1. V vrednostih TNF- α in IL-10 kot odziv na aktivacijo z LPS pa med skupinama nismo ugotovili statistično pomembnih razlik. Podobno nismo ugotovili pomembnih razlik med skupinama v serumskih vrednostih IgG. Na vrednosti elementov pridobljene imunosti je pomembno vplival čas oz. starost sesnih prašičev, kar gre verjetno pripisati zorenju imunskega sistema in se skладa tudi z ugotovitvami drugih raziskav (Hoskinson in sod., 1990).

Prašičji model dodajanja KLK v prehrano so uporabili tudi za študij celične imunosti *in vivo* s cepljenjem in/ali okužbo, kjer so ugotovili, da KLK suprimira IFN- γ iz CD4+ celic, a ne iz CD8+ (Bassaganya-Riera in sod., 2002), kar je v skladu z našimi rezultati na *ex vivo* modelu. Changhua in sod. (2005) so dodajali KLK samo 14 dni in ugotovili zaviralni učinek KLK na IL-1 β , IL-6, TNF- α in porast IL-10 po *in vivo* LPS stimulaciji pri prašičih (Changhua in sod., 2005). Učinek na TNF- α v našem poskusu na prašičih pa je bil enak kot pri ljudeh, če so z LPS stimulirali *ex vivo* (Ramakers in sod., 2005). Izgleda torej, da je učinek KLK na akutni vnetni odziv boljši, kadar so celice stimulirali *in vivo*.

Učinki KLK so tudi pri ljudeh bodisi zaviralni ali stimulatorni glede na izomero in stanje celice (Torres-Duarte in Vanderhoek, 2003; Urquhart in sod., 2002). Študija na manjšem številu prostovoljcev je pokazala ugoden vpliv na akutni in kronični vnetni odziv, toda v drugi študiji pri adipoznih moških učinka niso mogli dokazati (Joseph in sod., 2011; Song in sod., 2005). Pri človeku so opazili tudi različne vplive posameznih KLK izomerov na podrazrede imunoglobulinov (Urquhart in sod., 2002). Pri glodavcih so dokazali, da KLK zavre produkcijo vnetnih citokinov, toda spet odvisno od izomere (Yamasaki in sod., 2003). V nasprotju z našimi rezultati, je porastla koncentracija IgG v kolostrumu med dodajanjem 0,5% KLK kozam v pozni nosečnosti (Castro in sod., 2006).

Rezultati študij o imunološki vlogi KLK torej niso enotni. Očitno je, da imunološki učinek KLK ni odvisen samo od vrste, ampak tudi od spola, izomere, trajanja hranjenja in

od tega, ali so celice v mirovanju ali spodbujene, ali je poskus *in vivo* ali *in vitro* (Bhattacharya in sod., 2006). KLK ima lahko torej več zapletenih imunoloških učinkov (Yamasaki in sod., 2003).

O škodljivih stranskih učinkih, kot je inzulinska rezistenca in steatoza jeter, so poročali predvsem pri miših, nekaj dokazov obstaja tudi pri ljudeh. Ti učinki so verjetno posledica $\text{t}10, \text{c}12$ -KLK (Poirier in sod., 2006). Naša preiskava post mortem organov ni dokazala steatoznih sprememb v jetrih s KLK hranjenih živali. Pomembna pa je bila večja vsebnost lipidov v skupini, hranjeni s KLK, v celicah shranjevalkah maščob. Omenjene celice so namreč pomembne pri shranjevanju in izločanju vitamina A oziroma njegovih derivatov, katerim se pripisuje pomembno hepatoprotektivna in imunomodulatorna vloga (Senoo in sod., 2007). Pomanjkanje vitamina A v zvezdastih celicah je namreč povezano s fibrozno transformacijo jeter. Izgleda torej, da hranjenje s KLK ne škoduje prašičjim jetrom, morda ima celo zaščitno vlogo. Za učinke polinenasičenih maščobnih kislin je pomembno tudi njihovo vgrajevanje v celične membrane. V naši raziskavi smo potrdili vgrajevanje obeh izomer KLK v membrane eritrocitov, statistično pomembno večjo tendenco vgrajevanja pa je imela izomera $\text{c}9, \text{t}11$ -KLK. Podobno je bilo ugotovljeno pri ljudeh, kjer je izomera $\text{c}9, \text{t}11$ -KLK prav tako pokazala večjo tendenco vgrajevanja v membrane eritrocitov (Burdge in sod., 2005). Po štirih tednih smo dosegli plato koncentracije v membrani. Obe izomeri KLK sta se pričeli izplavljati takoj po prenehanju dodajanja in sta se skoraj popolnoma izplavili v sedmih tednih. Bassaganya-Riera in sod. (2002) so po končanem hranjenju ugotovljali tudi podaljšan imunomodulatorni vpliv. V naši raziskavi, kjer pa smo prašiče hraniли krajši čas, pa tega učinka nismo ugotovili. Izgleda, da je bila za znižanje vrednosti IFN- γ bolj pomembna izomera $\text{t}10, \text{c}12$ -KLK.

Zaključki

Na izločanje IFN- γ , mediatorjev Th1-limfocitnega odziva je v naši raziskavi inhibitorno vplivala predvsem izomera $\text{t}10, \text{c}12$ -KLK, kar bi lahko imelo ugoden učinek pri zaviranju kroničnih vnetnih stanj. Inhibitornega vpliva KLK na akutni vnetni odziv nismo mogli dokazati. KLK ima morda celo hepatoprotektiven vpliv.

Učinki KLK so torej večplastni, v različnih pogojih različni in zato bo potrebno tudi v prihodnje na različnih modelih študirati različne vplive različnih izomer teh nenasičenih maščobnih kislin.

Literatura

- Augustin, B., Wraber, B. in Tavcar, R. 2005. Increased Th1 and Th2 immune reactivity with relative Th2 dominance in patients with acute exacerbation of schizophrenia. Croat Med J, 46 (2), 268-74.
- Bassaganya-Riera, J., Hontecillas, R., Zimmerman, D. R. in sod. 2002. Long-term influence of lipid nutrition on the induction of CD8(+) responses to viral or bacterial antigens. Vaccine, 20 (9-10), 1435-44.
- Bassaganya-Riera, J., King, J. in Hontecillas, R. 2004. Health benefits of CLA - lessons from pig models in biomedical research. Eur J Lipid Sci Technol 106, 856-61.

- Bassaganya-Riera, J., Pogranichniy, R. M., Jobgen, S. C. in sod. 2003. Conjugated linoleic acid ameliorates viral infectivity in a pig model of virally induced immunosuppression. *J Nutr*, 133 (10), 3204-14.
- Belury, M. A. in Kempa-Steczko, A. 1997. Conjugated linoleic acid modulates hepatic lipid composition in mice. *Lipids*, 32 (2), 199-204.
- Benjamin, S. in Spener, F. 2009. Conjugated linoleic acids as functional food: an insight into their health benefits. *Nutr Metab (Lond)*, 6, 36.
- Bhattacharya, A., Banu, J., Rahman, M. in sod. 2006. Biological effects of conjugated linoleic acids in health and disease. *J Nutr Biochem*, 17 (12), 789-810.
- Burdge, G., Derrick, P., Russell, J. in sod. 2005. Incorporation of cis-9, trans-11 or trans-10, cis-12 conjugated linoleic acid into human erythrocytes in vivo. *Nutrition Research*, 25 (1), 13-9.
- Burdge, G. C., Lupoli, B., Russell, J. J. in sod. 2004. Incorporation of cis-9,trans-11 or trans-10,cis-12 conjugated linoleic acid into plasma and cellular lipids in healthy men. *J Lipid Res*, 45 (4), 736-41.
- Castro, N., Capote, J., Martin, D. in sod. 2006. The influence of dietary conjugated linoleic acid on blood serum and colostrum immunoglobulin G concentration in female goats before and after parturition. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)*, 90 (9-10), 429-31.
- Changhua, L., Jindong, Y., Defa, L. in sod. 2005. Conjugated linoleic acid attenuates the production and gene expression of proinflammatory cytokines in weaned pigs challenged with lipopolysaccharide. *J Nutr*, 135 (2), 239-44.
- Hoskinson, C. D., Chew, B. P. in Wong, T. S. 1990. Age-related changes in mitogen-induced lymphocyte proliferation and polymorphonuclear neutrophil function in the piglet. *J Anim Sci*, 68 (8), 2471-8.
- Joseph, S. V., Jacques, H., Plourde, M. in sod. 2011. Conjugated linoleic acid supplementation for 8 weeks does not affect body composition, lipid profile, or safety biomarkers in overweight, hyperlipidemic men. *J Nutr*, 141 (7), 1286-91.
- Kocjan, T., Wraber, B., Kocjancic, A. in sod. 2004. Methimazole upregulates T-cell-derived cytokines without improving the existing Th₁/Th₂ imbalance in Graves' disease. *J Endocrinol Invest*, 27 (4), 302-7.
- Nagao, K. in Yanagita, T. 2008. Bioactive lipids in metabolic syndrome. *Prog Lipid Res*, 47 (2), 127-46.
- Noto, A., Zahradka, P., Yurkova, N. in sod. 2006. Conjugated linoleic acid reduces hepatic steatosis, improves liver function, and favorably modifies lipid metabolism in obese insulin-resistant rats. *Lipids*, 41 (2), 179-88.
- O'shea, M., Bassaganya-Riera, J. in Mohede, I. C. 2004. Immunomodulatory properties of conjugated linoleic acid. *Am J Clin Nutr*, 79 (6 Suppl), 1199S-206S.
- Pallaske, G. in Schmiedel, E. 1959. Pathologisch-histologische Technik. Berlin: Paul Parey Verlag.
- Park, P. W. in Goins, R. E. 1994. In situ preparation of fatty acid methyl esters for analysis of fatty acid composition in foods. *J Food Sci*, 59, 1262-6.
- Poirier, H., Shapiro, J. S., Kim, R. J. in sod. 2006. Nutritional Supplementation With trans-10, cis-12-Conjugated Linoleic Acid Induces Inflammation of White Adipose Tissue. *Diabetes*, 55 (6), 1634-41.

SLOVENSKI DAN DIETETIKOV IN NUTRICIONISTOV
SLOVENIAN DAY OF DIETITIANS AND NUTRITIONISTS

- Ramakers, J. D., Plat, J., Sebedio, J. L. in sod. 2005. Effects of the individual isomers cis-9,trans-11 vs. trans-10,cis-12 of conjugated linoleic acid (CLA) on inflammation parameters in moderately overweight subjects with LDL-phenotype B. *Lipids*, 40 (9), 909-18.
- Senoo, H., Kojima, N. in Sato, M. 2007. Vitamin a-storing cells (stellate cells). *Vitam Horm*, 75, 131-59.
- Song, H. J., Grant, I., Rotondo, D. in sod. 2005. Effect of CLA supplementation on immune function in young healthy volunteers. *Eur J Clin Nutr*, 59 (4), 508-17.
- Torres-Duarte, A. P. in Vanderhoek, J. Y. 2003. Conjugated linoleic acid exhibits stimulatory and inhibitory effects on prostanoid production in human endothelial cells and platelets. *Biochim Biophys Acta*, 1640 (1), 69-76.
- Urquhart, P., Parkin, S. M., Rogers, J. S. in sod. 2002. The effect of conjugated linoleic acid on arachidonic acid metabolism and eicosanoid production in human saphenous vein endothelial cells. *Biochim Biophys Acta*, 1580 (2-3), 150-60.
- Wahle, K. W., Heys, S. D. in Rotondo, D. 2004. Conjugated linoleic acids: are they beneficial or detrimental to health? *Prog Lipid Res*, 43 (6), 553-87.
- Yamasaki, M., Chujo, H., Hirao, A. in sod. 2003. Immunoglobulin and cytokine production from spleen lymphocytes is modulated in C57BL/6J mice by dietary cis-9, trans-11 and trans-10, cis-12 conjugated linoleic acid. *J Nutr*, 133 (3), 784-8.

Effects of weight loss program on body image: relationship between physical and psychological changes

Učinki programa za izgubo telesne mase na telesno podobo: povezava med fizičnimi in psihološkimi spremembami

Maša Černelič Bizjak, Mojca Bizjak, Mihaela Jurdana, Tadeja Jakus,
Ana Petelin, Zala Jenko Pražnikar

Abstract

Changes in body image are often reported as outcomes of obesity treatment. However, they may, in turn, also influence behavioral adherence and success in weight loss. The present study examined associations and their role between obesity treatment-related variables, i.e., changes in body composition (e.g. fat mass) and anthropometric variables and body image satisfaction, during a 6-month weight loss program. 20 women and 13 men (BMI = $29.4 \pm 2.7 \text{ kg/m}^2$; age = $38.9 \pm 6.5 \text{ years}$) participated in a 6-month obesity treatment program. The intervention included sessions of individual education about prescribed personalized diet plan, based on both the individual's resting metabolic rate (RMR) and the physical activity level, with a moderate energy restriction. Body image and obesity related variables were measured at baseline and at the treatment's end. After intervention, the intervention group showed significant weight loss ($-4 \pm 3.4\%$; $p < 0.001$) and decreased body image dissatisfaction ($-15 \pm 20.8\%$ ($p < 0.01$)), with greater improvement among females ($-17 \pm 40\%$ ($p < 0.005$)). Significant improvements were observed in all physical related variables (e.g. BMI, percentage of total fat mass, and waist and hip circumference). Although body image improved significantly over the treatment, these changes were not correlated to changes of body fat mass or body weight. To conclude, changes in weight and body image may reciprocally affect each other and co-occur during the course of obesity treatment. Moreover, they will probably influence each other dynamically, in ways not yet adequately understood. Results from this study support that weight management programs should include interventions aimed at improving body image.

Keywords: body image, weight loss, obesity, intervention, dissatisfaction

Povzetek

Pogosto se kot rezultat zdravljenja debelosti poroča tudi o spremembah v zaznavanju telesa. Obenem pa lahko spremembe v zaznavanju telesa vplivajo na vedenjske spremembe in posledično uspeh pri izgubi telesne mase. V pričajoči študiji smo preučili povezavo med spremenljivkami, ki so povezane z zdravljenjem debelosti, t.j. spremembami v sestavi telesa in antropometričnimi meritvami in zadovoljstvom s telesno podobo pred in po 6-meseč-

nem programu za izgubljanje telesne mase. Udeležencev ($ITM = 29,4 \pm 2,7 \text{ kg/m}^2$, starost $= 38,9 \pm 6,5$ let) je bilo 20 žensk in 13 moških, ki so obiskovali program zdravljenja debelosti 6 mesecev. Intervencija je vključevala posamezna izobraževanja o predpisanim prilagojenem prehranskem načrtu, ki je temeljil na meritiv presnove v mirovanju posameznika in količini telesne aktivnosti, z zmerno omejitvijo energije. Zadovoljstvom s telesno podobo in z debelostjo povezane spremenljivke so bile izmerjene na začetku in na koncu programa. Po 6-mesecih je intervencijska skupina znatno izgubila težo ($-4 \pm 3,4\%$, $p < 0,001$) ter poročala o zmanjšanem nezadovoljstvu s telesne podobe ($-15 \pm 20,8\%$ ($p < 0,01$), pri čemer je bilo večje izboljšanje vidno med ženskami ($-17 \pm 40\%$ ($p < 0,005$)). Pomembno izboljšanje je bilo vidno pri vseh fizičnih spremenljivke (npr. ITM, odstotek celotne maščobe in obseg pasu in bokov). Čeprav se je zadovoljstvo s telesno podobo tekom zdravljenja izboljšalo, pa te spremembe niso bile povezane s telesnimi merami, t.j. s spremembami v telesni maščobi in spremembami v telesni masi. Spremembe v telesni masi in zadovoljstvu s telesno podobo lahko recipročno vplivajo ena na drugo in se sočasno pojavljamajo tekom zdravljenja debelosti. Verjetno gre za dinamičen vpliv na načine, ki še niso dobro poznani. Rezultati te raziskave podpirajo potrebo po vključitvi določenih vsebin v intervenciji, katerih namen je izboljšanje telesne podobe in zadovoljstva.

Ključne besede: telesna podoba, izguba telesne mase, debelost, intervenga, nezadovoljstvo

Introduction

For many persons being overweight or obese has profound effects on body image (Sarwer et al., 2005). It is often assumed that the key to improving body image is to lose weight. The benefits of weight loss are well documented but with greater emphasis on physiological benefits, such as reduced risk of diabetes and others health related improvements (Franz et al., 2007) and less emphasis is on the psychological benefits. Consequently, many weight loss strategies focus on reducing weight and improving health (Lasikiewicz et al., 2014).

However, both obesity and weight loss have psychological consequences and conversely psychological problems may lead to weight gain. Indeed, weight loss may serve to improve these psychological outcomes and, in turn, these improvements may increase the chances of maintaining successful weight loss (Teixeira et al., 2010).

Therefore, knowledge on the psychological correlates of obesity is important when trying to understand how people may become obese, lose weight and maintain weight loss (Lasikiewicz et al., 2014). Moreover, it is recognized that weight loss alone may be insufficient to indicate longer-term success (Teixeira et al., 2010). Although findings are not entirely consistent, obesity intervention studies for the past 30 years tend to agree and report improvements in other outcomes besides weight loss, such as quality of life, self-esteem, depression and body image satisfaction (Blaine et al., 2007; Palmeira et al., 2010). These improvements in satisfaction with the body could be interpreted as influencing or facilitating behaviors in direction to weight loss.

On the contrary, it has been shown that body dissatisfaction could be a risk factor for a broad range of disordered eating and weight-related outcomes (Wade, Zhu, Martin, 2011; Mond et al., 2011), including frequent dieting (Neumark-Sztainer et al., 2006), eating pathology and weight gain (van den Berg and Neumark-Sztainer, 2007). Therefore, cognitive and affect-related changes that occur during weight loss programmes may represent more

than positive outcomes and can in fact also influence and mediate the effects of an intervention (Palmeira et al., 2009).

The aim of the present study was to explore the psychological consequences during obesity treatment, observed as improved dysfunctional thoughts about the weight or the body shape. Specifically, the aim of this study was to analyze the changes in body image dissatisfaction in a sample of overweight and obese individuals and the association of these changes with actual weight loss.

Methods

Participants

48 subjects were assessed for eligibility to weight loss intervention, of which fifteen dropped out during the study. The other 33 overweight or obese participants completed the entire study, that consisted out of a six month weight loss intervention: 20 were female and 13 male. The mean age of participants was 38.9 years (SD = 6.5 year). Twenty of them were overweight ($BMI > 25$) and thirteen obese ($BMI > 30$).

Measures

Anthropometric measures and obesity indicators

The participants were evaluated at baseline and at the end of the 6-months of intervention and were fully informed of the procedures before written consent was obtained. Participants underwent a comprehensive series of physical and psychological, and also nutritional, biochemical evaluations prior to treatment. All examination methods and procedures followed a standard manual operations, thus measurements of body composition, including height, weight, waist and hip circumference, were measured using a standardized protocol, and are described elsewhere (Černelič-Bizjak and Jenko-Pražnikar, 2014).

Body image dissatisfaction

The cognitive and subjective satisfaction dimensions of body image were measured. To assess body dissatisfaction, the Body Dissatisfaction subscale of the Eating Disorder Inventory-2 (EDI-BD; Garner, 1991), one of the most widely used global measures of body dissatisfaction, was used.

Intervention

The 6-months intervention consisted primarily of adopting a moderately restricted diet and daily caloric intake and increasing the physical activity and the energy expenditure. Daily energy requirements were calculated from the individual's resting metabolic rate (RMR) and the physical activity level factor, with a moderate energy restriction of 2100 kJ (500 kcal).

Statistical procedures

All analyses were carried out using the SPSS statistics version 20.0 (IBM, Chicago, IL). The means and standard deviations of the mean were determined at both baseline and after 6 months of intervention for all parameters. Analysis of the effect of intervention on the variables was conducted using Student's paired *t*-test. *Associations* among the variables were examined using Pearson correlations. Statistical significance was defined as $p < 0.05$.

Results

The change in body weight over the 6 months was $-4 \pm 3.4\%$ ($p < .001$, ranging from -17.1% to $+9.2\%$). Measures of the physical changes revealed significant decreases in BMI, percentage of total fat mass, and waist and hip circumference and systolic blood pressure over the 6-month intervention ($p < .01$).

Results for body image measures showed that body image dissatisfaction improved during the intervention; the change from baseline to 6-months of intervention was $-15 \pm 20.8\%$ ($p < .01$, ranging from -44.8% to $+14.9\%$). Moreover, this change in body satisfaction was higher for female group and was $-17 \pm 40\%$ ($p < 0.005$, ranging from -51% to 17%). For men the change was $-11 \pm 11\%$ ($p > 0.05$, ranging from -25% to $+25\%$).

Table 1: Means and standard deviation for measures of body image dissatisfaction and physical characteristics at baseline and after 6-month.

Variable	Baseline		6 month		p
	M	SD	M	SD	
<i>Physical factors</i>					
Weight (kg)	86.5	11.8	83.1	11.4	<0.001
BMI (kg/m ²)	29.4	2.7	28.2	2.6	<0.001
Waist circumference (cm)	95.2	8.3	90.9	8.4	<0.001
Hip circumference (cm)	106.7	7.9	103.2	6.9	0.006
<i>Psychological factor</i>					
Body dissatisfaction	3.88	0.96	3.30	1.16	0.005
Men	3.6	0.9	3.2	0.8	> 0.05
Female	4.1	1.0	3.4	1.4	0.005

Notes: $n = 33$; comparisons of physical and psychological characteristics before and after intervention were conducted with Student's paired t -test.

In addition, to test the effect of amount of weight loss on change of body dissatisfaction, we divided the participants into two groups according to a stable weight group and a weight loss group. The first group consisted of overweight or obese adults ($n = 13$), those who lost less than 3.5% of fat mass and the second of those who lost more than 3.5% of fat mass ($n = 20$). As shown in Table 2, the group who lost more than 3.5% of fat mass was demonstrating a significant improvement in body image dissatisfaction, while the group of which the weight remained stable did not show an change in body image dissatisfaction.

EFFECTS OF WEIGHT LOSS PROGRAM ON BODY IMAGE: RELATIONSHIP BETWEEN PHYSICAL
AND PSYCHOLOGICAL CHANGES

Table 2: Change in body image dissatisfaction in relation to amount of weight lost

	Weight stable (n=13)			Weight loss (n=20)		
	Baseline	6-month	%	Baseline	6-month	%
	M±SD	M±SD	%	M±SD	M±SD	%
Body image dissatisfaction	3.67 ± 1.09	3.58 ± 1.00	-5	4.00 ± 0.82	3.04 ± 1.27*	-24

Notes: Analysis for the effect of intervention on the variables was conducted using Student's paired *t*-test.

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

Further analyses revealed significant associations between changes in obesity indicators and changes in body dissatisfaction. As shown in Table 3, improvement in body image dissatisfaction were directly correlated with changes in physical measures (for BMI: $r = .262$, $p < .05$; for WC: $r = .441$, $p < .01$). No significant associations were observed between changes in physical activity or dietary intakes and changes in body dissatisfaction.

Table 3: Correlation between body image and physical characteristics at baseline and correlation between changes after 6-months of intervention.

At baseline		After 6 month	
Physical variables	Body image	Δ Physical variables	Δ Body image
BMI	0.72***	Δ BMI	0.26*
WC	0.52***	Δ WC	0.44**
BF	0.61***	Δ BF	0.13

Notes: $n = 33$; BMI = body mass index; WC = waist circumference; BF = body fat.

All associations are presented as Pearson's correlation coefficients (r).

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

Discussion

The primary aim of the study was to examine the change in body image among overweight and obese women and men participating in a weight-loss intervention. In accordance with previous reports (Sarwer et al., 2005), the measurements at baseline revealed a strong relationship between BMI, fat mass and waist circumference and body image satisfaction.

Measures of body image showed significant improvements over 6-months of weight loss intervention. Moreover, the subjects that lost more fat reported significantly improvements in body image satisfaction in comparison with the subjects whose weight remained relatively stable (see Table 2). It seems that improvements in body image were moderated by the absolute amount of fat loss, whereby greater fat loss was associated with greater improvements in body image. Causality between these changes is difficult to assert during treatment, because changes coexist temporally.

However, detailed analyses did not support the assumption that the key factor to improve body image is to lose weight. In fact, changes in body image showed weaker associa-

tions with BMI and waist circumference after treatment and even no significant association with changes in body composition (e.g. fat mass). This observation is in line with previous reports (Bas and Donmez, 2009; Latner and Wilson, 2011) indicating that although a reduction in body weight generally leads to improvements in body image, the correlation between these variables is not particularly strong. One possible explanation is that other therapeutic aspects of the intervention, rather than weight loss, may have elicited body image improvements. Another possible explanation for the weak association between weight loss and body image change is that *actual* changes to the body are less important than *perceived* changes. For instance, a systematic review of literature reveals, that perceived changes to one's body (i.e. perceived changes in physical fitness) and perceived improvements in one's physical abilities, were more consistently correlated to body image changes compared to actual physique-related changes (Martin Ginis et al., 2012). In fact, only half of the studies yielded a significant correlation between body image change and changes in body composition (e.g. fat mass) or anthropometric variables. Furthermore, there is evidence that improvements in psychological outcomes may not always be dependent on actual weight loss (Lasikiewicz et al., 2014). A study of Simonsen et al., (2008) summarizes results from studies on intentional weight loss and mortality among healthy individuals and indicates that body image has a much bigger impact on health than body size. In other words, two equally overweight women can have very different health outcomes, depending on how they feel about their bodies.

Overall, our results provide important information that among overweight and obese participants the changes in body composition are not necessary to produce significant improvements in satisfaction with one's body weight and shape. This observation underscores the importance of including efforts in interventions focused towards the development of realistic weight/fat loss goals that will make participants feel good about even relatively small weight losses.

References

- Bas, M., Donmez, S. (2009). Self-efficacy and restrained eating in relation to weight loss among overweight men and women in Turkey. *Appetite*, 52(1), 209-216.
- Blaine, B.E., Rodman, J., Newman, J.M. (2007). Weight loss treatment and psychological well-being: a review and meta-analysis. *J Health Psychol*, 12(1), 66-82.
- Černelič-Bizjak, M., Jenko-Pražnikar, Z. (2014). Impact of negative cognitions about body image on inflammatory status in relation to health. *Psychology Health*, 29(3), 264-278.
- Franz, M. J., VanWormer, J. J., Crain, A. L., et al. (2007). Weight-loss outcomes. A systematic review and meta-analysis of weight-loss clinical trials with a minimum 1-year follow-up. *J Am Diet Assoc*, 107(10), 1755-1767.
- Garner, D.M. (1991). *Eating Disorder Inventory - 2: Professional Manual*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Martin Ginis, K. A., McEwan, D., Josse, A. R., et al. (2012). Body image change in obese and overweight women enrolled in a weight-loss intervention: The importance of perceived versus actual physical changes. *Body image*, 9(3), 311-317.

EFFECTS OF WEIGHT LOSS PROGRAM ON BODY IMAGE: RELATIONSHIP BETWEEN PHYSICAL
AND PSYCHOLOGICAL CHANGES

Lasikiewicz, N., Myrissa, K., Hoyland, A., et al. (2014). Psychological benefits of weight loss following behavioural and/or dietary weight loss interventions. A systematic research review. *Appetite*, 72, 123-137.

Latner, J.D., Wilson, R.E. (2011). Obesity and body image in adulthood. In T.F. Cash, L. Smolak (Eds.), *Body image: A handbook of science, practice, and prevention* (2nd ed.), Guilford Press, New York, pp. 189-197.

Mond, J.M., van den Berg, P., Boutelle, K., et al. (2011). Obesity, body dissatisfaction, and psycho-social functioning in early and late adolescence: findings from the Project EAT Study. *J Adolesc Health*, 48(4), 373-378.

Neumark-Sztainer, D., Paxton, S. J., Hannan, P. J., et al. (2006). Does body satisfaction matter? Five-year longitudinal associations between body satisfaction and health behaviors in adolescent females and males. *J Adolesc Health*, 39(2), 244-251.

Palmeira, A. L., Markland, D., Silva, M. N., et al. (2009). Reciprocal effects among changes in weight, body image, and other psychological factors during behavioral obesity treatment. A mediation analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 6, 9.

Palmeira, A. L., Branco, T. L., Martins, S. C., et al. (2010). Change in body image and psychological well-being during behavioural obesity treatment. Associations with weight loss and maintenance. *Body Image*, 7(3), 187-193.

Sarwer, D.B., Thompson, J.K., Cash, T.F. (2005). Body image and obesity in adulthood. *Psychiatr Clin North Am*, 28(1), 69-87.

Simonsen, M. K., Hundrup, Y. A., Obel, E. B., et al. (2008). Intentional weight loss and mortality among initially healthy men and women. *Nutr Rev*, 66(7), 375-386.

Teixeira, P.J., Silva, M. N., Coutinho, S. R., et al. (2010). Mediators of weight loss and weight loss maintenance in middle-aged women. *Obesity*, 18(4), 725-735.

van den Berg, P., Neumark-Sztainer, D. (2007). Fat' n Happy 5 Years Later: Is It Bad for Overweight Girls to Like Their Bodies? *J Adolesc Health*, 41(4), 415-417.

Wade, T. D., Zhu, G., Martin, N. G. (2011). Undue influence of weight and shape: is it distinct from body dissatisfaction and concern about weight and shape? *Psychol Med*, 41(4), 819-828.

Odločitveni model na osnovi metode DEXi za podporo prehranski obravnavi pri debelosti

Decision model based on DEXi method for nutritional treatment of obesity

Mojca Bizjak, Cirila Hlastan Ribič, Lidija Zadnik Stirn

Povzetek

V procesu prehranske obravnave pri debelosti dietetiki izvajajo prehransko terapijo. Le-ta sestoji iz več korakov: prehranska ocena, prehranska diagnoza, prehranska intervencija in monitoring z evalvacijo. Prehranska obravnavna in terapija sta zapleten in večkriterijski proces. Kot pomoč pri sprejemanju odločitev v procesu prehranske obravnave se uporablajo razni modeli. V prispevku predstavljamo večkriterijski odločitveni model za vrednotenje prehranjevalnih navad in prehranskega stanja posameznika, ki služi kot podpora odločjanju pri izbiri ustrezne prehranske intervencije ter ustrezne pogostnosti izvajanja intervencije v procesu prehranske obravnave pri debelosti. Model temelji na kvalitativni večkriterijski metodi DEXi, katere glavni namen je pomoč pri podpori odločanja ob reševanju kompleksnih večkriterijskih odločitvenih problemov. Za izvrednotenje modela uporabimo istoimenski računalniški program Decision Expert (DEXi). Oblikovani model DEXi oziroma program DEXi nam iz velikega števila prehranskih diagoz identificira in razvrsti posameznike po različnem tveganju za zdravje, ter nam predlaga termin za naslednjo intervencijo.

Ključne besede: prehranska obravnavna, prehranjevalne navade, debelost, odločitveni model, DEXi

Abstract

In the nutrition care process the dieticians carry out four steps that are necessary for the implementation of nutrition therapy in the prevention of obesity. These steps are nutrition assessment, nutrition diagnosis, nutrition intervention and monitoring with evaluation. Dietary treatment and therapy are complex and multi-criteria process. As an aid to decision-making in the process of nutritional treatment various models are used. In this paper we present multi-criteria decision model for the evaluation of dietary habits and nutritional status of the individuals. Model serves as a decision support in selecting appropriate nutritional intervention and the corresponding frequency of intervention in the process of nutritional treatment for obesity. The model is based on a qualitative multi-criteria method DEXi. Its main purpose is to support decision-making at solving complex multi-criteria decision problems. For the evaluation of the model we use the computer program with the

same name, i.e., Decision Expert (DEXi). Designed model DEXi (program DEXi) finds from a large number of nutritional diagnoses the optimal one, and classifies individuals according to different health risks, and proposes dates for the next intervention.

Keywords: dietary treatment, eating habits, obesity, decision model, DEXi

Uvod

Proces prehranske obravnave opravljajo dietetiki in ob tem opredeljujejo določene korake, ki so potrebni pri zagotavljanju prehranske terapije. V procesu prehranske obravnave Ameriško združenje Academy of Nutrition and Dietetics predlaga naslednje štiri korake: (a) Prehranska ocena, (b) Prehranska diagnoza, (c) Prehranska intervencija, (d) Prehranski monitoring ali prehransko spremeljanje ter evalvacija (Lacey in Pritchett, 2003). Posamezni koraki se med seboj prepletajo in imajo različne vloge. Prehranska ocena je sistematični proces, v katerem pridobimo in interpretiramo podatke, da lahko identificiramo vzroke za prehranske probleme. Prehranska ocena vsebuje oceno vnosa hranil, antropometrične podatke, biokemične analize, presnovne in fizikalne parametre, medicinske diagnoze, zdravila in drugo. Postavitev diagnoze najbolje opiše prehranski problem, ki ga dietetik rešuje. Prehranska diagnoza mora imeti naslednje komponente: problem, vzrok ali dejavniki tveganja ter opis znakov ali simptomov. Prehranska intervencija predstavlja dobro načrtovane dejavnosti, s katerimi imamo namen spremeniti prehranjevalne navade, dejavnike tveganja ali zdravstveno stanje posameznika. Intervencija je vedno sestavljena iz priprave načrta in implementacije prehranske terapije. Eden od pomembnih členov prehranske intervencije je postavitev ciljev, to je, kakšen cilj postavimo, kako ga dosežemo ter kdaj bomo ta cilj preverjali (Lacey in Pritchett, 2003).

Ker je prehranska obravnava pri debelosti zapleten večkriterijski proces, se kot pomoč pri sprejemanju odločitev v procesu prehranske terapije uporabljajo razni modeli. Dosedajni odločitveni modeli na področju prehrane se nanašajo na vrednotenje kakovosti jedilnikov in zaužite hrane (Poklar Vatovec in sod., 2009, Šrimpf in Zadnik Stirn, 2012), ali kakovosti sadja in zelenjave, glede na vsebnost polifenolov (Ciešlik in sod., 2006), vendar noben od teh modelov ne rešuje večkriterijskega problema prehranske obravnave pri debelosti. Z namenom, da odpravimo to vrzel, smo oblikovali model, ki temelji na metodi DEXi in uporabi istoimenskega računalniškega programa (DEXi). Model je podpora pri sprejemanju odločitev v procesu prehranske obravnave pri debelosti in nam da odgovor, kdaj je potreben posvet za izvajanje prehranske intervencije glede na tveganje za zdravje.

Metoda – model in zaloge vrednosti kriterijev in podkriterijev

DEXi (Decision Expert) je metoda večkriterijskega modeliranja. Glavni namen metode je pomoč pri podpori odločanja ob reševanju kompleksnih večkriterijskih problemov. Temelji na izgradnji odločitvenega problema v hierarhično strukturo kriterijev. Kriteriji pri metodi DEXi so diskretni in kvalitativni. Njihove vrednosti so v splošnem besede, na primer ustrezan, neustrezan, preveč, premalo, ni pomemben, malo pomemben, močno pomemben ali podobno. Namesto besede je možno uporabiti tudi intervale numeričnih vrednosti. Funkcije koristnosti pri metodi DEXi niso podane analitično, ampak v obliki preprostega odločitvenega pravila tipa »če-potem« oziroma v obliki tabel. Matematično to pomeni, da so funkcije koristnosti diskretne in definirane po točkah, kjer vsaka vrstica ta-

bele predstavlja diskretno točko funkcije. Pri metodi DEXi neposredno določamo funkcijo koristnosti več spremenljivk, kar poveča transparentnost izgradnje in uporabe odločitvenih modelov (Jereb in sod., 2003). Teorija, ki podpira metodo in program, poudarja pomem odločevalca v procesu odločanja. Ocenjevanje, odločanje in ukrepanje so kompleksni procesi, s katerimi se srečuje dietetik pri svojem vsakdanjem delu. Orodje kot je DEXi zagotovi vse pomembne oporne točke pri reševanju prehranskega problema ter zajema informacije za primerno/pravilno odločitev.

V okviru projekta »Multidisciplinarni pristop pri obravnavi debelosti« (financiranega s strani Univerze na Primorskem in Evropskega projekta, Program čezmejnega sodelovanja Slovenija-Italija 2007-2013 TRANS₂CARE) smo k sodelovanju povabili združene odrasle osebe. Podrobna analiza podatkov iz te raziskave nam je služila pri določanju strukture kriterijev pri oblikovanju DEXi modela. Odrasle osebe smo razdelili v preiskovalno skupino (prekomerna telesna masa in debelost) ter kontrolno skupino (normalna telesna masa). Pridobili, ocenili in analizirali smo njihov energijski in hranilni vnos, antropometrične podatke, podatke biokemičnih in presnovnih analiz ter telesno aktivnost. Prehranske dnevниke, vodene tri dni po metodi tehtanja, smo ocenili glede na energijsko in hranilno vrednost s pomočjo računalniškega orodja za spremjanje prehranskega vnosa OPKP, dostopnega preko spletnega mesta http://www.opkp.si/sl_SI/cms/vstopna-stran. Biokemijske analize krvnih vzorcev so potekale v biokemičnem laboratoriju v Splošni bolnišnici Izola po standardnih postopkih. Opravili smo test za merjenje hrbitne in trebušne muskulature kot ga je opisal Biering Sorensen (1984). Pri preiskovalni skupini smo izvedli prehransko intervencijo in vse meritve ponovili po šestih mesecih. Pri ugotavljanju sprememb pred in po intervenciji smo ugotavljali tudi katere metode so bolj primerne za določanje zaloga vrednosti pri posameznih kriterijih. Pred izdelavo odločitvenega modela DEXi smo pripravili spisek vseh kriterijev, ki smo jih izvajali pri prehranski intervenciji in smo jih smatrali za bistvene pri obravnavi debelosti in pripravili drevo kriterijev. Kriterije smo večkrat pregledali in iz nabora izločili tiste, ki so težko merljivi ali dosegljivi. Izbrane kriterije smo dopolnili s kriteriji na nižjem nivoju (podkriteriji) ter določili zaloge vrednosti (Slika 1). Podlaga so bila priporočila in predlogi iz literature (Pokorn in sod., 2008; Jeor in sod., 2001; Leidy in Campbell, 2011; Biering-Sørensen, 1984; IDF, 2007). Glede na priporočila smo za kriterije in podkriterije, izdelali podroben opis zaloga vrednosti, ki so bistvene pri obravnavi debelosti.

DEXi	vrednotenje_po_intervenciji_2014.dxi 26.6.2014	Stran 1
Zaloge vrednosti		
Kriterij	Zaloga vrednosti	
Posvet	čez 1 teden; čez 2 tedna; čez 3 tedne; čez 4 tedne; posvet ni potreben	
Energijska vrednost	neustrezna ; sprejemljiva; ustrezn	
Ustreznost makrohranil	neustrezna ; sprejemljiva; ustrezn	
Beljakovine	preveč ; premalo ; sprejemljiv; ustrezen	
Ustreznost maščob	neustrez ; sprejemljiv; ustrezen	
Kakovost maščob	neustrezna ; ustrezn	
Maščobe	preveč ; premalo ; sprejemljivo; ustrezen	
Ustreznost OH	neustrez ; sprejemljiv; ustrezen	
Skupni sladkorji	neustrezno ; sprejemljivo; ustrezn	
Ogljikovi hidrati	premal ; preveč ; sprejemljivo; ustrezen	
Prehranske vlaknine	neustrezna ; sprejemljiva; ustrezn	
Prehranske navade	slabe ; sprejemljive; dobre	
Nezdrave jedi	prepogost ; sprejemljivo; ustrezen	
Ustreznost dnevnih obrokov	neustrezno ; sprejemljivo; ustrezen	
Uživanje zajtrka	neredno zajtrk ; redno zajtrk	
Število obrokov	neustrezno ; ustrezn	
Uživanje zelenjave	neustrezna ; sprejemljivo; ustrezn	
Uživanje sadja	neustrezno ; sprejemljivo; ustrezn	
Telesna aktivnost	neustrezni ; sprejemljivi; ustrezn	
Zdravstveno stanje	neustrezna ; sprejemljiva; ustrezn	
Presnova glukoze	neustrezna ; sprejemljiva; ustrezn	
Presnova maščob	neustrezna ; sprejemljiva; ustrezn	
Vnetno stanje	neustrezno ; sprejemljivo; ustrezen	

Slika 1: Drevo kriterijev in podkriterijev ter njihove zaloge vrednosti.

Figure 1: Criteria and sub-criteria tree and their supply values.

Glavni kriterij, ki smo ga postavili na vrh drevesa (Slika 1), nam pove, kdaj je posvet potreben glede na tveganje za zdravje: čez 1 teden (zelo visoko tveganje za zdravje), čez 2 tedna (visoko tveganje za zdravje), čez 3 tedne (manjše tveganje za zdravje), čez 4 tedne (zelo majhno tveganje za zdravje), posvet ni potreben (ni tveganja). Drugi kriterij, energijska vrednost, nam pove, da je energijska vrednost preračunana iz prehranskega dnevnika pri vrednostih $\pm 20\%$ od celodnevnih energijskih potreb (CEP) neustrezna; pri $\pm 15\%$ od CEP sprejemljiva in pri $\pm 10\%$ od CEP, ustrezn. Tretji kriterij, ustreznost makrohranil, nam pove, kakšna je sestava makrohranil v dnevni prehrani. Tretji kriterij ima kar devet podkriterijev: beljakovine, ustreznost maščob (s podkriteriji na nižjem nivoju kakovost maščob in maščobe), ustreznost ogljikovih hidratov (s podkriteriji na nižjem nivoju skupni enostavni sladkorji, ogljikovi hidrati, prehranske vlaknine (PV)). Podkriterij beljakovine nam pove, kakšen je povprečni energijski delež iz beljakovin v prehrani. Glede na analizo podatkov iz prehranskega dnevnika smo vrednosti razdelili na preveč (več kot 25 %); premalo (manj kot 10 %); sprejemljiv (od 18 do 25 %); ustrezen (od 10 do 17,9 %). Ustreznost maščob nam pove, kakšen je povprečni energijski delež iz maščob in sestava maščobnih kislin. Preveč maščob pomeni, da je energijski delež iz skupnih maščob v dnevni prehrani več kot 40 %; premalo, da je manj kot 20 %; sprejemljivo pa, da je od 31 do 40 %; ustrezen da znaša od 20 do 30 %. Ustrezn sestava maščobnih kislin v prehrani pomeni od 0 do 10 % za nasičene maščobne kisline (MK), od 10 do 18 % za enkrat nenasicičene MK in od 4 do 7 % večkrat nenasicičene (MK). Neustrezne so vse vrednosti izven teh mej. Podkriterij ustreznost ogljikovih hidratov nam pove, kakšen je delež energije iz enostavnih sladkorjev, iz skupnih ogljikovih hidratov (OH), ter kolikina prehranskih vlaknin. Če je delež energije iz enostavnih sladkorjev v dnevni prehrani več kot 20 %, je to neustrezno, če je od 10 do 20 % je sprejemljivo in če je od 0 do 10 %, je to

ustrezno. Delež energije iz skupnih OH v dnevni prehrani nad 72 % pomeni preveč, manj kot 45 % premalo, od 45 do 49 % sprejemljivo in ustrezeno od 50 do 72 %. Količina PV glede na energijski vnos je neustrezna pri vrednostih od 0 do 2,4 g/MJ za ženske in od 0 do 1,9 g/MJ za moške, sprejemljiva od 2,5 do 2,9 g/MJ za ženske in od 2 do 2,3 g/MJ za moške; ter ustrezena od 3 g/MJ navzgor za ženske in od 2,4 g/MJ navzgor za moške. Četrti kriterij prehranjevalnih navad je sestavljen iz štirih podkriterijev – pogostost uživanja nezdravih jedi, ustreznost dnevnih obrokov (kar zajema podkriterije na nižjem nivoju uživanje zajtrka in število dnevnih obrokov), uživanje zelenjave in uživanje sadja. Pogostost uživanja nezdravih jedi pomeni kako pogosto preiskovanec uživa hitro hrano, pico, kebab, čevapčiče, burek, hot dog ali podobno. Prepogosto pomeni 3-4 krat na teden ali več; sprejemljivo 1-2 krat na teden; ustrezeno 2-3 krat na mesec in manj. Uživanje zajtrka pomeni ali preiskovanec redno uživa zajtrk. Neredno pomeni nerедno uživanje zajtrka ali izpuščanje zajtrka. Redno pomeni redno uživanje zajtrka. Število dnevnih obrokov pomeni, kolikšno je skupno število dnevnih obrokov. Neustrezno pomeni 1-2 ali 6 in več obrokov; ustrezeno od 3 do 5 obrokov. Uživanje zelenjave pomeni, kakšna je količina dnevno zaužite zelenjave. Neustrezna količina pomeni od 0 do 249 g ali od 0 do 2,49 enot zelenjave; sprejemljiva od 250 do 300 g ali od 2,5 do 2,9 enote; ustrezeno od 300 g navzgor ali 3 in več enot. Uživanje sadja pomeni kakšna je količina dnevno zaužitega sadja. Neustrezna pomeni od 0 do 100 g ali več kot 600 g; od 0 do 0,9 ali več kot 6 enot; sprejemljiva od 100 do 199 g ali od 1 do 1,9 enote; ustrezeno od 200 g do 599 g ali 2 do 5,9 enot. Peti kriterij: telesna aktivnost, ugotovljena iz merjenja časa vzdržljivosti na testiranju, nam pove, kako vzdržljiva je hrbitna in trebušna muskulatura, oziroma kakšen je maksimalen čas (s) držanja trupa v določenem položaju. Neustrezna pomeni, če je ena mišica pod 60 s; sprejemljiva, če sta obe mišici nad 60 s; ustrezena, če sta obe mišici nad 90 s. Šesti kriterij zdravstveno stanje je sestavljen iz treh podkriterijev: presnova glukoze, presnova maščob in vnetno stanje. Iz analize vzorca krvi ugotovimo, kakšni so biokemijski izvidi glukoze, inzulina, maščob, C-reaktivnega proteina (CRP) in adipokinov v krvi. Presnova glukoze je neustrezna, če so vrednosti naslednje: glukoza $>6,1$ mmol/L; inzulin >9 enot ali ocena homeostaze inzulinske rezistence (HOMA-IR) >2 ; ocena homeostaze delovanja β -celic (HOMA- β) >90 ; sprejemljiva če je glukoza med 3,6-6,1 mmol/L; inzulin >9 enot; HOMA-IR <2 ; HOMA- β <90 ; ustrezena če je glukoza med 3,6-6,1 mmol/L; inzulin <9 enot; HOMA-IR <2 ; HOMA- β <90 . Presnova maščob je neustrezna če je holesterol $>5,2$ mmol/L, HDL $<1,4$; ali LDL $>3,3$; ali trigliceridi $>1,7$; sprejemljiva če je holesterol $>5,2$ mmol/L, HDL $>1,4$; LDL med 2-3,3; trigliceridi med 0,6-1,7; ustrezena če je holesterol med 4-5,2 mmol/L; HDL $>1,4$; LDL med 2-3,3; trigliceridi med 0,6-1,7. Vnetno stanje je neustrezno če je CRP >8 , ali so trije adipokini neustrezni; sprejemljiva, če sta dva adipokina neustrezni; ustrezena, če je CRP med 0-8; Tumor nekrotizirajoči faktor-alfa (TNF- α) <3 ; interlevkin-6 (IL-6) <4 ; resistin <9 ; visfatin <2 ; adiponektin >5 .

Tako izdelani odločitveni model (Slika 1) smo testirali na kakovost in uporabnost pri prehranski obravnavi debelosti.

Rezultati

V oblikovani odločitveni model na osnovi metode DEXi (Slika 1), smo vnesli podatke pridobljene pred in po intervenciji, ter testirali uporabnost modela. Z računalniškim programom DEXi smo ugotovili, kdaj je posvet potreben ter ugotovili razlike med rezultati po

posameznih kriterijih pred in po intervenciji (Slika 2). Za preiskovanca Ko3p je vidno izboljšanje pri kriteriju ustreznost makrohranil in podkriterijih ustrezost beljakovin in maščob. Na sprejemljivi ravni so tudi ogljikovi hidrati. Preiskovanec ima v prehrani premalo vlaknin, predvsem zaradi nizkega uživanja zelenjave. Kriterij zdravstveno stanje ostaja neustrezen, je pa vidno izboljšanje, saj se je popravila presnova glukoze. Tveganje za zdravje se je iz »visoko tveganje za zdravje«, izboljšalo na »manjše tveganje za zdravje«, vendar je posvet še vedno potreben in sicer nam ga model predlaga čez 3 tedne.

Iste rezultate iz programa DEXi lahko predstavimo tudi grafično. Slika 3 predstavlja rezultate v obliki radarja za preiskovanca Ko3p pred intervencijo. Uspešno izvaja telesno aktivnost, ima ustrezno količino beljakovin v prehrani, ustrezno število dnevnih obrokov in redno uživa zajtrk. Ostali parametri so sprejemljivi ali neustrezni. Ima moteno presnova maščob in glukoze, vendar vnetje ni prisotno. Model nam predlaga ponoven posvet s preiskovancem čez 2 tedna. Intervencijo usmerimo v reševanje prehranskega problema.

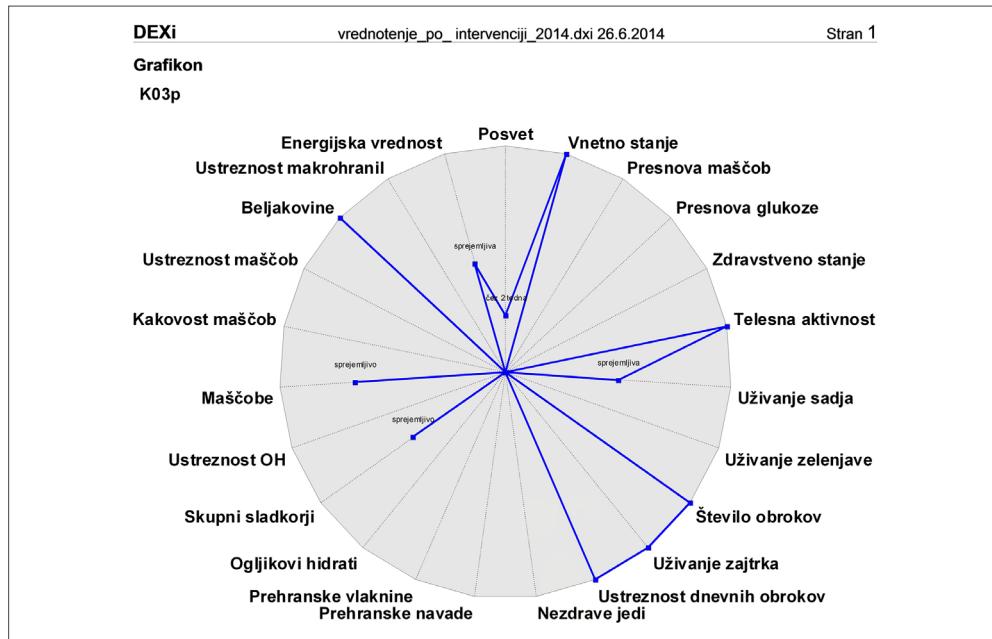
Slika 4 predstavlja rezultate preiskovanca Ko3p po šestmesečni intervenciji. Dosegli smo dva cilja: oseba ima ustrezni vnos makrohranil in izboljšala se je presnova glukoze, še vedno pa je neustrezen presnova maščob v krvi. Prehranjevalna navada zadostnega uživanja zelenjave ni dosežena, prav tako preiskovanec uživa premalo prehranskih vlaknin. Pri energijski vrednosti in enostavnih sladkorjih ni sprememb. Vnos ogljikovih hidratov in pogostost uživanja nezdravih jedi smo uspeli izboljšati do sprejemljive ravni. Iz DEXi odločitvenega modela je razvidno, da je ponoven posvet načrtovan čez tri tedne. Intervencijo usmerimo v reševanje prehranskega problema.

DEXi		vrednotenje_po_intervenciji_2014.dxi 26.6.2014					Stran 1
Rezultati vrednotenja							
Kriterij		K03p	K03p-2	K05p	K05p-2	K31p	
Posvet							
Energijska vrednost		čez 2 tedna	čez 3 tedne	čez 1 teden	čez 2 tedna	čez 3 tedne	
Ustreznost makrohranil	sprejemljiva	sprejemljiva	sprejemljiva	sprejemljiva	sprejemljiva	ustrezna	
Beljakovine	neustrezen	ustrezen	ustrezen	ustrezen	ustrezen	ustrezen	
Ustreznost maščob	ustrezen	ustrezen	ustrezen	ustrezen	ustrezen	ustrezen	
Kakovost maščob	neustrezen	neustrezen	neustrezen	neustrezen	neustrezen	neustrezen	
Maščobe	sprejemljivo	ustrezen	sprejemljivo	sprejemljivo	ustrezen	ustrezen	
Ustreznost OH	neustrezen	sprejemljiv	sprejemljiv	sprejemljivo	sprejemljiv	sprejemljiv	
Kupuni sladkorji	sprejemljivo	sprejemljivo	sprejemljivo	sprejemljivo	sprejemljivo	neustrezen	
Ogljikovi hidrati	premal	sprejemljivo	premal	premal	sprejemljivo	premal	
Prehranske vlaknine	neustreza	neustreza	slabe	slabe	slabe	slabe	
Prehranske navade							
Nezdrave jedi	slabe	slabe	slabe	slabe	slabe	slabe	
Ustreznost dnevnih obrokov	ustrezen	ustrezen	redno zajtrk	redno zajtrk	redno zajtrk	redno zajtrk	
Uživanje zajtrka	ustrezen	ustrezen	redno zajtrk	redno zajtrk	redno zajtrk	redno zajtrk	
Število obrokov	neustrezen	neustrezen	neustrezen	neustrezen	neustrezen	neustrezen	
Uživanje zelenjave	sprejemljiva	sprejemljiva	sprejemljiva	sprejemljiva	neustrezen	neustrezen	
Uživanje sadja	ustrezen	ustrezen	ustrezen	ustrezen	neustrezen	neustrezen	
Telesna aktivnost	ustrezen	ustrezen	neustrezen	neustrezen	neustrezen	neustrezen	
Zdravstveno stanje							
Presnova glukoze	neustrezeni	neustrezeni	neustrezeni	neustrezeni	neustrezeni	neustrezeni	
Presnova maščobe	neustrezena	neustrezena	neustrezena	neustrezena	neustrezena	neustrezena	
Vnetno stanje	ustrezeno	ustrezeno	ustrezeno	ustrezeno	sprejemljivo	ustrezeno	

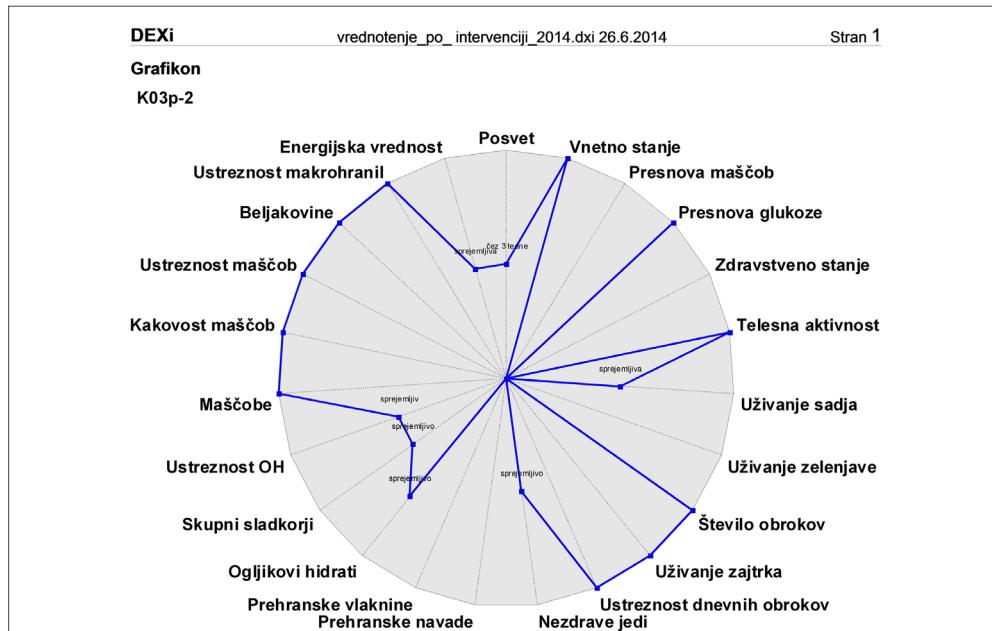
Slika 2: Rezultati vrednotenja iz poročila DEXi, za preiskovanca s šifro Ko3p in Ko5, pred intervencijo in po intervenciji (Ko3p-2 in Ko5-2).

Figure 2: Evaluation results from DEXi report, for subjects with code Ko3p and Ko5 before intervention and after intervention (Ko3p-2 and Ko5-2).

ODLOČITVENI MODEL NA OSNOVI METODE DEXI ZA PODPORO PREHRANSKI OBRAVNAVI
PRI DEBELOSTI



Slika 3: Grafični prikaz rezultatov v obliki radarja za preiskovanca K03p (pred intervencijo).
Figure 3: Graphical representation of the results in the form of radar of subject K03p (before intervention).



Slika 4: Grafični prikaz rezultatov v obliki radarja za preiskovanca K03p (po intervenciji).
Figure 4: Graphical representation of the results in the form of radar of subject K03p (after intervention).

Diskusija

Iz odločitvenega modela, ki smo ga oblikovali je razvidno, kdaj opravimo ponoven posvet s preiskovancem, ter katere podatke moramo pridobiti, da lahko identificiramo vzroke za prehranske probleme ter izvedemo ustrezno intervencijo. Za izbiro kriterijev, ki smo jih uporabili pri razvoju modela smo se odločili glede na rezultate različnih raziskav, ki kažejo na uspešnost intervencij. Uspešno izvedene shujševalne intervencije izboljšajo zdravstveno stanje, izraženo preko vnetnih markerjev CRP, TNF- α , IL-6 in protivnetivnega markerja adiponektina (Forsythe in sod., 2008). Na zdravje dobro vplivamo z ureditvijo vsebnosti maščob v prehrani, zato mora dietetik poleg prehranskega vnosa spremljati serumske koncentracije holesterola v krvi. Zmanjšanje skupnih maščob in nasičenih MK v prehrani kaže na izboljšanje koncentracij skupnega in LDL holesterola v krvi, nima pa vpliva na koncentracije HDL holesterola (Petelin in sod., 2014). Pomemben vpliv na dvig HDL holesterola ima gibanje (Yu-Poth in sod., 1999; Varady in Jones, 2005). Dietetik mora v svoji intervenciji spremljati tudi vnos enostavnih sladkorjev, saj vnos sladkorja v prehrani promovira debelost in z njim povezane težave (Parks in Hellerstein, 2000). Prehranjevalna navada izpuščanja zajtrka je prav tako lahko povezana z debelostjo (Leidy in Campbell, 2011). Tudi energijska gostota zaužite hrane je pomembna za zdravje (Raynor in sod., 2011). Zelenjava in sadje spadajo med živila z nizko energijsko in visoko hranilno gostoto (Hlastan Ribič, 2009). Redno uživanje zelenjave in sadja spada med dobre prehranjevalne navade, saj vsakodnevno ter zadostno uživanje živil iz teh dveh skupin pozitivno vpliva na zdravje in varuje pred debelostjo (Vioque in sod., 2008) (Sartorelli in sod., 2008). Zadnji korak pri prehranski obravnavi je monitoring in evelvacija. V tej točki ugotavljamo, spremljamo in beležimo doseganje ciljev. Nove ugotovitve primerjamo s starimi in spremljamo napredok pri prehranski negi (Lacey in Pritchett, 2003). Tudi tukaj nam je DEXi odločitveni model v veliko pomoč saj je iz grafičnega prikaza enostavno videti kako se približujemo postavljenim ciljem (Slika 3 in 4). Predvidevamo pa tudi, da ima dobro motivacijsko noto, saj lahko tudi preiskovanec to vidi.

Zaključki

Oblikovali smo odločitveni model na osnovi metode DEXi, ter vanj vnesli podatke pridobljene pred in po intervenciji, ter testirali uporabnost modela. Model se je izkazal kot primerna podpora za rešitev vprašanja, kdaj preiskovancu določimo termin za posvet, ki je potreben za izvedbo prehranske intervencije. Intervencija ima vsekakor pozitivne učinke za tiste, ki uspejo spremeniti svoje slabe vedenjske navade. V odločitvenem modelu je predlagan celoten niz kriterijev, ki opozarjajo dietetika, da jih pri prehranski obravnavi preverja, spremlya terupošteva ob pripravi prehranske obravnave. Nato pa model služi za pomoč pri odločjanju pogostosti izvedb posameznih intervencij ter za beleženje uspehov ali neuspehov pri doseganju ciljev. Po našem vedenju, na tem področju ni še nihče oblikoval odločitveni model na osnovi metode DEXi za reševanje tako kompleksnih problemov v praksi pri obravnavi debelosti.

Literatura

- Biering-Sorensen, F. (1984). Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one-year period. *Spine* 9(2), 106–119.

- Ciešlik, E., Gręda, A., Adamus, W. (2006). Contents of polyphenols in fruit and vegetables. *Food Chemistry* 94(1), 135–42.
- Forsythe, L.K., Wallace, J.M., Livingstone, M.B.E. (2008). Obesity and inflammation: the effects of weight loss. *Nutrition research reviews* 21(2), 117–33.
- Hlastan-Ribič C. (2009). Uvod v prehrano: Učbenik za študente medicine in stomatologije. Pridobljeno 15.4.2014 s spletnne strani: <http://www.mf.uni-lj.si/dokumenti/oc25dbf8ab6ae9111bd98430c04328f2.pdf>
- International Diabetes Federation. (2007). Smernice za obvladovanje koncentracije glukoz po obrokih: 31 str. Pridobljeno 20.4.2013 s spletnne strani: <http://www.idf.org/web-data/docs/PMG-guideline-SLO.pdf>.
- St Jeor, S.T., Howard, B.V., Prewitt, T.E., Bovee, V., Bazzarre, T., Eckel, R.H., (2001). Dietary Protein and Weight Reduction: A Statement for Healthcare Professionals From the Nutrition Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism of the American Heart Association. *Circulation* 104(15), 1869–74.
- Jereb, E., Bohanec, M., Rajkovič, V. (2003). DEXi: računalniški program za večparametrsko odločanje. Kranj, Moderna organizacija: 91 str.
- Lacey, K., Pritchett, E. (2003). Nutrition Care Process and Model: ADA adopts road map to quality care and outcomes management. *J Am Diet Assoc* 103(8) 1061–72.
- Leidy, H.J., Campbell, W.W., (2011). The Effect of Eating Frequency on Appetite Control and Food Intake: Brief Synopsis of Controlled Feeding Studies. *J. Nutr.* 141(1), 154–7.
- Parks, E.J., Hellerstein, M.K., 2000. Carbohydrate-induced hypertriacylglycerolemia: historical perspective and review of biological mechanisms. *Am J Clin Nutr* 71(2), 412–433.
- Petelin, A., Bizjak, M., Černelič-Bizjak M., Jurdana, M., Jakus, T., Jenko-Pražnikar Z. (2014). Low-grade inflammation in overweight and obese adults is affected by weight loss program. *J Endocrinol Invest.* (In the Press).
- Poklar Vatovec, T., Koch, V., Zadnik Stirn, L. Oblikovanje večkriterijskega modela za vrednotenje šolske prehrane v Sloveniji. V: 26. Bitenčevi živilski dnevi 2009, 26. in 27. november 2009, Ljubljana. Demšar, L. (ur.), Žlender, B. (ur.). Vloga mineralov v živilski tehnologiji in prehrani, (str. 203-212). Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, 2009.
- Pokorn D, Maučec Zakotnik J, Močnik Bolčina U, Koroušić Seljak B. Smernice zdravega prehranjevanja delavcev v delovnih organizacijah. (2008). Ljubljana, Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije: 100 str.
- Raynor, H.A., Van Walleghen, E.L., Bachman, J.L., Looney, S.M., Phelan, S., Wing, R.R., 2011. Dietary energy density and successful weight loss maintenance. *Eat Behav* 12(2), 119–25.
- Šrimpf, J., Zadnik Stirn, L. Ocenjevanje jedilnikov z uporabo metod večkriterialnega odločanja. V: Slovenski dan dietetike: prva znanstvena konferenca z mednarodno udeležbo, Izola 2012, 25. Oktober 2012, Babnik, K. (ur.), Kocbek, M (ur.). Koper: Založba Univerze na Primorskem, 2012.
- Varady, K.A., Jones, P.J.H. (2005). Combination Diet and Exercise Interventions for the Treatment of Dyslipidemia: an Effective Preliminary Strategy to Lower Cholesterol Levels? *J. Nutr.* 135(8), 1829–35.

SLOVENSKI DAN DIETETIKOV IN NUTRICIONISTOV
SLOVENIAN DAY OF DIETITIANS AND NUTRITIONISTS

- Vioque, J., Weinbrenner, T., Castelló, A., Asensio, L., Garcia de la Hera, M., 2008. Intake of fruits and vegetables in relation to 10-year weight gain among Spanish adults. *Obesity* (Silver Spring) 16(3), 664–70.
- Sartorelli, D.S., Franco, L.J., Cardoso, M.A., 2008. High intake of fruits and vegetables predicts weight loss in Brazilian overweight adults. *Nutr Res.* 28(4), 233–8.
- Yu-Poth, S., Zhao, G., Etherton, T., Naglak, M., Jonnalagadda, S., Kris-Etherton, P.M. (1999). Effects of the National Cholesterol Education Program's Step I and Step II dietary intervention programs on cardiovascular disease risk factors: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 69(4), 632–46.

Vpliv uživanja paleolitske prehrane na dejavnike tveganja za zdravje

Effects of a short-term consumption of a paleolithic diet on health risk factors

Katja Malus, Verena Koch, Stojan Kostanjevec

Povzetek

Paleolitska prehrana je način prehranjevanja, ki z uporabo živil, ki so nam danes na voljo, posnema prehrano, ki naj bi jo v obdobju paleolitika uživale različne vrste človečnjakov. Ugotovljali smo, ali z uživanjem paleolitske prehrane lahko vplivamo na dejavnike tveganja za pojav kroničnih nenalezljivih bolezni. V raziskavo smo vključili 9 odraslih oseb, ki so se 4 tedne prehranjevale paleolitsko. Opravljena je bila analiza prehrane udeležencev, izvedene so bile antropometrične meritve, ocenjena pa je bila tudi intenzivnost telesne aktivnosti med trajanjem raziskave. Rezultati so pokazali, da je imelo kratkotrajno uživanje paleolitske prehrane pozitivne učinke na znižanje telesne mase in deleža telesne maščobe, udeleženci raziskave pa so poročali o boljšem počutju. Za potrditev pozitivnega vpliva paleolitske prehrane na zmanjšanje dejavnikov tveganja za pojav kroničnih nenalezljivih bolezni bi bilo treba izvesti dodatne raziskave z meritvami različnih biokemijskih parametrov ter ugotavljati dolgoročen vpliv paleolitske prehrane na obravnavane dejavnike.

Ključne besede: paleolitska prehrana, zdravje, dejavniki tveganja

Abstract

The paleolithic diet is a diet which imitates the nutrition supposedly eaten by various species of hominids living in the paleolithic era, by using foodstuffs available today. The aim of our research was to determine whether consuming a paleolithic diet could have beneficial effects on risk factors for non-communicable diseases. Our study included 9 persons who were consuming a paleolithic diet for 4 weeks. The diet was analysed, anthropometric measurements were carried out and intensity of participant's physical activity was estimated during the research. Our findings show that a short-term consumption of a paleolithic diet has beneficial effects on the body weight and body fat, participants also report improved well-being. However, to confirm that the paleolithic diet has beneficial effects on decreasing risk factors for non-communicable diseases, further studies on a larger number of volunteers with additional biochemical parameter measurements are necessary and long-term effects of the paleolithic diet on the above-mentioned factors should be established.

Key words: paleolithic diet, health, health risk factors

Uvod

Paleolitska prehrana je način prehranjevanja, ki z uporabo živil, ki so nam danes na voljo, posnema prehrano, ki naj bi jo v obdobju paleolitika uživale različne vrste človečnjakov. Temelj paleolitske prehrane naj bi bilo predvsem pusto meso, negojeno sadje in zelenjava, gobe ter semena in oreščki (Eaton in Konner, 1985). Drugi avtorji navajajo še ribe in preostalo morsko hrano, koreninice, jajca (Jönsson idr., 2010; Wolf, 2010) in živalske organe (Jönsson idr., 2006). Izogibali naj bi se hrani, ki se je v prehrani človeka pojavila po iznajdbi kmetijstva, kot so žita in izdelki iz žit, stročnice, mleko in mlečni izdelki, sol ter rafinirani sladkorji in olja (Eaton in Konner, 1985), nekateri navajajo še škrobnata živila in alkohol (Wolf, 2010).

Značilnosti paleolitske prehrane

Konner in Eaton (2010) sta oblikovala model paleolitske prehrane z ocenami vnosa makrohranil, pri čemer sta upoštevala tudi rezultate raziskav drugih avtorjev (Tabela 1). Raziskovalci ocenjujejo, da ne obstaja en sam način prehranjevanja, ki bi ga uživale vse populacije lovcev nabiralcev po svetu, ampak se vsebnost hranil močno razlikuje glede na razmere v okolju, zato so odstopanja pri ocenah vnosa makrohranil pri teh avtorjih velika.

Tabela 1: Energijski delež makrohranil v paleolitski prehrani glede na avtorje

Table 1: Energy shares of macronutrients in paleolithic diet according to various authors

Makrohranilo (%)	Cordain, idr. (2000)	Eaton in Konner (1985)	Konner in Eaton (2010)
Beljakovine (%)	19–35	34	25–30
Mašcobe (%)	28–58	21	20–35
Ogljikovi hidrati (%)	22–40	45	35–40

Ocenjen delež beljakovin v prehrani lovcev nabiralcev naj bi glede na dnevne energijske potrebe znašal od 25 do 30 %. Temeljni vir beljakovin v moderni paleolitski prehrani predstavljajo meso, morska hrana in drugi živalski izdelki. Neškrobnato sadje in zelenjava so glavni vir ogljikovih hidratov (OH), ki predstavljajo od 35 do 40 % dnevnega energijskega vnosa v paleolitski prehrani (Eaton idr., 2010; Konner in Eaton, 2010). Ta živila imajo nizek glikemični indeks, saj sta njihova presnova in absorpcija počasnejši. Neškrobnata zelenjava predstavlja pomemben vir prehranske vlaknine (Cordain, 2013). Ocenjena vrednost prehranske vlaknine v prehrani naših prednikov naj bi bila več kot 70 g/dan (Konner in Eaton, 2010). Eaton idr. (2010) ocenjujejo, da je za paleolitsko prehrano značilen zmeren do visok vnos mašcobe s prevladujočo vsebnostjo mononenasičenih in polinenasičenih maščobnih kislin (MK) z uravnoveženimi MK ω -3 in ω -6. Delež maščob v paleolitski prehrani naj bi predstavljal od 20 do 35 % dnevnih energijskih potreb.

Paleolitska prehrana se razlikuje od priporočil zdravega načina prehranjevanja (Tabela 2).

Tabela 2: Primerjava paleolitske prehrane (Konner in Eaton, 2010) in prehrane po smernicah zdravega prehranjevanja (Gabrijelčič Blenkuš idr., 2005)

Table 2: Comparison of the paleolithic diet and diet according to healthy dietary guidelines

	Paleolitska prehrana (Konner in Eaton, 2010)	Smernice zdravega prehranjevanja (Gabrijelčič Blenkuš idr., 2005)	
Energija (kJ/kcal/dan)	12.600/3.000	9.660/2.300 (ženske)	12.180/2.900 (moški)
Beljakovine (%)	25–30	10–15 (20)	
Maščobe (%)	20–35	20–30	
Nasičene maščobe (%)	7,5–12	< 10	
Transmaščobne kisline (%)	/	< 1	
Mononenasičene MK (%)	17	13	
Polinenasičene MK (%)	10	7	
Razmerje ω-6 : ω-3	1 : 1 – 2 : 1	5 : 1	
Holesterol (mg/dan)	480	< 300	
Ogljikovi hidrati (%)	35–40	> 50	
Enostavni sladkorji (%)	2	< 10	
Prehranska vlaknina (g/dan)	> 70	29	

Paleolitska prehrana in zdravje

Raziskave kažejo na določene pozitivne učinke paleolitskega načina prehranjevanja na zdravje. Jönsson idr. (2009) so primerjali učinke paleolitske prehrane z učinki prehrane za sladkorne bolnike. Pri paleolitskem načinu prehranjevanja so opazili nižje vrednosti glikiranega hemoglobina (HbA1c), trigliceridov, diastoličnega krvnega tlaka, telesne mase, ITM in obsega pasu ter višje vrednosti HDL. Poleg tega je imela paleolitska prehrana nižjo skupno energijo, energijsko gostoto, vsebnost ogljikovih hidratov, prehransko glikemično breme, nasičene maščobne kisline in kalcij ter višje vrednosti nenasičenih MK, prehranskega holesterola in nekaterih vitaminov. Frassetto idr. (2009) ugotavlja, da celo kratkotrajno uživanje prehrane paleolitskega tipa izboljša krvni tlak in občutljivost na glukozo, zmanjša izločanje inzulina, poveča občutljivost na inzulin ter izboljša profil lipidov brez izgube telesne mase pri zdravih, sedečih ljudeh. Osterdahl idr. (2008) so ugotovili, da tritedensko uživanje paleolitske prehrane pomembno zmanjša telesno maso, ITM, obseg pasu in sistolični krvni tlak.

Pusto meso, sadje in zelenjava vsebujejo veliko elementov in vitaminov, v sadju in zelenjav pa je tudi ogromno antioksidantov in drugih fitokemikalij, katerih učinkov za zdaj še ne poznamo (Cordain, 2013). Ker naj bi naši predniki uživali zelo raznovrstno hrano, so s tem uživali tudi več mikrohranil. Polnovredna žita naj ne bi bila dobra zamenjava za pusto meso, sadje in zelenjavu, saj naj bi vsebovala zanemarljive količine nekaterih vitaminov in elementov (Ungar in Teaford, 2002).

V raziskavi smo ugotavljali, kakšen vpliv ima širitedensko prehranjevanje na paleolitski način na opazovane dejavnike tveganja za zdravje pri skupini preiskovancev. Ugotavljali smo spremembo telesne mase, ITM-ja, deleža telesne maščobe in spremembe v počutju preiskovancev.

Metode

Opravili smo raziskavo, v kateri so udeleženci štiri tedne uživali paleolitsko prehrano. Dovoljena živila so bila meso, ribe, morski sadeži, sadje, zelenjava, oreščki, jajca, gobe in semena, prepovedano pa je bilo uživati sladkor, rafinirana rastlinska olja, žita, žitne izdelke, stročnice ter mleko in mlečne izdelke. Prostovoljce za sodelovanje v raziskavi smo izbrali v Telovadnem klubu Plamen (Ljubljana), v katerem večkrat letno pripravijo enomesečno vodenje uživanje paleolitske prehrane.

Pri udeležencih smo pred začetkom paleolitskega načina prehranjevanja in po njem z elektronsko tehnico Tanita BC-601 opravili antropometrične meritve (telesna masa, telesna maščoba, ITM), izmerili pa smo tudi obseg bokov in pasu.

Prehransko vedenje smo spremljali s prehranskim dnevnikom, ki ga je vsak preiskovanc pisal sedem dni. Ti so bili analizirani z računalniškim programom Odprta platforma za klinično prehrano (OPKP). Udeleženci so bili med raziskavo telesno aktivni; intenzivnost je bila določena na osnovi merjenja srčnega utripa. Podatke o stališčih in namerah do paleolitskega prehranjevanja ter o spremembah, ki so jih preiskovanci zaznali med paleolitskim prehranjevanjem, smo ugotavljalci z anketiranjem.

Vzorec

V vzorec so bili vključeni trije moški in šest žensk, stari od 21 do 39 let. Preiskovanci so dobili navodila o načelih paleolitskega prehranjevanja; zagotovljeno je bilo sprotno svestovanje, dodatno pa so informacije pridobivali tudi sami.

Rezultati

Prehrana prostovoljcev

Prehranski dnevnički so pokazali, da so preiskovanci dnevno zaužili povprečno 3,4 obroke ter 7.269,4 kJ/1.730,8 kcal energije, pri čemer je bil najnižji povprečni vnos 5.250,4 kJ/1.250,1 kcal, najvišji pa 9.380,3 kJ/2.233,4 kcal (Tabela 3). Ugotavljamo, da so preiskovanci uživali manj energije od priporočene, tj. tiste, ki smo jo določili glede na njihovo starost, telesno maso, višino, spol in intenzivnost telesne vadbe.

Povprečni vnosi makrohranil posameznikov se precej razlikujejo, vsem pa je skupno to, da so glede na energijski delež in smernice paleolitskega prehranjevanja (Tabela 2) uživali povprečno ustrezno količino beljakovin (27,3 %), premalo OH (20,1 %) in preveč maščob (52,5 %). Prehrana se je močno razlikovala od priporočil zdravega načina prehranjevanja (Tabela 2); zlasti sta bila visoka deleža maščob in beljakovin, delež OH pa je bil prenizek.

Tabela 3; Energijski vnos ter količina in delež zaužitih makrohranil glede na preiskovanca
 Table 3: Energy intake, quantity and shares of consumed macronutrients in individuals

Preiskova-nec	Dnevni ener-gijski vnos (kJ/kcal)	Priporoče-ni dnevni ener-gijski vnos (kJ/kcal)*	Beljakovine		Maščobe		Ogljikovi hidrati	
			g	%	g	%	g	%
I	6.734,7/1.603,5	10.716,7/2.551,6	77,7	19,4	100,8	56,0	96,3	24,5
II	8.053,9/1.917,6	11.121,2/2.647,9	91,4	18,8	133,7	63,5	87,3	17,7
III	5.250,4/1.250,1	12.482,3/2.972,1	125,0	40,6	56,8	39,3	59,8	20,1
IV	6.997,2/1.666,0	10.592,0/2.521,9	95,0	23,6	113,9	60,4	65,2	16,0
V	7.419,7/1.766,6	9.497,9/2.261,4	95,9	25,3	103,4	50,5	113,2	24,2
VI	6.066,5/1.444,4	11.549,6/2.749,9	105,5	28,0	85,3	52,6	63,7	19,3
VII	7560,4/1.800,1	14.719,7/3.504,7	169,8	37,8	108,8	54,0	35,4	8,2
VIII	7.961,1/1.895,5	11.122,9/2.648,3	134,4	28,6	104,8	49,1	103,8	22,3
IX	9.380,3/2.233,4	12.666,8/3.015,9	132,1	24,0	116,9	47,3	163,3	28,7
Povpreč-na vrednost (M)	7269,4/1.730,8	11.719,3/2.790,3	114,1	27,3	102,7	52,5	87,6	20,1

Legenda: *Glede na priporočila programa OPKP

Beljakovine v prehrani preiskovancev so izhajale iz mesa in mesnih izdelkov, rib, morskih sadežev, jajc, gob ter semen in oreščkov. Izbirali so meso različnih živali, prav tako pa različne rive in morske sadeže. Mesnih izdelkov je bilo v prehrani preiskovancev zelo malo ali nič, kar je zaželeno, saj običajno vsebujejo preveč soli in/ali raznih aditivov. Mesa, mesnih izdelkov in rib so povprečno zaužili 1.730,8 g/eden. Meso so uživali vsak dan, pet preiskovancev pa je zadostilo potrebam po vnosu vsaj 300 g rib tedensko. Povprečno so tedensko zaužili 9,3 jajca.

Maščobe so v prehrani udeležencev izhajale predvsem iz dodanih maščob, tj. v obliki zabele za solate ali kot maščobe za pečenje, uživali pa so tudi oreščke in semena ter nekatera druga maščobna živila. Nekateri prostovoljci so uživali tudi kapsule z ribjim oljem. S tem so zaužili povprečno 1,7 g MK ω-3 dnevno. Visok vnos MK ω-3 bi imel pri preiskovancih lahko ugoden vpliv na preprečevanje nekaterih dejavnikov tveganja za pojav KNB.

V povprečju so prostovoljci skupaj zaužili 15,9 enote maščob/dan, pri čemer je ena enota maščobe 5 g ali 189 kJ/45 kcal. Povprečna vsebnost nasičenih MK v prehrani vseh udeležencev raziskave je bila 27,3 g/dan, pri čemer so bile ugotovljene velike razlike med preiskovanci. Najpomembnejši viri nasičenih MK so bile dodane maščobe v obliki svinjske masti, ocvirkov, slanine ter kokosovega in olivnega olja. Ugotovili smo, da bi morali preiskovanci uporabljati manj dodane maščobe. Povprečno so preiskovanci pokrili 1 % dnevnih energijskih potreb z MK ω-3 in 4,6 % z MK ω-6. Njihovo razmerje je bilo 1 : 5 v prid MK ω-6, kar sicer ustrezza priporočilom zdравega prehranjevanja, ne ustrezza pa smernicam paleolitske prehrane.

Udeleženci raziskave so skupno dnevno zaužili povprečno 758,2 mg holesterola, kar je več kot dvojna priporočena količina in tudi previsoka vrednost glede na smernice paleolitskega prehranjevanja. Največji vir holesterola v prehrani prostovoljcev so bila jajca. Prostovoljci bi morali uživati manj jajc, da bi znižali količino prehranskega holesterola.

OH so preiskovanci zaužili predvsem z zelenjavo, s svežim in suhim sadjem, z jago-dičevjem, oreščki in drugimi živili. Skupaj so sadja in zelenjave zaužili povprečno 876,7 g/dan, pri čemer je zelenjava predstavljala večji delež.

Povprečno so udeleženci zaužili 20,0 g prehranske vlaknine dnevno, pri čemer je bila najvišja vrednost posameznika 35,1 g/dan, najnižja pa 6,6 g/dan. Najpomembnejši vir prehranske vlaknine je bil suho sadje.

Udeleženci raziskave so zaužili povprečno 48,7 g enostavnih sladkorjev dnevno. Najpogostejsi viri enostavnih sladkorjev prostovoljcev so bili banana in jabolka ter suho sadje. Ta živila bi morali uživati zmerno in se raje odločati za rastlinske vrste, ki imajo manjšo vsebnost sladkorjev ter veliko vsebnost prehranske vlaknine oz. bi morali uživati več zelenjave in manj sadja.

Udeleženci raziskave niso uživali žit in izdelkov iz njih, mleka in mlečnih izdelkov ter stročnic.

Antropometrične meritve

Spremembe merjenih antropometričnih spremenljivk pred začetkom enomeseca prehranjevanja na paleolitski način in po koncu so prikazane v Tabeli 4. Pri večini preiskovancev je prišlo do znižanja telesne mase, ITM-ja in deleža telesne mašcobe. Znižanje telesne mase lahko pripisemo tudi znižanju deleža telesne mašcobe, saj je bil njen delež po koncu paleolitskega načina prehranjevanja pri vseh udeležencih nižji kot na začetku.

Tabela 4: Spremembra telesne mase, ITM-ja, deleža telesne mašcobe ter obsega bokov in pasu glede na posamezno osebo

Table 4: Changes in body mass, BMI, percentage of body fat and circumferences of hips and waist in individuals

	Preiskovanec								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Telesna masa na začetku (kg)	74,6	63,7	79,0	78,6	62,7	65,1	82,1	81,1	75,9
Telesna masa na koncu (kg)*	71,7	/	77,4	76,0	63,0	63,6	80,2	78,5	73,6
Spremembra telesni masi (kg)	-2,9	/	-1,6	-2,6	+0,3	-1,5	-1,9	-2,6	-2,3
ITM na začetku (kg/m ²)	31,1	22,0	27,7	27,2	23,6	22,0	25,6	27,4	23,2
ITM na koncu (kg/m ²)*	29,8	/	27,1	26,3	23,7	21,5	25,0	26,5	22,5
Spremembra ITM (kg/m ²)	-1,3	/	-0,6	-0,9	+0,1	-0,5	-0,6	-0,9	-0,7
Telesna mašcoba na začetku (%)	35,7	20,7	36,3	34,4	27,8	10,6	19,2	38,7	14,0
Telesna mašcoba na koncu (%)*	34,2	/	35,5	33,3	27,5	8,3	17,3	37,2	7,9
Spremembra telesne mašcobe (%)	-1,5	/	-0,8	-1,1	-0,3	-2,3	-1,9	-1,5	-6,1
Obseg pasu na začetku (cm)	91,5	75,0	90,0	86,5	78,5	82,5	94,0	112,0	88,0
Obseg pasu na koncu (cm)*	91,5	/	90,5	86,5	77,0	80,0	95,0	111,0	84,0
Spremembra obsega pasu (cm)	0,0	/	+0,5	0,0	-1,5	-2,5	+1,0	-1,0	-4,0
Obseg bokov na začetku (cm)	108,0	95,0	105,0	111,5	99,0	94,0	100,0	109,0	98,0
Obseg bokov na koncu (cm)*	105,5	/	104,0	111,5	100,0	94,0	100,0	107,0	95,0
Spremembra obsega bokov (cm)	-2,5	/	-1,0	0,0	+1,0	0,0	0,0	-2,0	-3,0

Legenda: *Zaradi bolezni pri osebi II nismo opravili meritev na koncu.

Diskusija

Na osnovi opravljene raziskave ugotavljamo, da so preiskovanci dnevno v povprečju zaužili manj energije, kot bi bilo priporočljivo glede na njihove dnevne energijske potrebe, čeprav niso dobili nobenih navodil glede omejevanja količine obrokov. Določene so bile le vrste primernih živil, jedli pa so lahko kadar koli in kolikor so žeeli. Jönsson idr. (2010) menijo, da obstajata dve mogoči razlagi za manjši vnos hrane od priporočenega. Prva razlaga je, da je paleolitska prehrana neokusna, zato naj bi se prostovoljci zavestno odločili, da ostajajo lačni, kot da bi pojedli več hrane. Druga razlaga pa je, da je nasitna vrednost paleolitske prehrane višja v primerjavi z običajno vrsto prehrane. Glede na to, da je večina preiskovancev trdila, da niso občutili posebne lakote, sklepamo, da nizek energijski vnos ni posledica neokusnosti hrane, ampak občutka sitosti. Nižji energijski vnos je eden izmed razlogov za izgubo telesne mase preiskovancev, to izgubo pa bi lahko povezali tudi z nižanjem deleža telesne maščobe pri preiskovancih.

Preiskovanci so bili bolj kot na razmerje vnosa makrohranil pozorni na uživanje primernih oziroma odsvetovanih ali prepovedanih živil. Ker so se glede na merila primernosti živil odločali za primerna živila, lahko rečemo, da je bila kljub neprimernim deležem makrohranil njihova prehrana paleolitska.

S pomočjo analize vprašalnikov, telesnih meritev in analize prehranskih dnevnikov prostovoljcev smo ugotovili, da ima kratkotrajno uživanje paleolitske prehrane pozitivne učinke na počutje posameznika. Udeleženci raziskave so omenjali boljše splošno počutje, boljši spanec, lažje vstajanje in boljšo prebavo.

S pregledom literature in z upoštevanjem priporočil glede vsebnosti makrohranil ter primernih in neprimernih skupin živil v obeh načinih prehranjevanja smo ugotovili, da se paleolitska prehrana močno razlikuje od priporočil smernic zdravega prehranjevanja. Analiza rezultatov antropometričnih meritev udeležencev raziskave je pokazala, da se je vsem preiskovancem znižal delež telesne maščobe, z izjemo ene prostovoljke pa se je vsem zmanjšala tudi telesna masa. S tem smo ugotovili, da osebe, ki se prehranjujejo paleolitsko, opazijo pozitivne vplive paleolitske prehrane na zmanjšanje dejavnikov tveganja za KNB.

Sklepni del

Na podlagi rezultatov lahko sklenemo, da so se preiskovanci prehranjevali paleolitsko. Prehrana se je po hranilni sestavi močno razlikovala od priporočil za zdrav način prehranjevanja. Ocenujemo, da so preiskovanci prehrano prilagodili glede na stopnjo poznavanja načel paleolitske prehrane, za ustreznejše in samostojno prehransko načrtovanje pa bi potrebovali natančnejše informacije.

Paleolitski način prehranjevanja je bil za preiskovance ugoden glede zmanjševanja določenih tveganj za zdravje. Zlasti ugotovljene znižane vrednosti ITM-ja in telesne mase pri posameznikih zmanjšujejo tveganje za pojav KNB. Glede na analizo hranilne sestave zaužite hrane bi bilo treba podrobneje analizirati dolgoročen vpliv povečane količine holesterola, maščob in beljakovin v prehrani preiskovancev. Omenjene hranilne snovi lahko predstavljajo tveganje za zdravje, čeprav smo ugotovili, da so bila v prehrano preiskovancev vključena živila z večjo vsebnostjo hranil, ki zmanjšujejo tveganje za zdravje, npr. MK ω -3 ter vitamini in elementi.

Za potrditev vpliva paleolitske prehrane na zmanjševanje dejavnikov tveganja za pojav KNB bi bilo treba opraviti meritve koncentracij izbranih biokemijskih parametrov in preučiti, kakšen vpliv ima paleolitska prehrana nanje. V prihodnje raziskave bi bilo pripočljivo vključiti tudi večje število preiskovancev.

Literatura

- Cordain, L., Miller, J. B., Eaton, S. B., Mann, N., Holt, S. H., in Speth, J. D. (2000). Plant-animal subsistence ratios and macronutrient energy estimations in worldwide hunter-gatherer diets. *Am J Clin Nutr*, 71(3), 682-692.
- Cordain, L. (2013). The paleo diet. Pridobljeno 15. 3. 2014 s spletne strani: <http://thepaleo-diet.com/the-paleo-diet-premise/>.
- Eaton, S. B. in Konner, M. (1985). Paleolithic nutrition. A consideration of its nature and current implications. *N Engl J Med*, 312 (5), 283-289.
- Eaton, S. B. in Konner, M. J. (1997). Paleolithic nutrition revisited: a twelve-year retrospective on its nature and implications. *Eur J Clin Nutr*, 51 (4), 207-216.
- Eaton, S. B. Konner, M. J. in Cordain, L. (2010). Diet-dependent acid load, Paleolithic nutrition, and evolutionary health promotion. *Am J Clin Nutr*, 91 (2), 295-297.
- Gabrijelčič Blenkuš, M., Pograjc, L., Gregorič, M., Adamič, M., in Čampa, A. (2005). Smernice zdravega prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih ustanovah (od prvega leta starosti naprej). Pridobljeno 15. 3. 2014 s spletne strani: http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/javno_zdravje_09/Smernice_zdravega_prehranjevanja.pdf.
- Jönsson, T., Ahrén, B., Pacini, G., Sundler, F., Wierup, N., Steen, S., Lindeberg, S. (2006). A Paleolithic diet confers higher insulin sensitivity, lower C-reactive protein and lower blood pressure than a cereal-based diet in domestic pigs. *Nutr Metab (Lond)*, 3, 39.
- Jönsson, T., Granfeldt, Y., Erlanson - Albertsson, C., Ahrén, B. in Lindeberg, S. (2010). A paleolithic diet is more satiating per calorie than a mediterranean-like diet in individuals with ischemic heart disease. *Nutr Metab (Lond)*, 7, 85.
- Konner, M., in Eaton, S. B. (2010). Paleolithic nutrition: twenty-five years later. *Nutr Clin Pract*, 25 (6), 594-602.
- Ungar, P. S. in Teaford, M. F. (2002). Human diet: Its origin and evolution. Connecticut: Bergin & Garvey. United States Department of Agriculture. Agricultural research service. Pridobljeno 15. 3. 2014 s spletne strani: http://www.ars.usda.gov/main/site_main.htm?modecode=12-35-45-00.
- Wolf, R. (2010). The paleo solution: The original human diet. Las Vegas: Victory Belt.

Effects of a 6-month weight loss programme on physical aspects, metabolic profile and low grade inflammation

Vpliv 6-mesečnega intervencijskega programa za izgubo telesne mase na metabolni profil in nizko stopnjo kroničnega vnetja

Ana Petelin, Mojca Bizjak, Maša Černelič Bizjak, Mihaela Jurdana,
Zala Jenko-Pražnikar¹

Abstract

Weight loss with major effect on visceral adipose tissue and consequently improvement of metabolic profile and low-grade inflammation could have important clinical benefits. In the present study 33 overweight and obese adults completed a 6-month intervention trial during which we evaluated the effects of the individual dietary programme on anthropometry, metabolic profile and inflammation. At baseline and after 6 months of intervention, body weight, trunk fat (TF), waist circumference (WC) and blood pressure were determined, besides metabolic profile and low-grade inflammation were measured and diet composition was assessed. According to the % of fat mass loss, subjects were divided into two groups; a weight loss group and a stable weight group. The weight loss group significantly decreased body weight, TF, WC, serum insulin, insulin resistance score, total cholesterol and inflammatory markers. Most importantly reduction of sugars and saturated fatty acids in diet significantly correlated with reduction of WC, TF and body mass index. In conclusion, weight loss, negative energy balance and diet composition resulted in health benefits.

Key words: interdisciplinary intervention, weight loss, adipokines, inflammation

Povzetek

Izguba telesne mase ima skupaj z izgubo viscerálnega maščevja ter posledično izboljšanim metabolnim profilom ter zmanjšano nizko stopnjo kroničnega vnetja ugodne koristi na zdravje posameznika. V 6 mesečni intervencijski študiji je sodelovalo 33 debelih oziroma prekomerno težkih udeležencev. Vsem udeležencem smo pred in po intervenciji opravili antropometrično sestavo telesa, serološke meritve na tešče ter ocenili njihov prehranski vnos. Udeležence smo po koncu intervencije razdelili v dve skupini in sicer skupino, ki je izgubila več kot 3,5 odstotka maščevja ter skupino, ki je izgubila manj kot 3,5 odstotka ma-

¹ Corresponding author.

ščevja. Skupini, ki je izgubila več kot 3,5 odstotka maščevja, se je signifikantno znižala telesna masa, masa maščevja, obseg pasu, serumska koncentracija inzulina, celokupnega holesterolja ter vnetni markerji. Pomembna je bila tudi ugotovitev, da je bil v omenjeni skupini, zmanjšan vnos sladkorjev in nasičenih maščobnih kislin signifikantno povezan z zmanjšanjem obsega pasu, mase maščevja ter indeksa telesne mase. Zaključimo lahko, da izguba telesne mase, negativna energijska bilanca ter sprememba prehranskega vnosa vpliva na ugodne koristi za zdravje človeka.

Ključne besede: intervencija, adipokini, vnetje, izguba telesne mase

Introduction

The physical obese state is associated with low-grade inflammation, and the adipocytes themselves play an important role in this process by releasing various pro-inflammatory cytokines (Trayhurn and Woods, 2004). Higher concentrations of pro-inflammatory mediators in obese people are believed to induce insulin resistance and to play a major role in the pathogenesis of endothelial dysfunction and subsequent atherosclerosis (Hamdy et al., 2006). Therefore, obesity, especially excess accumulation of visceral fat, has a deep negative impact on public health (WHO, 2013), since it is a major cause to the global epidemic of type 2 diabetes mellitus (Zimmet et al., 2001), and to cardiovascular diseases (CVD) (van Dis et al., 2009).

Very active research in the last years has been trying to identify the most effective treatment for adult overweight and obesity with the intention of restoring the inflammatory state in obese subjects. As obesity is a multifactorial disease, in order to establish an effective weight loss intervention, a multidisciplinary team needs to be considered (Seagle et al., 2009).

The first step in weight loss intervention is to achieve a negative energy balance. Very low energy diets ($3360 \text{ kJ}/800 \text{ kcal}$ or less) alone are not successful because they are frequently followed by weight regain (Franz et al., 2001). In addition, a negative energy balance can be achieved also by additionally increasing regular physical activity. Most studies reported significant reduction in body mass, body fat, and abdominal adiposity and blood lipids only after implementing physical exercises (Schmidt et al., 2001).

However, despite these promising results, few studies have addressed the effects of long-term multidisciplinary intervention on pro- and anti-inflammatory cytokine levels (Esposito et al., 2003; Prado et al., 2009).

In light of the above, the aim of the study was to discover the effect of 6-month multidisciplinary intervention, including individual dietary programme based on person's resting metabolic rate (RMR), in overweight and obese subjects on physical aspects, metabolic and inflammatory profile.

Methods

Study design

The study was performed in 2012 at the University of Primorska, Faculty of Health Sciences Izola. The subjects who fulfilled the inclusion criteria and passed the baseline physical examination were included into the intervention group. For the present study, thirty-three adults aged from 25 to 49 were included. The participants were evaluated at

baseline and after 6-month weight loss intervention. The protocols and procedures of this study were in agreement with the ethical guidelines on biomedical research on human subjects of the World Medical Association's Declaration of Helsinki (1964). The study was approved by the National Ethical Committee. Informed consent was obtained from all subjects.

Resting metabolic rate (RMR)

A hand-held indirect calorimeter (MedGem® Microlife, Medical Home Solutions, Inc., Golden, CO, USA) was used for measuring RMR, with all measurements performed between 7 A.M. and 8 A.M., after eight hours of sleep.

Anthropometric measurements

The subject's height was measured to the nearest 0.1 cm using a Leicester Height Measure (Invicta Plastics Limited, Oadby, UK) and body weight of the participants was measured with 0.1 kg precision. The waist circumference (WC) was measured in standing position halfway between the costal edge and iliac crest, whereas hip circumference (HC) was measured as the maximum circumference around the buttocks. The body composition (total percentage body fat (% BF), and percentage trunk fat (% TF)) was assessed using bioelectrical impedance analysis (BIA) with a Tanita BC 418MA and data analysis software (Tanita Corporation, Arlington Heights, IL, USA).

Serum analyses

Serum was immediately separated, frozen and stored at -20°C until subsequent analysis. Serum concentrations of adiponectin, IL-6 and TNF- α were performed in duplicate on microplate reader (Tecan, Männedorf, Switzerland) using human ELISA kits. Serum concentrations of glucose, TAG, total cholesterol (T-cholesterol), LDL-cholesterol, HDL-cholesterol and C-reactive protein (CRP) were measured using Olympus reagents and performed on an AU 680 analyser (Beckman Coulter). Serum insulin concentrations were measured using Abbott reagents and performed on a 2000 iSR analyzer (Abbott Architect, country). The homeostasis model assessment (HOMA) was used as a measure of insulin resistance (HOMA-IR). HOMA-IR was calculated as [insulin (mU/l) x glucose (mmol/l)]/22.5.

Food record

At baseline, subjects were instructed to record their food intake for three consecutive days (2 week days and one weekend) the week before blood samples were taken for biochemical analyses. Dietary data were transferred to a computer by the same research dietician, and the nutrient composition was analysed using the Open Platform for Clinical Nutrition (OPEN) accessible through the website <http://opkp.si/>. Data from the food registrations were automatically converted into energy intake and nutrients, namely protein, carbohydrates, fibre, total fatty acid, saturated fatty acids (SFA), mono-unsaturated fatty acids (MUFA), and poly-unsaturated fatty acids (PUFA).

Diet plan intervention in small groups, in-person training and individual diet plan intervention

All participants received a personalized diet plan and they attended two sessions of individual education about their prescribed individual diet plan. Daily energy requirements were calculated from individual's RMR and physical activity level (PAL) factor, with moderate energy restriction of 2100 kJ (500 kcal). Planned macronutrients were: 15-17 % of energy from proteins, 25-30 % of energy from fat and more than 50 % of energy from carbohydrate. Dietary fat composition was less than 10 % of SFA, at least 10 % of MUFA and 5 % of PUFA. They received a list of food for each meal and the quantity of food in grams from which to choose. No drugs or antioxidants were recommended. All subjects were checked for weight and RMR measurements three times during intervention, when the diet plan was adjusted.

Statistical analysis

All analyses were carried out using SPSS 20 (SPS Inc). Firstly, data were checked for normality; data not normally distributed were transformed using log conversions. Means and standard deviation of the mean were determined at both baseline and after 6-months of intervention for all the parameters. Analysis of the effect of intervention on the variables was conducted using a Student's paired *t*-test. *Associations among the variables were examined using Pearson correlations.* Statistical significance was defined as $p < 0.05$.

Results

Baseline characteristics

Thirty-three individuals (20 women and 13 men), aged 38.9 ± 6.5 years, completed the whole intervention programme. The mean WC, % of BF, % of total was 95 ± 8 cm, $33 \pm 8\%$ and $32 \pm 7\%$, respectively. On average they were normotensive and dyslipidemic, while twenty of them were overweight, and the other thirteen were obese.

Based on the results obtained after intervention, the 33 subjects were divided into two groups: weight loss and stable weight group. The weight loss group included 20 overweight or obese adults who lost more than 3.5% fat mass; and in the stable weight group 13 subjects who lost less than 3.5% fat mass were included.

After 6-months of intervention, the weight loss group significantly reduced body weight, BMI, WC and SBP. Additionally, significant changes in BF and TF were observed only in females of the weight loss group. The mean weight loss was 7 kg (-8%) in the weight loss group and 0 kg in the stable weight group (Table 1).

EFFECTS OF A 6-MONTH WEIGHT LOSS PROGRAMME ON PHYSICAL ASPECTS, METABOLIC PROFILE AND LOW GRADE INFLAMMATION

Table 1: Baseline values and changes after 6 months of intervention; anthropometric parameters

Weight loss (n=20)						Stable weight (n=13)				
	Baseline		After			Baseline		After		
	Mean	SD	Mean	SD	%	Mean	SD	Mean	SD	%
Gender (F/M)	(13/7)		(13/7)		-	(7/6)		(7/6)		-
Weight (kg)	87	12	80	11	-8	86	12	86	11	0
BMI (kg/m ²)	30.0	2.9	27.6*	2.8	-7	28.9	2.4	28.7	2.2	-1
WC (cm)	95	8	88*	9	-7	95	8	93	6	-2
HC (cm)	106	8	103	7	-3	107	5	103	7	-4
BF (%)										
M	24	4	21	4	-12	24	4	23	5	-4
F	39	3	35*	3	-10	39	3	38	3	-3
TF (%)										
M	26	4	23	4	-11	25	4	24	4	-4
F	36	3	32*	3	-11	36	3	36	3	0
SBP (mmHg)	130	18	112**	13	-14	128	18	121	17	-5
DBP (mmHg)	78	10	77	6	-1	75	9	80	12	+3

F, female; M, male; WC, waist circumference; HC, hip circumference; BF, body fat; TF, trunk fat; SBP, systolic blood pressure; DBP, diastolic blood pressure

Mean values were significantly different from those of the baseline: *P<0.05, **P<0.01.

In addition, both groups showed a significant decrease in serum glucose. Compared to the stable weight group, the weight loss group showed significant decreases in serum T-cholesterol (-10 %), serum insulin (-22 %), HOMA-IR (-40 %), CRP (-19 %), TNF- α (-41 %), and an increase in adiponectin (+50 %) (Table 2).

Table 2: Baseline values and changes after 6 months of intervention; the metabolic profile

	Weight loss (n=20)						Stable weight (n=13)				
	Baseline		After			Baseline		After			
	Mean	SD	Mean	SD	%	Mean	SD	Mean	SD	%	
Glucose (mmol/L)	5.3	0.4	4.4**	0.9	-17	5.3	0.4	4.6**	0.9	-13	
Insulin (mU/L)	9.9	4.3	7.7*	3.2	-22	8.8	3.2	8.5	2.8	-3	
HOMA-IR	2.4	1.4	1.4*	0.6	-40	2.1	0.8	1.7	0.7	-17	
TAG (mmol/L)	1.6	0.8	1.3	1.2	-19	1.8	1.2	1.5	0.7	-17	
T-cholesterol (mmol/L)	5.9	0.9	5.3*	0.7	-10	5.8	1.1	5.6	1.1	-3	
HDL-cholesterol (mmol/L)	1.3	0.3	1.3	0.3	0	1.3	0.2	1.2	0.2	-8	
LDL-cholesterol (mmol/L)	3.9	0.8	3.5	0.7	-10	3.8	1.0	3.6	0.8	-5	
Adipokines and inflammation markers											
CRP (mg/L)	2.6	1.5	2.1*	1.4	-19	2.4	1.3	2.3	1.5	-4	
TNF- α (pg/mL)	5.1	3.5	3.0*	2.8	-41	4.7	3.4	3.9	2.7	-17	
IL-6 (pg/mL)	3.0	1.3	4.3*	2.5	+43	3.5	1.5	4.4	3.1	+26	
Adiponectin (μ g/mL)	4.2	1.1	6.3*	1.7	+50	4.8	1.3	4.9	1.6	+2	

HOMA-IR, homeostasis model assessment of insulin resistance; TAG, triacylglycerol; T-cholesterol, total cholesterol; CRP, C-reactive protein; TNF- α , tumor necrosis factor- α ;

SLOVENSKI DAN DIETETIKOV IN NUTRICIONISTOV
SLOVENIAN DAY OF DIETITIANS AND NUTRITIONISTS

IL-6, interleukin 6

Mean values were significantly different from those of the baseline: * $P<0.05$, ** $P<0.01$.

Table 3 summarizes the dietary composition and nutrient intake of subjects during the study. Consistent with the research design, the subjects changed their nutrition pattern and an improvement in composition of diet was observed. After diet treatment, the subjects in the weight loss group consumed more energy from carbohydrates, less from sugars, less from total dietary fat, less from SFA and more from unsaturated fatty acids, MUFA and PUFA. Besides, the reduction of the subject's RMR after 6 months of intervention, was smaller in the weight loss group than in the stable weight group.

Table 3: Baseline values and changes after 6 months of intervention; diet

	Weight loss (n=20)					Stable weight (n=13)				
	Baseline		After			Baseline		After		
	Mean	SD	Mean	SD	%	Mean	SD	Mean	SD	%
RMR										
kJ	6409	1693	5998	1294	-6	6972	1205	6262	1285	-10
kcal	1526	403	1428	308	-6	1660	287	1491	306	-10
Energy										
kJ	8950	2898	7358*	3255	-18	9017	3582	7938	3675	-12
kcal	2132	690	1752	775	-18	2147	853	1890	875	-12
Proteins										
g/day	86	38	74	35	-14	94	43	82	43	-13
% En	16	7	17	8	-6	17	8	17	9	0
CHO										
g/day	258	93	223*	83	-14	241	93	215*	97	-11
% En	48	21	51*	18	+6	45	20	46	22	+2
Sugars										
g/day	97	49	65*	33	-33	93	33	66*	37	-29
% En	18	9	15*	7	-17	17	6	14*	8	-18
TFA										
g/day	79	29	58*	30	-26	83	35	70	36	-16
% En	33	14	30*	14	-10	34	14	33	16	-3
SFA										
g/day	28	13	19*	12	-32	30	15	25	15	-17
% En	12	5	10*	6	-16	12	6	12	7	0
MUFA										
g/day	21	9	19	8	-10	23	11	19	8	-17
% En	9	4	10	4	+11	10	5	9	4	-10
PUFA										
g/day	10	5	9	5	-10	12	5	11	5	-8
% En	4	2	5	2	+25	5	2	5	3	0

CH, carbohydrates; En, Energy; TFA, total fatty acid; SFA, saturated fatty acid; MUFA, monounsaturated fatty acid; PUFA, polyunsaturated fatty acid

Mean values were significantly different from those of the baseline: * $P<0.05$.

Correlation analysis

The reduction in BMI, WC, TF and SBP was directly and significantly associated with a reduction in sugars and SFAs (Table 4). Moreover, we also made associations between anthropometric and biochemical parameters (Table 5) and found that reduction in BMI, WC and TF was significantly and directly associated with a reduction in inflammatory markers and with a production of adiponectin, but also in reduction in serum T-cholesterol, TAGs, and HOMA-IR. In addition, reduction in T-cholesterol, TAGs and HOMA-IR was significantly associated with reduction of TNF- α , CRP, IL-6 and with production of anti-inflammatory adiponectin.

Table 4: Associations between diet and aerobic/anaerobic capabilities and anthropometric parameters

Intervention group n=33		
	Δ sugars	Δ SFA
Δ BMI	0.254*	0.245
Δ WC	0.221	0.311*
Δ TF	0.494**	0.263
Δ SBP	0.114	0.320*

BMI, body mass index; WC, waist circumference; TF, trunk fat; SBP, systolic blood pressure; SFA, saturated fatty acid

Associations were statistically significant: * $P<0.05$, ** $P<0.01$.

Table 5: Associations between anthropometric and biochemical parameters

Intervention group n=33					
	Δ BMI	Δ TF	Δ T-cholesterol	Δ TAG	Δ HOMA-IR
Δ adiponectin	-0.295*	-0.273*	-0.460*	-0.283	-0.156
Δ TNF- α	0.232	0.283*	0.041	0.368*	0.176
Δ CRP	0.559**	0.426*	0.131	0.349*	0.242*
Δ T-cholesterol	0.460*	0.353*	1	0.520**	0.383*
Δ TAG	0.547**	0.378*	-	1	0.405*
Δ HOMA-IR	0.346*	0.220	-	-	1

BMI, body mass index; TF, trunk fat; T-cholesterol, total cholesterol; TAG, triacylglycerol; HOMA-IR, homeostasis model assessment of insulin resistance; CRP, C-reactive protein; IL-6, interleukin 6; TNF, tumor necrosis factor

Associations were statistically significant: * $P<0.05$, ** $P<0.01$.

Discussion

The purpose of this study was to evaluate the effect of nutrient balanced, moderate energy restricted diet, based on an individual's RMR measurement on weight and body fat loss in respect to health parameters. Indeed, we demonstrated that weight loss was accompanied by decreased concentrations of circulating mediators of inflammation. In addition, these effects were in line with reduction of serum glucose, insulin, HOMA-IR and T-cholesterol.

The finding of the present study was that reduction in sugars and SFA in diet had the major effects on WC, TF, and BMI. Although West and De Looy claimed about the exclusion of sucrose in weight-reducing diets (West and De Looy, 2001), our results are in

agreement with studies indicating that sucrose promotes obesity-associated comorbidities (Parks and Hellerstein, 2000; Krauss et al., 2006). It is proposed that excessive sugars may be stored as a TF (Collison et al., 2010) and from observation within the present study it seems to be vice versa as well: - the less sugars consumed will result in less TF.

In addition, our results are in accordance with recent a report indicating that diet rich in PUFA compared with diet rich in SFA resulted in the decrease of abdominal subcutaneous fat and in the improvement of insulin sensitivity and plasma LDL-cholesterol concentrations (Summers et al., 2002). In our study simple changes to the type of dietary fat consumed were observed (reduction of SFA and increase in MUFA and PUFA), which had beneficial effects to curb excessive weight gain. Moreover, the present findings, in accordance with previous studies (Grulich-Henn et al., 2011), show that moderate weight loss was effective in reducing glucose, insulin and HOMA-IR and T-cholesterol. However, lipid metabolism was not significantly altered, although we observed reduction in T-cholesterol, LDL-cholesterol and TAGs. Obese individuals often experience chronic inflammation, and consistent with this the adiponectin concentration significantly increased in the weight loss group, which is in agreement with other observations (Cnop et al., 2003; Chan et al., 2008). We found that serum Δ adiponectin in all obese subjects had statistically negative correlations with Δ T-cholesterol. Such decreased blood T-cholesterol levels may further decrease the risk of CVD and chronic inflammation. Moreover, pro-inflammatory TNF- α and CRP decreased significantly in the weight loss group. Together, weight loss-dependent increase of the anti-inflammatory marker adiponectin and a decrease of the inflammatory markers clearly indicate that an anti-inflammatory state is obtained after weight loss. In our studied group, this was represented by a BMI reduction of 8%. Such result correlates with a reduced CVD risk in overweight and obese adults. Considering the metabolic parameters, the present results demonstrate the effectiveness of weight loss in improvement of cardiovascular risk factors in overweight and obese adults. This is evident by positive correlation of Δ BMI and Δ TF with Δ TAGs, Δ T-cholesterol and Δ HOMA-IR. Additionally, Δ T-cholesterol, Δ TAGs and Δ HOMA-IR negatively correlated with Δ adiponectin and positively with Δ inflammatory markers. Although it remains unclear whether the adipokines investigated to date are responsible for the beneficial effects on health associate weight loss, it is clear that there are important, direct associations between weight loss, adipokines and cardiovascular risk factors.

In conclusion, our data showed that the inflammatory state improved after moderate weight loss. These finding may be important for controlling obesity-related co-morbidities. It would appear that moderate weight loss of 8-10% observed in our study resulted in significant improvements in circulating levels of adipokines. And these changes in adipokines possibly resulted in improvements in fasting glucose and lipid profile.

References

- Chan, D.C., Watts, G.F., Ng, T.W. et al. (2008). Effect of weight loss on markers of triglyceride-rich lipoprotein metabolism in the metabolic syndrome. Eur J Clin Invest, 38(10), 743-751.

- Cnop, M., Havel, P.J., Utzschneider, K.M. et al. (2003). Relationship of adiponectin to body fat distribution, insulin sensitivity and plasma lipoproteins: evidence for independent roles of age and sex. *Diabetologia*, 46(4), 459-469.
- Collison, K.S., Zaidi, M.Z., Subhani, S.N. et al. (2010). Sugar-sweetened carbonated beverage consumption correlates with BMI, waist circumference, and poor dietary choices in school children. *BMC Public Health*, 10, 234.
- Esposito, K., Pontillo, A., Di Palo, C. et al. (2003). Effect of weight loss and lifestyle changes on vascular inflammatory markers in obese women: a randomized trial. *JAMA*, 289(14), 1799-1804.
- Franz, M.J., VanWormer, J.J., Crain, A.L. et al. (2001). Weight-loss outcomes: a systematic review and meta-analysis of weight-loss clinical trials with a minimum 1-year follow-up. *J Am Diet Assoc*, 107(10), 1755-1767.
- Grulich-Henn, J., Lichtenstein, S., Hörster, F. et al. (2011). Moderate weight reduction in an outpatient obesity intervention program significantly reduces insulin resistance and risk factors for cardiovascular disease in severely obese adolescents. *Int J Endocrinol*, 2011, 541021.
- Hamdy, O., Porramatikul, S., Al-Ozairi, E. (2006). Metabolic obesity: the paradox between visceral and subcutaneous fat. *Curr Diabetes Rev*, 2(4), 367-373.
- Krauss, R.M., Blanche, P.J., Rawlings, R.S. et al. (2006). Separate effects of reduced carbohydrate intake and weight loss on atherogenic dyslipidemia. *Am J Clin Nutr*, 83(5), 1025-1031.
- Parks, E.J., Hellerstein, M.K. (2000). Carbohydrate-induced hypertriacylglycerolemia: historical perspective and review of biological mechanisms. *Am J Clin Nutr*, 71(2), 412-433.
- Prado, W.L., Siegfried, A., Dâmaso, A.R. et al. (2009). Effects of long-term multidisciplinary inpatient therapy on body composition of severely obese adolescents. *J Pediatr*, 85(3), 243-248.
- Schmidt, W.D., Biwer, C.J., Kalscheuer, L.K. (2001). Effects of long versus short bout exercise on fitness and weight loss in overweight females. *J Am Coll Nutr*, 20(5), 494-501.
- Seagle, H.M., Strain, G.W., Makris, A. et al. (2009). Position of the American Dietetic Association: weight management. *J Am Diet Assoc*, 109(2), 330-346.
- Summers, L.K.M., Fielding, B.A., Bradshaw, H.A. et al. (2002). Substituting dietary saturated fat with polyunsaturated fat changes abdominal fat distribution and improves insulin sensitivity. *Diabetologia*, 45(3), 369-377.
- Trayhurn, P., Woods, I.S. (2004). Adipokines: inflammation and the pleiotropic role of white adipose tissue. *Br J Nutr*, 92(3), 347-355.
- Van Dis, I., Kromhout, D., Geleijnse, J.M. et al. (2009). Body mass index and waist circumference predict both 10-year nonfatal and fatal cardiovascular disease risk: study conducted in 20000 Dutch men and women aged 20-65 years. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 16(6), 729-734.
- Zimmet, P., Alberti, K.G., Shaw, J. (2001). Global and societal implications of the diabetes epidemic. *Nature*, 414(6865), 782-787.
- West, J.A., De Looy, A.E. (2001). Weight loss in overweight subjects following low-sucrose or sucrose-containing diets. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 25(8), 1122-1128.

SLOVENSKI DAN DIETETIKOV IN NUTRICIONISTOV
SLOVENIAN DAY OF DIETITIANS AND NUTRITIONISTS

World Health Organization. (2013). Fact sheet no. 311: obesity and overweight. Available at <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/en> (accessed June 2013).

Prehranska kakovost hipolipemične diete v UKC Maribor

Nutrition quality of hypolipaemic diet in UKC Maribor

Anja Frešer, Ksenija Ekart, Tamara Poklar Vatovec

Povzetek

Ustrezno sestavljen jedilnik je osnova vsake diete, večji problem povzroča priprava jedi z ustreznimi količinami. Neustrezna prehrana, predvsem maščobe slabo vplivajo na zdravje in pogostost kronično nenalezljivih bolezni. Pri raziskavi kakovosti hipolipemične diete v UKC Maribor smo zbirali podatke s tehtanjem živil, katere smo uporabili pri pripravi jedi. Sedemdnevni jedilnik smo ovrednotili z računsko analizo. Zanimala nas je količina sadja in zelenjave in dieti ter količina maščob in holesterola. Energijska vrednost je nad povprečno vrednostjo. Skrb predstavlja količina zaužite soli, kar je lahko nevarno za bolnike s povišanim krvnim tlakom. Sadje in zelenjava ustrezata priporočenim dnevnim vrednostim. Rahlo povišane so maščobe. Kot računalniško podporo smo uporabili DEXi, ki nudi oceno ustreznosti jedilnika glede na izbrane kriterije v celoti.

Ključne besede: Hipolipemična dieta, holesterol, maščobne kisline, odločitveni model, DEXi

Abstract

A properly composed menu is the basic of every diet; bigger problem represents preparing the dishes that includes appropriate amounts. Inadequate nutrition, especially fat, is bad for health and has affect on the frequency of chronic non-communicable diseases. Data in the study of quality of hypolipidaemic diet in UKC Maribor was collected by weighing the food, which was used in the meal preparation. Seven-day menu was evaluated with numerical analysis. The main objective and interest was to define the amount of fruit, vegetables fat and cholesterol in the diet. Energy values were above the average. Concernable was the present amount of salt, which can be dangerous for patients with high blood pressure. Analysis showed a sufficient amount of fruits and vegetables. The fats were slightly elevated. As computer support was used DEXi, which provides an assessment of the menu according to the all selected criteria.

Keywords: hypolipidaemic diet, cholesterol, fatty acids, decision model, DEXi

Uvod

Povprečni Slovenec zaužije skoraj 40 % celodnevnih potreb v obliki različnih maščob (Pokorn, 2003). Povišana telesna masa je v močni povezavi z boleznimi srca in ožilja in ra-

kom (Haslam, 2005). Raziskava CINDI Slovenija leta 2005 je pokazala, da ima pri nas kar 74,8 % ljudi med 25. in 64. letom povišano raven celotnega holesterola v krvi in 73,9 % ljudi povišano raven škodljivega holesterola (Pospisil, 2007). Holesterol je za človeka nepogrešljiv, saj je navzoč skoraj povsod po telesu. Krepi membrane celice, podpira imunski sistem in je izhodišče za izdelavo številnih hormonov in vitamina D (Zittlau in Kriegisch, 2000). Povišan holesterol imajo trije od štirih odraslih prebivalcev Slovenije (Lainščak in Fras, 2008). Prevalenca arterijske hipertenzije se je z začetnih 18,8 % (leto 2001) najprej povečala na 23,2 % (leto 2004), do leta 2008 pa zmanjšala na 22,6 %. Prevalenca bolezni srca in ožilja je po predhodnem povečanju (med letoma 2001 in 2004) do leta 2008 padla pod začetno vrednost (2001: 7,9 %, 2004: 9,2 %, 2008: 7,1 %) (Djomba in sod. 2011). Pogostnost vnosa sadja in zelenjave \geq 3-krat/dan v primerjavi z < 1-krat/dan je povezana s 27 % manjšo možnostjo kapi, 42 % nižja smrtnost po kapi, za 24 % nižje ishemična srčna umrljivost bolezni (Bazzano in sod. 2002).

Metode

UKC Maribor pripravlja 5000–5500 obrokov dnevno. Bolnikom ponudijo 5–6 obrokov. Pacientom delijo hrano po tablet sistemu (približno 70 %) in klasičnemu sistemu (približno 30 %). Naš namen je bil, da ugotovimo, ali hipolipemična dieta v UKC Maribor ustrezha priporočilom glede energijske in hranilne vrednosti. V kuhinji UKC Maribor načrtujejo jedilnike s pomočjo tabel za zamenjavo živil za sladkorne bolnike. Vzorec je predstavljal naključno izbrani celotedenski jedilnik hipolipemične diete 7531 kJ v UKC Maribor.

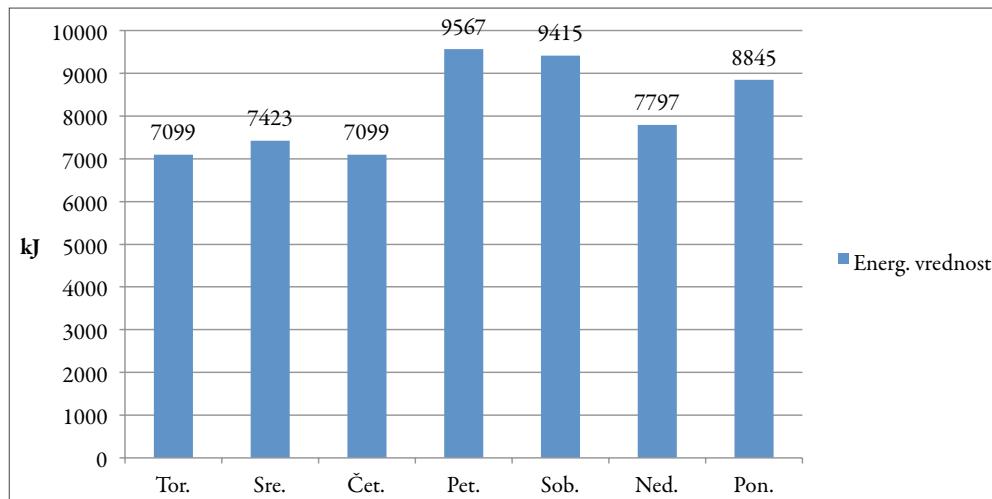
Zbiranje podatkov

Z zbiranjem podatkov smo uporabili tehtnico, s katero smo pridobili količino živil, ki sestavljajo jedi. Tehtanje živil in pripravo jedi smo spremljali od 15.1.2013 do 21.1.2013. Za oceno jedilnika smo pridobljene podatke ovrednotili z računsko analizo s programom Prehrana 2000 (Poklar Vatovec in sod., 1999) ter s programom DEXi (Decision Expert), ki je metoda večkriterijskega modeliranja. Glavni namen metode je pomoč pri podpori odločanja ob reševanju večkriterijskih problemov. Temelji na izgradnji odločitvenega problema v hierarhično strukturo kriterijev. Kriteriji pri metodi DEXi so diskretni in kvalitativni, funkcijo koristnosti neposredno določa več spremenljivk, kar poveča transparentnost izgradnje in uporabe odločitvenega modela (Jereb in sod., 2003).

Rezultati

Z računalniškim programom Prehrana 2000 smo izračunali dnevne energijske vrednosti, količine makro hranil, maščobnih kislin, prehranskih vlaknin, holesterola in soli v celodnevnih jedilnikih hipolipemične diete 7531 kJ. V analizo smo zajeli zajtrk, dopoldansko malico, kosilo, popoldansko malico in večerjo.

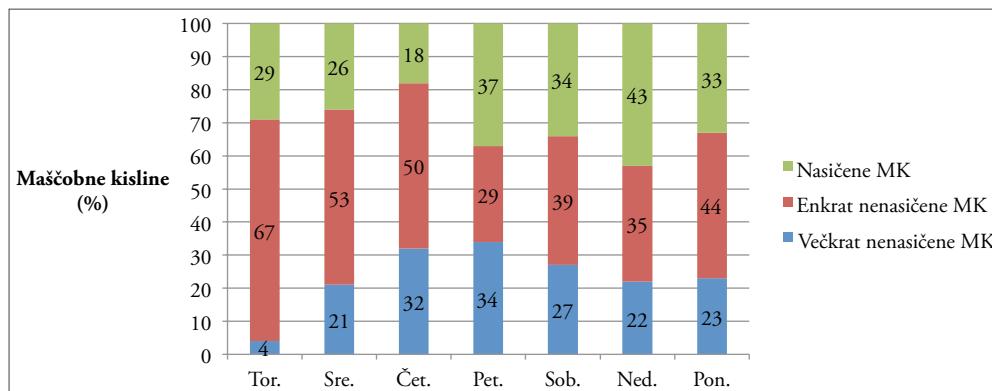
Energijska vrednost celotedenskega jedilnika hipolipemične diete se je gibala od 94,4 % do 127,2 %. Najmanjša energijska vrednost je bila v torek 7105,69 kJ, najvišja pa v petek 9576,75 kJ. Povprečna energijska vrednost tedenskega jedilnika je 8188 kJ. Nad priporočeno energijsko vrednostjo so bili petek, sobota, nedelja in ponedeljek.



Slika 1: Dnevna energijska vrednost hipolipemične diete v UKC Maribor

Picture 1: Daily energy value in the hypolipidaemic diet in UKC Maribor

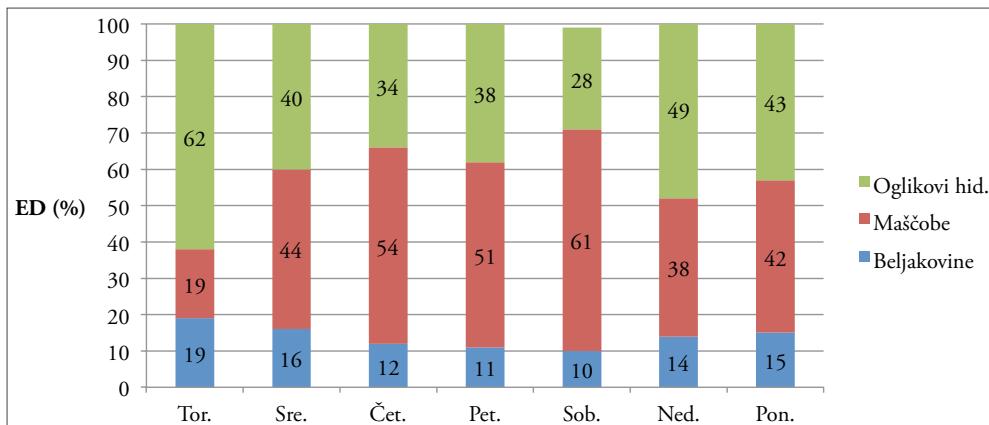
Makrohranila v hipolipemični tedenski dieti so se v povprečju gibala: beljakovine 150,6 %, maščobe 298,7 %, ogljikovi hidrati pa 106,6 %. V povprečju so beljakovine predstavljale 1615 kJ na teden, maščobe največ 5673,5 kJ in ogljikovi hidrati 4865 kJ. Največ beljakovin v jedilniku je bilo v ponedeljek 173,3 %, kar je 109,2 g, najmanj pa v četrtek 125,3 %, torej 78,9 g. Maščobe so v povprečju presegale priporočene dnevne količine skupnih maščob. Največ maščob je bilo v soboto 549,8 %, to je 282 g, in najmanj v tednu pa v torek 79,8 % oziroma 41 g. Ogljikovi hidrati so presegli povprečje v petek 128,9 %, to je 345,3 g in bili nižji od povprečja v četrtek 86,4 % to je 231,5 g.



Slika 2: Energijski deleži hranil hipolipemične diete v UKC Maribor

Picture 2: Energy proportions of nutrients in the hypolipidaemic diet in UKC Maribor

Tedensko hipolipemično dieto sestavlja 23 % večkrat nenasičene maščobne kisline, 45 % enkrat nenasičene maščobne kisline in 31 % nasičene maščobne kisline. Najvišja vrednost nasičenih maščobnih kislin je bila v nedeljo 42 %, večkrat nenasičene maščobe so bile najvišje v petek in sicer 34 %, enkrat nenasičene maščobne kisline so dosegle najvišjo vrednost v torek 68 %.



Slika 3: Vsebnost maščobnih kislin v hipolipemični dieti v UKC Maribor
Picture 3: The amount of fatty acids in the hypolipaeamic diet in UKC Maribor

Povprečna vsebnost prehranskih vlaknin v tedenskem jedilniku je bila 44 g. Največ prehranskih vlaknin v tednu ima hipolipemična dieta v ponedeljek, in to 60 g. Pod povprečjem je bil četrtek s samo 23 g prehranskih vlaknin dnevno. Povprečje tedenskega jedilnika je 193 mg holesterola. Najvišja vrednost je znašala v soboto 533 mg, kar presega dnevno priporočeno količino, ki je 300 mg. Povprečna tedenska vrednost soli je 14 g (5512 mg Na) na dan. Najvišja vrednost soli je bila v soboto, ko je znašala 20 g (7874 mg Na). Nobena dnevnna vrednost ni bila nižja od priporočene.

Tabela 1: Količina prehranskih vlaknin, soli in holesterola v hipolipemični dieti v UKC Maribor

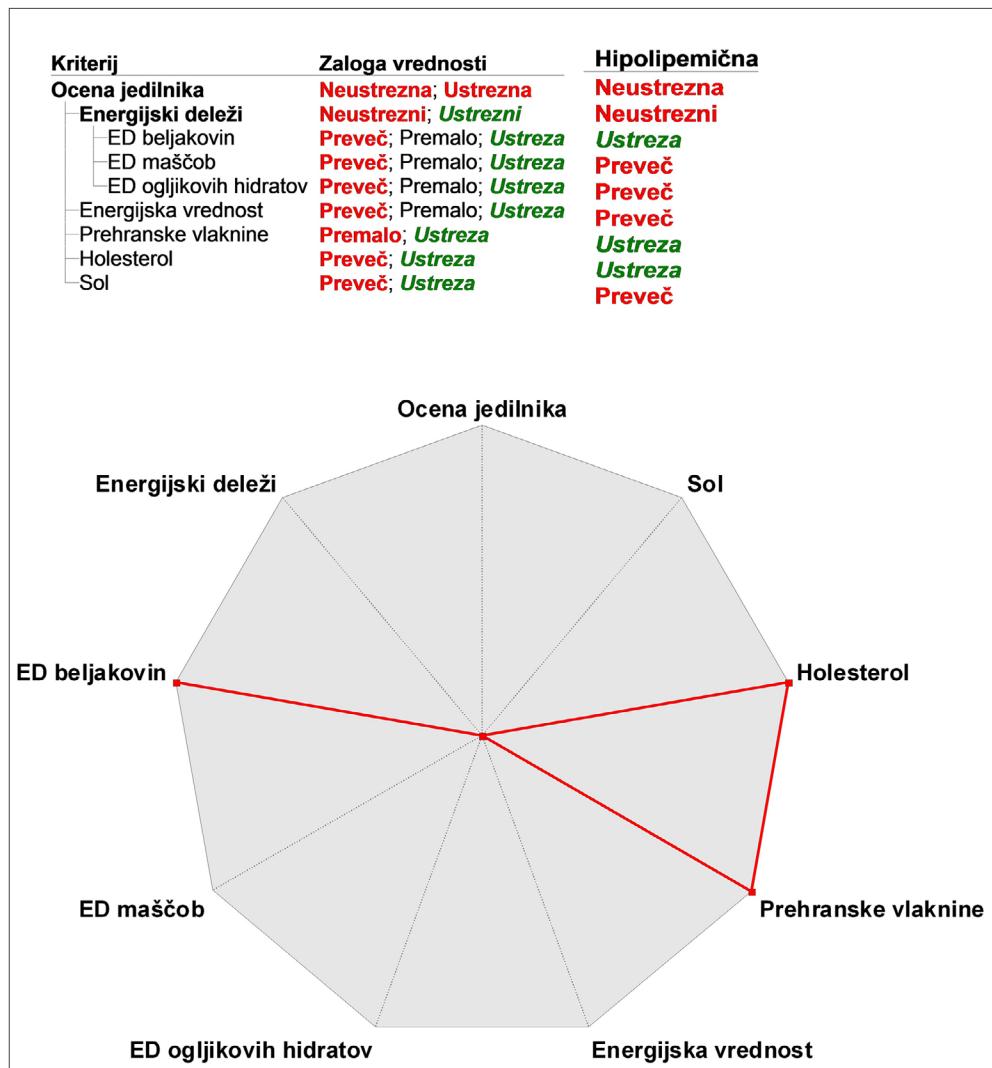
Table 1: The amount of dietary fiber, salt and cholesterol in the hypolipaemic diet in UKC Maribor

Dnevne količine/ Daily amount	Torek/ Tu- esday	Sreda/ We- nesday	Četrtek/ Thursdays	Petak/ Fri- day	Sobota/ Sa- turday	Nedelja/ Sunday	Ponedeljek/ Monday
Prehranske vlaknine/ Dietary fiber (g)	57	47	23	43	39	41	60
Holesterol/ Chole- sterol (mg)	119	157	107	114	533	159	165
Sol/ Salt (g) Na/Sodium (mg)	10 3937	16 6299	13 5118	12 4724	20 7874	13 5118	13 5118

Rezultati programa DEXi

Za oceno prehranske ustreznosti enotedenskega jedilnika hipolipemične diete v UKC Maribor smo uporabili model, izdelan z računalniškim programom DEXi (Bizjak in Poklar Vatovec 2010). Iz rezultatov vrednotenja iz poročila DEXi (Slika 4) imamo poleg končne ocene kakovosti hipolipemične diete zbrane tudi rezultate ocenjevanja po vseh posameznih kriterijih, obravnavanih v odločitvenem modelu. Enotedenski jedilnik ni ustren, saj ne ustreza priporočilom dnevnega vnosa maščob, ogljikovih hidratov, količini soli in priporočeni energijski vrednosti.

Slika 4: Odločitveno drevo za vrednotenje jedilnika in ocena jedilnika
 Picture 4: Decision tree for the evaluation of menu and menu evaluation



Diskusija

Povprečna energijska vrednost hipopolipemične diete v UKC Maribor je bila 8188 kJ. V povprečju ni presegala priporočene energijske meje z izjemo petka, sobote, nedelje in ponedeljka. Dnevna količina sadja in zelenjave je bila ustrezna, ne le s solato ponujeno pri obroku, ampak z zelenjavo dodano pri glavnih judeh. Povprečna vsebnost prehranskih vlaknin v tedenskem jedilniku je bila 44 g na dan. Večkrat je prišlo do zamenjave živil v dieti, vendar je kljub temu kuhinjsko osebje poskrbelo, da ne pride do odstopanj v energijski in hranilni vrednosti s tabelo za zamenjavo enakovrednih živil. Hipopolipemična dieta ne presega mejnih vrednosti holesterola z izjemo sobote, saj se v kuhinji ravnajo po standardu bolniške prehrane UKC Maribor, splošna navodila za hipopolipemično dieto kot je uporaba mini-

malne količine holesterola, pusta živila, odstranjevanje vidne maščobe (Katalog diet, 2005). Povišane so maščobne kisline. V dieti je zaskrbljujoča količina soli, saj od priporočenih 5 g (1969 mg Na) bolnik v povprečju zaužije 14 g soli (5512 mg). Razlog za prekoračitev dovoljene dnevne količine soli v prehrani je soljenje pri kuhi po okusu. Iz rezultatov programa DEXi je razvidno, da je celotna hipolipemična dieta enotedenskega jedilnika v UKC Maribor neustrezna.

Zaključek

Bolniška prehrana UKC Maribor temelji na priporočilih Svetovne zdravstvene organizacije (WHO) za zdravo prehrano in zagotavlja bolnikom vse osnovne hranilne snovi. Uživanje zadostne količine sadja in zelenjave ter vsebnost prehranskih vlaknin vpliva na znižanje holesterola in maščob v krvi. Kuhinjsko osebje v UKC Maribor bi moralo odmeriti količino soli, ki jo dodajo pri kuhi, ter pregledati deklaracijo o vsebnosti soli živila, ki ga uporabijo za pripravo jedi. Hkrati bi bilo priporočljivo odmeriti in paziti na količino in vrsto uporabljenih maščob. Priporočeno bi bilo v jedilnik vključiti večkrat tedensko živila, katera vplivajo na vsebnosti HDL in LDL holesterola ter maščob v krvi, kot so mastne ribe, kakršne so skuša, sardine in losos, ter laneno seme in soja.

Literatura

- Bazzano, L.A., He, J., Ogden, L.G., in sod. (2002). Fruit and vegetable intake and risk of cardiovascular disease in US adults: the first National Health and Nutrition Examination Survey Epidemiologic Follow-up Study 1–3. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 76 (1), 93.
- Bizjak, M., Poklar Vatovec, T. (2010). Praktično usposabljanje I: praktikum: prehransko svetovanje – dietetika, 2. letnik. Izola: Visoka šola za zdravstvo, 24.
- Djomba, J.K., Vertnik, L., Zaletel-Kragelj, L., Maučec Zakotnik, J., Hlastan Ribič, C. (2011). Prehranjevalne navade kot dejavnik tveganja za kronične nenalezljive bolezni. http://www.zzzv-lj.si/promocija-zdravja-in-zdravstvena-statistika/zdravesole/Prehrana_KNB_Djomba.pdf <13. 1. 2013>.
- Haslam, D.W., James, W.P. (2005). Obesity. *Lancet*. 366: 1197–1209.
- Jereb, E., Bohanec, M., Rajkovič, V. (2003). DEXi: računalniški program za večparametrsko odločanje. Kranj, Moderna organizacija.
- Lainščak, M., Fras, Z. (2008). Rastlinski steroli in povišan holesterol. *Isis*, 4, 36-37. <21.4.2014>.
- Poklar Vatovec, T., Fabjan, B., Štokelj, E. (1999). Prehrana 2000 [Računalniška datoteka: analiza in načrtovanje zdrave prehrane]. Portorož: Visoka šola za hotelirstvo in turizem.
- Pokorn, D. (2003). Prehrana v različnih življenjskih obdobjih: prehranska dopolnila v prehrani. Ljubljana: Marbona.
- Pospisil, E. (2007). Holesterol. Ljubljana: Mladinska knjiga.
- Slovenska bolnišnica Maribor. (2005). Katalog diet. Služba zdravstvene nege. [Trdo gradivo v UKC Maribor].
- Zittlau, J., Kriegisch, N. (2000). Zdrava prehrana. Ljubljana: Prešernova družba.
- WHO. The World Health organization. <http://www.who.int/en/> <19.5.2014>.

Izvid kliničnega dietetika v Splošni bolnišnici Novo mesto

Clinical dietitian record in General hospital Novo mesto

Irena Sedej

Povzetek

Klinični dietetik je pomemben člen interdisciplinarno prehranske obravnave bolnikov. Pridobljene podatke, ugotovitve, predlagane ukrepe in izide prehranskega ukrepanja je potrebno dosledno dokumentirati v zdravstveno dokumentacijo bolnikov (ZDB). Izvid kliničnega dietetika je zapis o prehranski obravnavi ter sestavni del ZDB. Gre za pisni dokument namenjen tistim zdravstvenim delavcem, ki so pooblaščeni za vpogled. V izvidu podane informacije so zdravniku v pomoč pri sprejemajujočih odločitev o nadaljnji klinični obravnavi bolnika. Ugotovitve, diagnoze, načrti, cilji, prilagoditve, mnenja, predlogi in usmeritve kliničnega dietetika v izvidu morajo biti zabeleženi jasno, jedrnato, brez dvoumnosti in osebnih sodb. Informacije v zapisu so zaupne narave in morajo biti osredotočene na bolnika. V prispevku sta opisani in praktično predstavljeni dve vrsti izvidov kliničnega dietetika ter analiza opravljenih aktivnosti kliničnega dietetika za obdobje junij 2010 do april 2014. Pisni izvid kliničnega dietetika v naši bolnišnici predstavlja primer dobre klinične prakse in postavlja standarde strokovnosti pri delu dietetikov na višjo raven.

Ključne besede: izvid, klinični dietetik, prehranska obravnava, bolnišnica

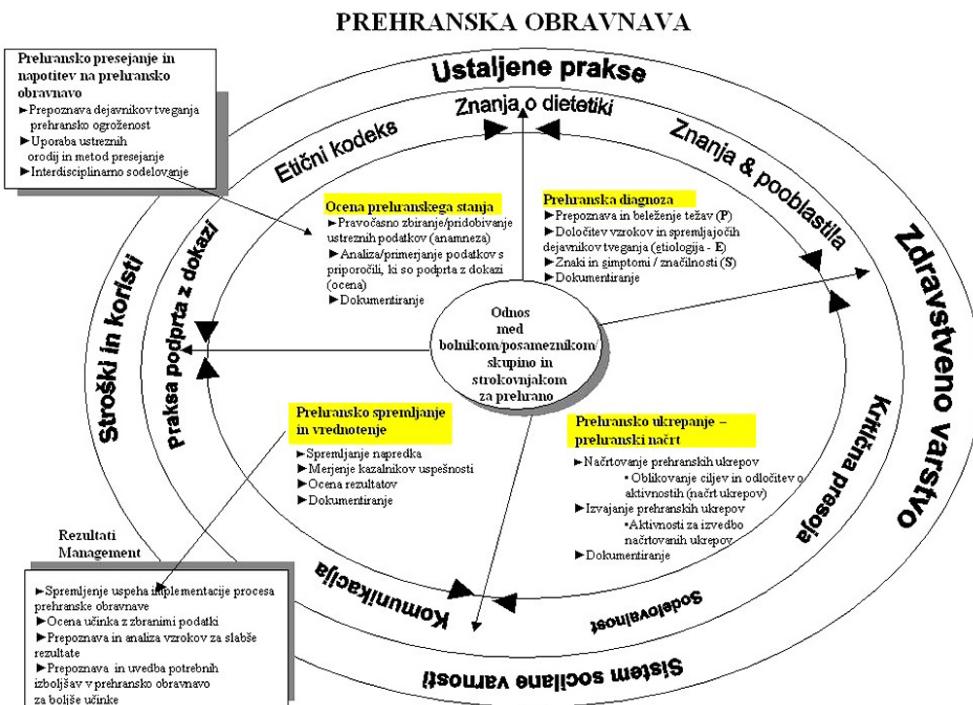
Abstract

Clinical dietitian is an important part of the interdisciplinary nutrition support team. Concise documentation of nutrition care process in the patients' health records is crucial. Clinical dietitian record (CDR) is a written document with information that helps physician decision making in further clinical management of patient. Confidential health and dietary information about patient are included. The assessment data, diagnoses, nutritional intervention plan, measured outcomes, modifications of plan as well as clinical dietitian opinions, suggestions and recommendations must be recorded in a clear, concise and unambiguous way. Records must be patient-centred and must avoid personal judgments about individuals. Two types of CDR are described and practically presented in the article. Further, analysis of the dietitian activity for the period from June 2010 to April 2014 is shown. Written CDR in our hospital is an example of good clinical practice. It raises standards of professionalism in dietitians work to a higher level.

Key words: record, clinical dietitian, nutrition care process, hospital

Uvod

Za načrtovanje prehranske podpore je nujna prehranska obravnava bolnika. Prehranska obravnava je metoda za celostno sistematično reševanje bolnikovih prehranskih težav, ki zagotavlja varno, učinkovito in posamezniku prilagojeno prehransko oskrbo. Sestavljajo jo širje različni, vendar medsebojno tesno povezani postopki: ocena prehranskega stanja, prehranska diagnoza, prehransko ukrepanje in spremljanje njegovega izvajanja ter vrednotenje uspešnosti prehranskega ukrepanja s kontrolnim pregledom (slika 1). Navedene postopke uvedemo po predhodnem presejanju bolnikov na prehransko ogroženost (Group of the.., 2008; Rolfes idr., 2006).



Slika 1: Potez prehranske obravnave (Group of the.., 2008)

Figure 1: Nutrition care process (Group of the.., 2008)

Dokumentiranje se sestavni del vseh postopkov v procesu prehranske obravnave (slika 1).

Ocena prehranskega stanja se uporablja za sistematično pridobivanje, preverjanje, in interpretiranje podatkov o naravi in vzrokih prehranjevalnih težav (Cerović idr., 2008). Služi za določitev prednostnih nalog pri prehranskem vodenju bolnika (Al Zagli, 2010). S pridobljenimi podatki postavimo prehransko diagnozo in oblikujemo posamezniku prilagojen prehranski načrt oz. ukrepe. Z merjenjem učinkovitosti prehranskega načrta ponovno vstopamo v dinamičen proces prehranske obravnave bolnika (Group of the.., 2008).

Po predlogu ameriške zveze zdravstvenih organizacij Alliance je ena izmed prednostnih nalog za izboljšanje prehranske podpore bolnikov zagotavljati pogoje, da se prehransko ukrepanje prične v 48 urah po sprejetju bolnika v bolnišnico (Tappenden idr., 2013).

Ocena prehranskega stanja zajema (Rolfes idr., 2006; Berner idr., 2006):

- oceno zdravstvenega stanja: z osebno oceno s katero pridobimo podatke o osebnih javnikih, ki lahko vplivajo na vnos hrane in s klinično oceno z laboratorijskimi preiskavami, ki so pomembne za opredelitev splošnega stanja bolnika in še bolj za spremljanje odziva na prehransko terapijo,
- fizikalni pregled bolnika s katerim odkrijemo telesne znake in simptome pomanjkanja ali toksičnosti hranil (ocena sestave telesa, ocena hidracije) ter
- oceno prehranskega vnosa in prehranskih navad.

Ocena prehranskega vnosa je eno glavnih orodij za oceno prehranskega stanja. Razlikuje se glede na to v katerem postopku prehranske obravnave jo izvajamo. Ob sprejemu na redimo širši prehranski pregled in pridobljene podatke primerjamo s priporočili, ki so podprtia z dokazi. Ob kontroli, ko dnevno oz. tedensko spremljamo učinkovitost prehranskih ukrepov se v prehranskem pregledu osredotočimo na prisotnost oz. odsotnost spremljajočih prehranskih težav, usmerjen intervju z bolnikom ter oceno prehranskega dnevnika. Najpogosteje pridobimo podatke o vzorcu prehranjevanja z metodo izpraševanja o pretekli prehrani po spominu, s prehransko zgodovino ali 24-urni posnetek prehrane, vprašalnikom o pogostnosti uživanja živil, evidenci o vnosu hrane ter tehtanim prehranskim protokolom pri hujšanju.

S prehransko diagnozo poimenujemo aktualne in možne prehranske probleme, ki smo jih ugotovili pri bolniku. Njen namen je prepoznati in opisati prehranske težave, ki jih je mogoče izboljšati z zdravljenjem ali s prehranskim ukrepanjem ali z obema (Group of the.., 2008). Prehranska diagnoza je podlaga za postavitev realnih in merljivih ciljev, načrtovanje pričakovanih rezultatov, izbiranje primernih ukrepov in spremljanje napredka v smeri doseganja teh pričakovanih rezultatov (Al Zagli, 2010).

Namen prehranskega ukrepanja je odpraviti ali izboljšati ugotovljeno prehranjevalno težavo. V ta namen izdelamo in seveda izvajamo načrt prehranske podpore, prilagojen bolnikovim potrebam. Prehransko ukrepanje je usmerjeno v odpravo vzrokov za določeno prehransko težavo; če to ni mogoče, pa skušamo izboljšati obvladovanje znakov in simptomov. Poznamo štiri kategorije prehranskih ukrepov: oskrba s hrano in hranili, prehransko svetovanje, izobraževanje o prehrani in organizacija prehranske oskrbe. Cilji prehranske intervencije so merljivi izidi, kot npr. vrednosti laboratorijskih ali antropometričnih meritev (Rolfes idr., 2006).

Namen spremljanja izvajanja prehranskega načrta ter vrednotenja uspešnosti je merjenje uspeha prehranske obravnave, prepoznavna in analiza vzrokov za slabše rezultate ter prepoznavna in uvedba potrebnih izboljšav v prehransko obravnavo za boljše učinke (Group of the.., 2008).

Klinični dietetik (KD) je pomemben člen interdisciplinarne prehranske obravnave bolnikov (Tappenden idr., 2013). Njegove naloge so, da opravi oceno prehranskega stanja, poda prehransko diagnozo, zastavi realne in merljive cilje, predlaga z dokazi podprte prehranske ukrepe, spremlja in vrednoti učinkovitost predlaganih ukrepov, po potrebi prilagodi oziroma spremeni prehranski načrt ter izobražuje bolnike in svojce. Torej opravi vse postopke v prehranski obravnavi in ugotovitve, odločitve in izide dokumentira tako, da so podatki dostopni vsem zainteresiranim (Sedej, 2012). Dosledno dokumentiranje njegovih

ugotovitev, prehranskih ukrepov in izidov v zdravstveno dokumentacijo bolnika (ZDB) je v interdisciplinarni prehranski obravnavi bolnika ključnega pomena.

Dokumentiranje zdravstvenih podatkov je v razvitem svetu v večini elektronsko. Dietetik je dolžan izvid v elektronski obliki zapisati v 24 urah po opravljeni obravnavi. Izvid je zapis o prehranski obravnavi in je rezultat konstruktivnega sodelovanja različnih profилov zdravstvene stroke. Gre za pisni dokument namenjen tistim zdravstvenim delavcem, ki so pooblaščeni za vpogled v ZDB. V izvidu podane informacije so zdravniku v pomoč pri sprejemanju odločitev o nadaljnji klinični obravnavi oz. vodenju bolnika. Ugotovitve, diagnoze, načrti, cilji, prilagoditve, mnenja, predlogi in usmeritve v izvidu morajo biti zabeleženi jasno, jedrnato, brez dvoumnosti in osebnih sodb. Informacije v zapisu so zaupe narave in morajo biti osredotočene na bolnika. Vnos zapisa in vpogled vanj je zaščiten z osebnimi gesli in sledljiv. Izvid je tudi odraz strokovno odgovornega ravnjanja KD, omogoča evidentiranje lastnega dela in predstavlja osnovo za plačilo storitve (Al Zagli, 2010).

Metode

V članku je predstavljena nova klinična praksa v splošni bolnišnici – izvid KD. Redna klinična praksa izvida KD sega v leto 2013, medtem ko so bili posamezni izvidi narejeni že prej. Aktivnosti KD je možno beležiti od leta 2010. Pred tem je KD izvedene aktivnosti vodil v nesistematično v papirnih evidencah. Bolnišnični informacijski sistem omogoča beleženje spodaj navedenih prehranskih aktivnosti, ki jih lahko izvajajo različni zdravstveni delavci. V bolnikovo obravnavo je vnos zabeležen pod skupino konziliarnih aktivnosti in je del elektronske ZDB. Informacijski sistem omogoča beleženje celotne prehranske obravnave KD kot tudi devetih posamičnih aktivnosti znotraj prehranske obravnave kot je npr. prehransko svetovanje (bolnika in svojcev), izdelava individualnega prehranskega načrta idr. Vse aktivnosti imajo omogočen vnos zapisa. Omejitve znakov ni. Omogočena je izbira izvajalca aktivnosti.

Skozi prakso so se v bolnišnici oblikovali trije tipi izvidov KD, ki se vsebinsko in strukturno razlikujejo: izvid konziliarne obravnave bolnika na bolnišničnem oddelku, izvid obravnave bolnika v ambulanti za klinično prehrano in izvid z mnenjem po zaključenem šestmesečnem prehranskem vodenju. Slednji je specifičen, obsežnejši, zelo strukturiran in bo predmet predstavitve v katerem izmed bodoči prispevkov.

Priprava izvida poteka v treh stopnjah: pridobivanje podatkov, priprava izvida in spremljanje in vrednotenje predlaganih ukrepov s kontrolnimi pregledi (Bačar Bole, 2012).

Poleg prikaza izvidov so v tem prispevku predstavljeni rezultati analize aktivnosti zabeleženih pod šifro izvajalca KD za obdobje junij 2010 do april 2014.

Rezultati

Vsek izvid KD v elektronski ZDB je unikaten. Z analitičnim pristopom optimizira bolnikovo prehransko terapijo. Odločitve oz. prehranski ukrepi temelijo na medicini, podprtih z dokazi. V izvidih so zapisane le za posamezen primer relevantne informacije. Dodana vrednost so priporočila za spremljanje bolnika in postavitev prehranskih diagoz. Priprava izvida je lahko časovno zamudna. V nadaljevanju sta strukturirano predstavljena dva vsebinsko različna tipa izvidov bolnikov, ki so bili obravnavani pri KD v naši bolnišnici: izvid hospitalne obravnave (tabela 1) in izvid ambulantne obravnave pri KD (tabela 2).

Tabela 1: Izvid konziliарне obravnave bolnika na bolnišničnem oddelku

Table 1: Clinical dietitian record of consultant visit of patient in hospital setting

Ocena zdravstvenega stanja
63-letna gospa z napredovalo kronično obstruktivno pljučno boleznijo (KOPB) in izkazano hudo kaheksijo je bila prehransko obravnavana na pljučnem oddelku, zaradi poslabšanja KOPB-ja IV. stopnje. KOPB ima znano od leta 2009, ko je zaporedno prebolevala več pljučnic. Gospa je pogovorljiva. Zobovje ima urejeno. Sedaj je odvisna od pomoči drugih.
Fizikalni pregled z antropometrijo
Običajno je tehtala 44 kg, pred letom dni okoli 40 kg. Ob sprejemu 6.3.2014 je tehtala 32 kg. V letu dni je izgubila 20 % telesne teže. Visoka je 162 cm. ITM = 11,9 (težka podhranjenost). Vrednost NRS je 4 – hud dlje časa trajajoči odklon od normalne v prehranskem statusu. Bioimpedančna meritev sestave telesa pokaže močno znižan indeks pustne telesne mase 6,8 (normalen 15 – 16) ter zelo nizko stanje pustne telesne mase in maščob.
Ocena prehranskega vnosa in prehranskih navad
Je vsejedka. Doma si je do pred treh mesecov hrano pripravljala sama. Pove, da se hitro zasiti. Po zaužitju obroka je utrujena. Zmore obroke v velikosti tretjina do polovica običajnih porcij. Odvajanje blata je urejeno. V bolnišnici prejema lahko žolčno prehrano ter prehranski dodatek 2 x 220 ml enteralne prehrana za bolnike s KOPB dnevno. Pove, da se trudi pojesti čim več, pojesti zmore vsaj polovico obrokov ter popije oba dodatka. Evidenca vnosa zaužite hrane se sklada z njenimi navedbami. S hitro oceno na oddelku ocenjujem, da zaužije okoli 6950 kJ (1650 kcal) in 75 g beljakovin.
Ocena prehranskih potreb
Osnovne dnevne potrebe za vzdrževanje telesne teže (KOPB): 5460 kJ (1300 kcal), 170 g ogljikovih hidratov, 70 g beljakovin in 45 g maščob.
Prehranski ukrepi in aktivnosti
Za domov predlagamo sledenje individualnemu prehranskemu načrtu v šestih obrokih po približno 300 g ter dodajanje dveh visokoenergijsko-visokoproteinskih enteralnih formul dnevno. Izdelamo individualno prilagojen prehranski načrt za vzdrževanje sedanja telesne teže ter opravimo prehransko svetovanje. Izdamo seznam primernih farmacevtskih prehranskih dodatkov, ki so na trgu.
Mnenje in predlogi
Ocenjujemo, da gospa v bolnišnici krije potrebe po energiji in beljakovinah. Glede na presežek energije v zadnjih dneh je predviden porast telesne teže. Pri gospe je prepoznanata težka podhranjenost in kaheksija s hudim mišičnim propadanjem. Ob tem je pretežno mirujoča, zato je vgradnja zaužitih hrani v telesno maso vprašljiva. Predlagamo zamenjavo bolnišnične prehrane v lahko prehrano z več obroki, dodatek dveh formul enteralne prehrane za bolnike s KOPB po 250 ml in ene visokoenergijske- visokoproteinske enteralne prehrane, kremne tekšturi po 125 ml za dodaten premostitveni obrok dnevno.
Spremljanje in ostale informacije
Telefonska kontrola čez mesec dni. Tedaj prilagoditev prehranskega načrta glede na maksimalno količino hrane, ki jo zmore zaužiti ob obroku.

Tabela 2: Izvid kliničnega dietetika po ambulantni obravnavi bolnika

Table 2: Clinical dietitian record of outpatient visit

Ocena zdravstvenega stanja
45-letnega gospoda je v ambulanto za klinično prehrano napolila izbrana zdravnica zaradi nenamerne hujšanja. Več let ima znan kronični pankreatitis in pankreatogeno sladkorno bolezen. Ugotovljeno ima osteoporozo. V preteklih letih so mu ugotavljali nutritivno alergijo na pšenico, jabolka, svinjino in laktozno intoleranco. Diagnostično je potrjena le alergija na piščančje meso. Marca letos se je zaradi nehotenega hujšanja, izgube 7 kg v dveh mesecih, zdravil na internem oddelku naše bolnišnice, kjer razen kroničnega pankreatitisa drugih sprememb niso ugotovili. Ob dietni prehrani in rehidraciji so se bolnikova težave hitro umirile, driska je popolnoma izvenela. Odpuščen je bil z 69 kg. Redno jemlje inzulin po navodilih diabetologa in kapsule uprašenih encimov trebušne slinavke po navodilih gastroenterologa. Sladkor si meri trikrat dnevno. V primeru, da je sladkor visok, opusti naslednji obrok. Bolečine niso prisotne. Odvaja obilno, tudi šestkrat dnevno. Blato je mehko, redko, občasno z vidnimi koščki neprebavljene hrane in se lahko odplakne. Dela na kmetiji in si želi pridobiti na telesni teži.
Fizikalni pregled z antropometrijo
Danes tehta 67,5 kg, ITM je 21,8. V devetih mesecih je izgubil 1,5 kg.

SLOVENSKI DAN DIETETIKOV IN NUTRICIONISTOV
SLOVENIAN DAY OF DIETITIANS AND NUTRITIONISTS

Ocena prehranskih potreb Dnevne prehranske potrebe: 30 - 35 kcal / kg oz. 9910 kJ (2360 kcal); do 30 % maščob oz. do 80 g maščob; 1 - 1,5 beljakovin g / kg oz. 70 - 80 g beljakovin
Ocena branilnega vnosa in prehranskih navad Zaradi težav, ki mu jih živila povzročajo se izogiba svežega sadja, predvsem jabolk in hrušk ter mleka in tekočih mlečnih izdelkov. Svežo zelenjavo uživa v manjših količinah. Iz 24-urnega posnetka prehrane ocenimo, da je zaužil 16800 kJ (4000 kcal) (59 kcal / kg), 151 g B (2,2 g / kg) in 200 g maščob (3 g / kg) v treh glavnih in dveh vmesnih obrokih. Obroki so obilni. V primerjavi z ostalimi odraslimi družinskimimi članji poje dvakrat več. Potrebe po energiji je prekoračil za 1,7-krat, po beljakovinah za 1,8-krat in po maščobah za 2,5-krat. 45 % energije je zaužil iz maščob. Vsebnost vlaknin v prehrani je nizka (75 g / 100 kcal). Zajtrk in večerja sta sestavljena izključno iz ogljikohidratnih živil. Sadja in zelenjave, razen v kosi, ni zaužil. Po glavnem obroku bogatim z maščobo in vlakninami je v kratkem času trikrat odvajal redko blato.
Prehranske diagnoze Nehotena izguba telesne teže - dokumentirano oslabljena funkcija črevesja (malabsorpција?) - opaženo in poročano prekomeren vnos maščob - dokumentirano in poročano prekomeren vnos energije - dokumentirano in poročano
Prehranski ukrepi in aktivnosti Gospodu svetujemo pogoste majhne obroke, bogate z ogljikovimi hidrati in beljakovinami. Od zelenjave naj prevladuje kuhania zelenjava z malo prehranskih vlaknin, od maščob naj prevladujejo maščobe rastlinskega izvora. Poleg rednih obrokov čvrste hrane priporočamo eno pakiranje visokoenergijske-visokoproteinske enteralne formule brez prehranskih vlaknin dnevno. Priporočamo, da dodatek k prehrani uživa med delom, ki ga opravlja na kmetiji. Z metodo krožnika ga educiramo o sestavljanju glavnih obrokov in razporeditvi živil na krožniku. Izdamo primer tedenskega jedilnika za prehrano pri kroničnem pankreatitisu, navodila za pripravo lahke prehrane in prehranski dnevnik z navodili za beleženje.
Mnenje in predlogi Gospod uživa hiper-energijsko prehrano. Izstopa prekomeren vnos maščob in velika količina zaužite hrane. Potrebe po energiji je prekoračil za 1,7-krat, potrebe po beljakovinah za 1,8-krat in potrebe po maščobah za 2,5-krat. Malabsorpција? Možno je tudi, da je odmerek pankreatičnih encimov premajhen, zato predlagam, da splošni zdravnik presodi o zvišanju odmerka ali napotiti k gastroenterologu.
Spremljanje in opombe Kontrola čez mesec dni ali po potrebi prej. Naročanje na telefonski številki xxxx. Pred kontrolo prosimo za natančno beleženje dnevnika prehrane, ki ga vrnite po elektronski pošti dva delovna dni pred datumom kontrole.

V obdobju od junija 2010 do aprila 2014 je KD v bolnišnični informacijski sistem BirPis zabeležil 1221 aktivnosti pri hospitaliziranih bolnikih ter opravil 56 ambulantnih obravnav. Na vzorcu 421 hospitaliziranih bolnikov smo ugotovili, da so bili prvič prehransko obravnavani sedmi dan hospitalizacije. Pri njih so bile opravljene tudi nadaljnje posamezne prehranske aktivnosti. Prehranska svetovanja so bila v povprečju opravljena 21 dan hospitalizacije.

Diskusija

Prispevek predstavlja novo klinično prakso v Splošni bolnišnici Novo mesto – izvid KD. Razvoj in uveljavitev izvida KD zagotavlja večjo preglednost in kakovost zdravljenja bolnikov. Vsak izvid KD je unikaten. Razlikuje se tudi glede na vrsto obravnave. Prehranska obravnava bolnikov na bolnišničnem oddelku zahteva hitro odzivnost in fleksibilne prehranske ukrepe, saj se lahko zdravstveno stanje bolnika zelo hitro spreminja. Pogosto je potrebno dnevno spremljanje in prilaganje ukrepov, zato je lahko izvid KD po konziliarnem obisku bolnika na oddelku strukturiran tudi glede na datum evalvacijskih obiskov. Delo v ambulanti mora biti bolj načrtovano. Od pacienta lahko predhodno pridobimo ponetek prehrane, že pred obiskom opravimo oceno vnosa hrane in prehranskih navad in k

obravnavi pristopimo bolj sistematicno. Pri obravnavi je izjemno pomembno skupno zastavljanje prehranskih ciljev. Drugačen pristop k obravnavi se odraža tudi v strukturnih in vsebinskih razlikah v izvidu KD. Izvidi KD se lahko razlikujejo tudi v namenu zapisa. Podane informacije in mnenja po zaključenem prehranskem vodenju in konziliarnih obiskih na bolnišničnih oddelkih so namenjene zdravniku, ki vodi klinično obravnavo bolnika. Služile naj bi mu pri sprejemanju nadalnjih odločitev. Priporočila dietetikov se po ugotovitvah ameriške zveze zdravstvenih organizacij Alliance izvajajo le pri štirih od desetih bolnikov (Tappenden idr., 2013). V naši bolnišnici bolnikovo prehransko terapijo vodi lečeci zdravnik. Predlogi KD so predhodno predstavljeni in diskutirani z zdravnikom ali osebjem zdravstvene nege na oddelku in so po dosedanjih izkušnjah v veliki meri tudi upoštevani. Na drugi strani pa so zapisi pregledov in kontrolnih obiskov med prehranskim vodenjem v ambulanti za klinično prehrano v osnovi bolj namenjeni informiranju in motiviranju pacienta za doseganje zastavljenih ciljev. Izvid KD v naši bolnišnici služi tudi kot medij za informiranje o novostih v prehranski terapiji bolnikov in je eden izmed načinov za spremjanje starih utečenih praks. Predstavlja primer dobre prakse in postavlja standarde strokovnosti pri delu dietetikov na višjo raven. V aprilu 2014 smo naredili prvo analizo dela KD. Prehranska obravnava je v praksi pogosto odložena zaradi bolnikovega zdravstvenega stanja, pomanjkljivega naročila prehrane ali pomanjkanja časa za prehranski posvet. V bolnišnici Johns Hopkins v Baltimoru (Maryland, ZDA) so ugotovili, da od sprejema do posveta mine skoraj pet dni, kar je podobno povprečni ležalni dobi bolnikov (Tappenden idr., 2013). Povprečna ležalna doba bolnikov naši bolnišnici je 5,3 dni (Splošna bolnišnica Novo..., 2013). Z analizo smo ugotovili, da so v naši bolnišnici bolniki prvič dietetsko obravnavani v povprečju sedmi dan hospitalizacije. Pri teh bolnikih je bila lahko prehranska ogroženost opažena že z metodo neposrednega opazovanja. Po priporočilu ameriške zveze Alliance naj bi se prehranski ukrepi pričeli izvajati v 48 urah po sprejetju bolnika v bolnišnico (Tappenden idr., 2013). Za tako zgodnje prehransko ukrepanje je potrebno prehransko presejanje vseh bolnikov ob sprejemu in zgodnja ocena stanja prehranjenosti, kar smo si zadali kot prednostno naložo za izboljšanje prehranske obravnave bolnikov v naši bolnišnici. Med predlaganimi ukrepi je tudi elektronsko dokumentiranje ostalih kriterijev, ki nakazujejo podhranjenost in samodejno opozarjanje, da je potrebno prehransko ukrepanje (Sedej in Kosec, 2013). Verjamemo, da se bo z uresničevanjem teh ukrepov, tudi čas ko bodo prehransko ogroženi bolniki prvič obravnavani pri KD, skrajšal.

Le 6,6 % hospitaliziranih bolnikov, ki so bili prehransko obravnavani v naši bolnišnici, je imelo pred odpustom v domače okolje opravljeno prehransko svetovanje. Ostali so dobili termin za prehranski posvet ali spremjanje v odpustnem pismu ali pa ga niso bili deležni. Razlog za nizek delež je tudi pomanjkanja časa za prehranski posvet na dan odpusta. Lažje je to aktivnost načrtovati pri bolnikih z daljšo hospitalizacijo, kar potrjuje podatek, da je bil prehranski posvet izveden 21 dan hospitalizacije.

Zaključki

Izvid KD je pisni dokument namenjen zdravniku oziroma bolniku. Služi v pomoč zdravniku pri sprejemanju odločitev o nadaljnji klinični obravnavi bolnika oziroma bolniku pri motiviranju za doseganje zastavljenih ciljev. Izvid KD je zapis o prehranski obravnavi in je unikaten. V naši bolnišnici je del elektronske ZDB in postavlja standarde dela

dietetikov v ustanovi na višjo raven. Z analizo podatkov o prehranski obravnavi KD smo ugotovili, da so bolniki v naši bolnišnici prvič prehransko obravnavani v povprečju sedmi dan hospitalizacije in le 6,6 % obravnavanih prejme prehransko svetovanje pred odpustom v domače okolje. V preteklem letu smo si zadali veliko prednostnih nalog za izboljšanje prehranske podpore in verjamemo, da se bo z uresničevanjem načrtovanih ukrepov čas prve obravnave pri dietetiku v prihodnosti skrajšal. Izvid KD v Splošni bolnišnici Novo mesto predstavlja izboljšanje kakovosti prehranske obravnave bolnikov in bi ga bilo ob ustreznih kadrovskih razpoložljivosti mogoče nadgraditi.

Literatura

- Al Zagli, M. (2010). Clinical dietitians record content and electronic documentation standards: Nutrition care process. National guard health affairs, Kingdom of Saudi Arabia. Pridobljeno 20.5.2014 s spletne strani <http://www.ngha.med.sa/English/MedicalCities/Jeddah/ANCSRV/ClinicalNutrition/Documents/ClinicalDietitianRecordContentandElectronicDocumentationStandardswithNutritionCareProcess.pdf>.
- Baćar Bole, C. (2012). Izvid kliničnega farmacevta v Psihiatrični bolnišnici Idrija. *Zdrav Vestn*, 81:761 – 774.
- Berner, Y., Meier, R., Sobotka, L. (2006). Virtual university in clinical nutrition. Topic 3: Nutritional Assessment and Techniques, Module 3.1: Nutritional Screening and Assessment, ESPEN 2006, Pridobljeno s spletne strani 21.12.2010: <http://lllnutrition.com>.
- Cerović, O., Sedej, I., Knap, B., idr.. (2008). Priporočila za prehransko obravnavo bolnikov v bolnišnicah in starostnikov v domovih za starejše občane. Ljubljana: Ministrstvo za zdravje. http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/javno_zdravje_09/Priporocila_za_prehransko_obravnavo_bolnikov.pdf.
- Group of the nutrition care process. (2008). Nutrition care process and model Part I: The 2008 update. *J Am Diet Assoc*, 108(7): 1116.
- Rolfes, S.A., Pinna, K., Whitney, E. (2006). Understanding Normal and Clinical Nutrition. London: Thomson Learning, 580-600.
- Sedej, I. (2012). Vloga kliničnega dietetika pri prehranski podpori bolnika z motnjami požiranja. V: Motnje požiranja in načini hranjenja. Laško: Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije. R. Petkovšek-Gregorin (ur.). Zbornik predavanj. str. 23–40.
- Sedej I., Kosec L. (2013). Organizacija prehranske podpore v bolnišnicah. V: Interdisciplinarno povezovanje za pretok znanja med teorijo in prakso. Novo mesto: Fakulteta za zdravstvene vede Novo mesto, zbornik v tisku.
- Splošna bolnišnica Novo mesto. (2013). Letno poročilo 2013. Pridobljeno 20.5.2014 s spletne strani <http://www.sb-nm.si/Portals/o/Content/porocila/SB%20NM%20LP%202013.pdf>.
- Tappenden, K. A., Quatrara, B., Parkhurst, M. L. idr. (2013). Critical Role of Nutrition in Improving Quality of Care: An Interdisciplinary Call to Action to Address Adult Hospital Malnutrition, *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 113(9), 1219-1237.

Uživanje funkcionalnih živil v Sloveniji in na Norveškem

Use of functional food in Slovenia and in Norway

Katja Rožman, Boštjan Žvanut, Tamara Poklar Vatovec

Povzetek

Na poti do optimalne prehrane se pojavlja nov koncept, ki ga označuje termin funkcionalna hrana in vključuje biološko aktivne substance. Na nek način so vsa živila funkcionalna, saj zagotavljajo hranila in druge substance, ki priskrbijo energijo, vzdržujejo rast ter ohraňajo vitalne procese. Kljub temu gredo funkcionalna živila še korak dlje, saj zagotavljajo dodatne pozitivne koristi, ki lahko zmanjšajo tveganje za razvoj določenih bolezni in promovirajo optimalno zdravje. Anketo je leta 2012 izpolnjevalo 126 anketirancev iz Slovenije in 24 anketirancev iz Norveške. Vprašalnik so sestavljala vprašanja o poznavanju pozitivnih učinkov funkcionalnih živil na telo ter vprašanja o dejanski potrošnji in pogostosti uporabe funkcionalnih živil. Spletno mesto ankete smo objavili na različnih socialnih omrežjih. V raziskavi smo z uporabo korelačijskega koeficiente skušali dokazati vpliv izobrazbe na stopnjo poznavanja vplivov, ki jih ima uživanje funkcionalnih živil na zdravje ter ali starejši ljudje pogosteje uživajo funkcionalna živila. Rezultati so bili zaradi slabe primerljivosti vzorca težko interpretirani. Ne glede na to lahko prikažemo grobo sliko funkcionalnih živil in uživanja le-teh.

Ključne besede: funkcionalna živila, anketa, prehranjevalne navade, hranične snovi.

Abstract

On the way to optimal diet appears a new concept that is referred as functional food, which includes biologically active substances. In a way, all food is functional, as it is providing nutrients and other substances that provide energy, sustain growth and maintain vital processes. Although functional foods go a step further, providing additional positive benefits that may reduce the risk of developing certain diseases and promote optimal health. The survey was conducted in 2012 and it included 126 respondents from Slovenia and 24 respondents from Norway. The questionnaire consisted of questions about the knowledge of the positive effects that functional food has on the body as well as questions about the actual consumption and the frequency of using functional food. Website of the survey was published on various social networks. In this study we used the correlation coefficient to show the impact of education on the level of knowledge of the effects that the consumption of functional foods

has on health and whether older people are more likely to enjoy functional food. The results were due to poor comparability of the sample hard to interpret. Regardless of this, the results may show a rough picture of the use of functional food.

*Key words:*functional food, survey, eating habits, nutrients.

Uvod

Funkcionalno živilo je po mnenju evropskega programa FUFOSE (angl. »Foods for Specified Health Use«) definirano kot: »Živilo je lahko imenovano kot funkcionalno, če je zadovoljivo prikazano, da pozitivno vpliva na eno ali več tarčnih funkcij v telesu, v smislu izboljšanja zdravstvenega stanja in/ali zmanjšanja tveganja za bolezen. Funkcionalno živilo mora ostati živilo in mora prikazati svoj učinek v količinah, ki so sprejemljive za uživanje: ni tableta ali kapsula, ampak del normalnega prehranskega režima« (Devčič in sod., 2007).

Pojem funkcionalno živilo se uporablja za širok spekter živil, ki naj bi ohranjala zdravje ali celo prispevala k boljemu zdravstvenemu stanju človeka. Biološko aktivne komponente v funkcionalnih živilih blagodejno vplivajo na zdravje potrošnika ali pa izzovejo ugodne fiziološke učinke. Funkcionalna živila so lahko naravna, nepredelana živila ali predelana živila, ki imajo dodano naravno funkcionalno učinkovino ali taka, ki jim je bila s predelavo kakšna (škodljiva) snov odstranjena (Raspor in Rogelj, 2001).

Učinkovine, ki lahko delujejo na eno ali več funkcij presnove in s tem direktno posegajo v zdravje uživalca, so v zadnjih letih intenzivno proučevane in se kažejo kot uspešne na tem področju. Lista funkcionalnih učinkovin, ki delujejo bodisi strukturno ali pa funkcijsko in včasih kombinirano, se širi in predstavlja že kar obsežno zalogo znanja na področju, ki posega v funkcionalno prehrano in ne samo v funkcionalna živila (Raspor in Rogelj, 2001).

Nedavni premik mišljenja populacije je posledica demografskih sprememb, zlasti višje starosti populacije v razvitih državah, in težnja po višji kakovosti življenja. Porast bolezni, ki so povezane z višjim standardom življenja, in hkratni porast stroškov zdravljenja, je tisto, kar je spodbudilo raziskovalce k razvoju funkcionalnih živil, ki lahko izboljšajo zdravje in boljše počutje ter zmanjšajo ali preložijo možnost razvoja resnejših bolezni (Doyon in Labrecque, 2008).

Zakonodaja

Z Uredbo (ES št. 1924/2006) se opredelita pojma zdravstvena in prehranska trditev. »Zdravstvena trditev« pomeni vsako trditev, ki navaja, domneva ali namiguje, da obstaja povezava med vrsto živila, med posameznim živilom ali med sestavino živila in človekovim zdravjem. Zdravstvena trditev je tudi izjava, da neko živilo pomembno vpliva na zmanjšanje tveganja za razvoj bolezni (Uredba o prehranskih in zdravstvenih trditvah na živilih, 2006). Z Uredbo (ES št.1924/2006) se zdravstvene trditve razdelijo na tiste, ki se nanašajo na fiziološke procese v organizmu, in na tiste, ki se nanašajo na zmanjšanje tveganja za razvoj bolezni. Večina proizvodov se trži s fiziološkimi trditvami. Zdravstvene trditve mora odobriti Evropska komisija, še pred tem pa mora Agencija za varno hrano (EFSA) oceniti njihovo znanstveno utemeljenost (NIJZ, 2011). Navkljub vsemu se zdravstvene trditve kažejo kot izredno priročno orodje, kar se tiče promocije funkcionalnih živil. Zadnje anali-

ze kažejo, da se v nekaterih evropskih državah zdravstvene trditve uporabljajo na več kot 15 % pakiranjih tovrstne hrane. Potrošniki so nadvse dovetni na objave, povezane z njihovim zdravjem in uporaba zdravstvenih trditev je žal pogosto namenjena njihovemu zavajaju (Pravst, 2012).

»Prehranska trditev« pomeni vsako trditev, ki navaja, domneva ali namiguje, da ima živilo posebno ugodne prehranske lastnosti zaradi energije in/ali hranil ali drugih snovi (Uredba o prehranskih in zdravstvenih trditvah na živilih, 2006). Na odločitev posameznika o uporabi funkcionalnih živil naj ne bi vplivala zgolj prisotnost prehranskih trditev, ampak raje stopnja dokazov, ki so potrebni, da je določena trditev lahko uporabljena na živilu (Doyon in Labrecque, 2008).

Metode

Pregled literature kaže, da osebni dohodek znatno vpliva na zdravo prehranjevanje. Zato smo si kot študije primera izbrali Slovenijo in Norveško. Slednja ima bruto domači proizvod na prebivalca 77,500 € (Country Economy, 2013), Slovenija pa 17,200 € (Country Economy, 2013). Gre torej za primera držav z izrazito različnim ekonomskim standardom. Številne študije navajajo, da odločitve potrošnikov v razvitih državah temeljijo na podlagi zdravstveno usmerjenih razlogov in so dovetni za zdravo prehrano ter verjamejo v njene pozitivne učinke na zdravje (Niva in Makela, 2007). Glede na veliko razliko ekonomskih standardov med Slovenijo in Norveško smo s pomočjo anketnega vprašalnika ugotavljali vpliv različnih dejavnikov na pogostost uživanja funkcionalnih živil. Zanimalo nas je, ali ljudje posegajo po takšnih živilih, katera so ta živila, kolikokrat na teden jih uživajo in ali se zavedajo njihovih pozitivnih učinkov. Zastavili smo si naslednji hipotezi: ljudje z višjo izobrazbo imajo boljše poznavanje o vplivu uživanja funkcionalnih živil na zdravje; starejši ljudje pogosteje uživajo funkcionalna živila. V slovenskem vzorcu je bilo prejetih 247 odgovorov, v norveškem vzorcu 45. Od tega jih je bilo v slovenskem vzorcu veljavnih 126 (51,1 %) ter v norveškem vzorcu 24 (53,3 %). V slovenskem vzorcu je odgovarjalo 108 žensk (86 %) in 18 moških (14 %), v norveškem vzorcu pa 14 žensk (58 %) in 10 moških (42 %). Največ anketirancev v slovenskem vzorcu (32,5 %) se razvršča v starostno skupino od 31 do 40 let, v norveškem vzorcu pa največji delež anketirancev prihaja iz starostne skupine od 20 do 30 let ter predstavlja 50 % vseh 24 odgovorov.

Rezultati

Pred pričetkom izvajanja ankete smo pregledali tržišče funkcionalnih živil v Sloveniji in na Norveškem. Uporabili smo metodo opazovanja. Pregledali smo neposredno nekatere trgovske centre in dobljene rezultate preverili še na spletu. Pripravili smo seznam, ki je viden v Tabeli 1, s pomočjo katerega smo lahko povzeli, katere funkcionalne sestavine se najpogosteje dodajajo živilom v omenjeni državi. S pomočjo omenjenih rezultatov smo lahko anketircem natančneje prikazali, o kateri vrsti živil jih sprašujemo.

SLOVENSKI DAN DIETETIKOV IN NUTRICIONISTOV
SLOVENIAN DAY OF DIETITIANS AND NUTRITIONISTS

Tabela I: Dostopna živila v Sloveniji in na Norveškem
Table I: Accessible functional foods in Slovenia and in Norway

Funkcionalna sestavina/ Functional ingredient	Slovenija – izdelek, kjer se sestavina nahaja / Slovenia – product, where the ingredient is found	Norveška – izdelek, kjer se sestavina nahaja / Norway – product, where the ingredient is found
Vitamin A	Kravje mleko (Pomursko mlejko Pomurske mlekarne)	Ni podatka
Vitamin D	Kravje mleko (Alpsko mleko Ljubljanske mlekarne), jogurti (Actimel Danone), voda (10 BeLife)	Kislo mleko (Cultura Tine), kravje mleko (TineMelk Tine), jogurti (Actimel Danone), voda (Reload Vitamin Well)
Vitamin E	Kravje mleko (Alpsko mleko Ljubljanske mlekarne, Pomursko mlejko Pomurske mlekarne), voda (10 BeLife)	Margarina (Hjertego' Vita), voda (Antioksidant, Everyday, Defence, Reload, Care Vitamin Well)
Vitamin C	Voda (10 BeLife)	Voda (Antioksidant, Focus, Everyday, Defence, Care Vitamin Well)
Vitamin B₁	Kravje mleko (Pomursko mlejko Pomurske mlekarne), voda (10, 99 BeLife)	Ni podatka
Vitamin B₃	Kravje mleko (Pomursko mlejko Pomurske mlekarne), voda (10, 99 BeLife)	Mineralna voda (Sparkling Water Vitamin Well), voda (Focus, Everyday, Reload Vitamin Well)
Pantotenska kislina	Voda (10, 99 BeLife)	Voda (Focus, Everyday, Reload Vitamin Well)
Vitamin B₆	Kravje mleko (Pomursko mlejko Pomurske mlekarne), voda (10, 99 BeLife)	Ni podatka
Folna kislina	Voda (10, 99 BeLife)	Mineralna voda (Sparkling Water Vitamin Well), voda (Everyday, Defence Vitamin Well)
Vitamin B₁₂	Kravje mleko (Alpsko mleko Ljubljanske mlekarne), voda (10, 99 BeLife)	Mineralna voda (Sparkling Water Vitamin Well), voda (Focus, Everyday, Defence, Reload, Care Vitamin Well)
Niacin	Kravje mleko (Pomursko mlejko Pomurske mlekarne)	Ni podatka
Biotin	Jogurti (Ego Slim&Vital Ljubljanske mlekarne), voda (10, 99 BeLife)	Mineralna voda (Sparkling Water Vitamin Well), voda (Everyday, Reload, Care Vitamin Well)
Funkcionalna sestavina/ Functional ingredient	Slovenija – izdelek, kjer se sestavina nahaja / Slovenia – product, where the ingredient is found	Norveška – izdelek, kjer se sestavina nahaja / Norway – product, where the ingredient is found
Holin	Voda (99 BeLife)	Ni podatka
Kalcij	Kravje mleko (Alpsko mleko Ljubljanske mlekarne)	Ni podatka

Funkcionalna sestavina/ Functional ingredient	Slovenija – izdelek, kjer se sestavina nahaja / Slovenia – product, where the ingredient is found	Norveška – izdelek, kjer se sestavina nahaja / Norway – product, where the ingredient is found
L-karnitin	Jogurti (Ego Slim&Vital Ljubljanske mlekarne), voda (Radenska Plus)	Ni podatka
Topne vlaknine	Voda (Radenska Plus), jogurti (LCA Zelene doline)	Kislo mleko (Biola Tine), jogurti (Biola Tine), športni napitki (YT Tine), žitni kosmici (Hjertego'Vita)
CoQ₁₀	Jogurti (Ego Slim&Vital Ljubljanske mlekarne)	Ni podatka
Omega-3, -6 maščobne kisline	Kravje mleko (Alpsko mleko)	Margarina (Hjertego'Vita)
Rastlinski steroli	Margarina (Pro.activ Becel), kravje mleko (Fyto mlejko Pomurske mlekarne), jogurti (Danacol Danone)	Margarina (Proactiv Vita), majoneza (Hjertego'Vita), jetrna pašteta (Hjertego'Vita)
Probiotične kulturne	Jogurti (LCA Zelene Doline, EGO Ljubljanske mlekarne, Jem torek hujšam Mlekarna Krepko, Domači jogurti Hecl, Actimel Danone), pinjenec (ProNutri Pomurske mlekarne)	Kislo mleko (Biola Tine, Cultura Tine), jogurti (Biola Tine, Actimel Danone)

*Na seznam smo uvrstili živila, ki so bila dostopna potrošnikom do 30. 6. 2013.

Diskusija

V raziskavi smo z uporabo korelacijskega koeficента skušali dokazati, da imajo ljudje z višjo izobrazbo boljše poznavanje o vplivu uživanja funkcionalnih živil na zdravje. Stopnja izobrazbe pozitivno vpliva na vzdrževanje zdravih prehranjevalnih navad (Niva in Makela, 2007). Zanimivo pa je, da se slednje ne kaže pri poznavanju učinkov funkcionalnih živil. Rezultati analize tako norveškega kot slovenskega vzorca kažejo, da stopnja izobrazbe posameznika ne vpliva na lastno oceno poznavanja učinkov funkcionalnih živil na telo. Izračun Spearmanovega korelacijskega koeficenta kaže, da v norveškem vzorcu ni statistično značilne korelacije ($p=0,25$) med spremenljivkama stopnja poznavanja vplivov funkcionalnih živil na telo in stopnja izobrazbe. V slovenskem vzorcu pa je ta korelacija, kljub temu da je statistično značilna, zanemarljivo majhna ($p=0,18$). Po mnenju nekaterih raziskav so bili do funkcionalnih živil bolj dovetni potrošniki srednjih let, ženske ter posamezniki z nižjo izobrazbo (Verbeke, 2004). Nekatere raziskave dodajajo še močan vpliv na poznavanje koristnih učinkov tovrstnih živil, prisotnost otrok in bolnih oseb v družini, saj je subjektivno zdravje povezano z uživanjem nekaterih funkcionalnih živil (Annunziata in Vecchio, 2011). V nasprotju pa so raziskave pokazale, da višje izobraženi posamezniki pogosteje posežejo po funkcionalnih živilih kot tisti z nižjo izobrazbo (Verbeke, 2004). Potrošnja s strani višje izobraženih torej je prisotna, le poznavanja o vplivu le-teh na telo, v našem primeru, ni. Torej lahko stopnjo poznavanja vplivov funkcionalnih živil na telo posameznika pripisujemo drugim dejavnikom (npr. lastnim interesom posameznika) in ne izobraževalnemu procesu, kot smo pričakovali. Da bi potrošniki izbirali funkcionalna živila in jih uvrščali v svojo prehrano, morajo seveda poznati koristi za zdravje, ki jih ta živila nu-

dijo. Zgolj vedenje o koristih pa ne zadostuje, ključni faktor za nakup tovrstnih izdelkov je motivacija potrošnikov (NIJZ, 2011).

Želeli smo prikazati odvisnost živiljenjskega obdobja posameznika v povezavi s potrošnjo funkcionalnih živil, ki so med prvimi v promociji ohranjanja zdravega živiljenjskega sloga. Skrb za zdrav način prehranjevanja narašča s starostjo (Niva in Makela, 2007), zato smo pričakovali, da bodo starostniki vodilna skupina potrošnikov funkcionalnih živil. Za oba vzorca smo izračunali Spearmanov koreacijski koeficient med spremenljivkama pogostost uporabe funkcionalnih živil in starostna skupina. Tako v norveškem ($p=0,631$) kot v slovenskem vzorcu ($p=0,791$) omenjena korelacija ni bila statistično značilna. Evropske raziskave so pokazale, da imajo starost, spol, sociodemografski status in živiljenjsko obdobje močan vpliv na dojemanje zdravja, prehrane ter posameznikovih prehranjevalnih navad (Niva in Makela, 2007). Znanje o vplivu sociodemografskega statusa na zdravje starostnikov je izredno pomembno zaradi oblikovanja družbene strategije, ker so starejši, posebej v najvišjih živiljenjskih obdobjih, hitro naraščajoč populacijski segment. V starosti se pozornost običajno fokusira samo na zdravljenje bolezni, premalo pozornosti pa se namenja družbenim in socialnim vidikom, v katerih živi starejša populacija (Šonc in Romčevič, 2009). Pri posploševanju rezultatov raziskave ne smemo prezreti dejstva, da je bil vzorec namenski in da je norveški vzorec razmeroma majhen. Velja omeniti, da je bila anketa na Norveškem poslana v večjem deležu osebam, ki živijo v manjšem mestu Elverum na vzhodu Norveške in le manjši delež odgovorov je prišel iz spletnih mest, kjer je bila anketa objavljena na internetnih forumih za prehrano. Medtem ko je anketa v Sloveniji zajela širšo populacijo z objavo na največjem slovenskem forumu. Funkcionalna živila so novost na tržišču in njihov trg močno raste, vendar dovetnost potrošnikov do omenjenih živil ni dosegla marsikaterih pričakovanj proizvajalcev, zlasti v Evropi (Gruñert, 2010). Glede na omejeno poznavanje koristi funkcionalnih živil in zavedanja pozitivnih učinkov funkcionalnih sestavin na zdravje je potrebno to področje dodatno raziskati in ponuditi potrošnikom več informacij.

Zaključki

Danes se hrano ne dojema zgolj kot dobrino, ki zagotavlja esencialna hranila, potrebna za prizerno rast in razvoj, ampak kot pot k optimalnemu živiljenjskemu slogu. Za mnoge ljudi zdravje predstavlja vseživiljenjski projekt, zato tudi pričakujejo, da bo hrana, ki jo uživajo, zdrava in zmožna preprečevanja nekaterih bolezni.

Dejstvo je, da so funkcionalna živila naravna živila, obogatena z namenom, da zagotovijo hranila, za katera je, skozi leta raziskovanja, postalo znano, da primanjkujejo v vsakodnevni prehrani. Sprejetje posameznih funkcionalnih živil je v veliki meri odvisno od potrošnikovega poznavanja določene sestavine. Zato so vitamini, minerali in prehranske vlaknine bolj sprejete kot sestavine, ki so na trgu poznane krajši čas. Potrošniki so dobro sprejeli tudi probiotike, kar se pa tiče ostalih funkcionalnih živil, pa nekoliko manj. Zdi se, da ima pri odločitvi za nakup vendarle prednost naravno pridelana hrana, ki čim manj podleže tehnološkim postopkom. Celoten koncept funkcionalnih živil in pozitivnih učinkov na zdravje, ki jih potencialno uživanje doprinese, je zaželen s strani potrošnika, medtem pa je proces, ki vodi do razvoja funkcionalnih živil, označen kot nezaželen.

Pričajoča raziskava je zaradi slabše primerljivosti vzorca lahko le splošen prikaz trenutnega stanja funkcionalnih živil na tržišču in odnosa potrošnikov do njih. Analiziranih rezultatov zato ne moremo posplošiti na celotno populacijo omenjenih držav.

Iz pridobljenih rezultatov ugotavljamo, da ima pri potrošnji funkcionalnih živil precejšen pomen dovzetnost populacije na novosti. Norveška se je izkazala kot trg, ki je slabše zastopan s funkcionalnimi živili. Sprejemljivost populacije se opaža le za dodajanje vitamina D ter omega-3 maščobnih kislin. Obogatitev živil z ostalimi funkcionalnimi lastnostmi pa se na Norveškem ne kaže kot uspešna. Kljub temu lahko iz rezultatov ankete sklepamo, da obstaja zanimanje za tovrstne izdelke, saj si na obeh zastopanih trgih anketiranci želijo v prihodnosti videti še več živil z dodano funkcionalno vrednostjo.

Literatura

- Annunziata, A., Vecchio, R. (2011). Functional foods development in the European market: A consumer perspective. *J Funct Foods*, 3(3), 223–228.
- Country Economy. Norveška. Pridobljeno 17.8.2013 s spletnne strani: <http://countryeconomy.com/countries/norway>.
- Country Economy. Slovenija. Pridobljeno 17.8.2013 s spletnne strani: <http://countryeconomy.com/countries/slovenia>.
- Devcich, D. A., Pedersen, I. K., Petrie, K. J. (2007). You eat what you are: Modern health worries and the acceptance of natural and synthetic additives in functional foods. *Appetite*, 48(3), 333–337.
- Doyon, M., Labrecque, J. (2008). Functional foods: a conceptual definition. *Brit Food J*, 110 (11), 1133–1149.
- Grunert, K. G. (2010). European consumers' acceptance of functional foods. *NY Acad Sci*, 1190, 166–173.
- Niva, M., Makela, J. (2007). Finns and functional food: socio-demographics, health efforts, notions of technology and the acceptability of health-promoting. *Int J Consum Stud*, 31(1), 34–45.
- Nacionalni inštitut za javno zdravje. (2010). Funkcionalna živila – razlaga zamisli (koncepta). Pridobljeno 8.7.2013 s spletnne strani: <http://img-stari.ivz.si/1248-2287.pdf>.
- Nacionalni inštitut za javno zdravje. (2011). Odnos potrošnikov do funkcionalnih živil. Pridobljeno 30.5.2013 s spletnne strani: http://www.ivz.si/Mp.aspx?ni=138&cp=5&_5_Filename=attName.png&_5_MediaId=3138&_5_AutoResize=false&pl=138-5-3.
- Uredba (ES) o prehranskih in zdravstvenih trditvah na živilih. Ur. l. EU. Št. 1924/2006.
- Pravst, I. (2012). Functional Foods in Europe: A Focus on Health Claims. V: Scientific, Health and Social Aspects of the Food Industry (165–208). Valdez B, ur. Rijeka: In-Tech. Pridobljeno 8.7.2013 s spletnne strani: <http://www.intechopen.com/books/scientific-health-and-social-aspects-of-the-food-industry/functional-foods-in-europe-a-focus-on-health-claims>.
- Raspor, P., Rogelj, I. (2001). Funkcionalna hrana – definicije. V: 21. Bitenčevi živilski dnevi: Funkcionalna hrana (25–36). Žlender B, Gašperlin L, ur. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo.
- Šonc, S., Romčevič, TG. (2009). Vpliv socialnoekonomskih razmer na zdravje prebivalstva – posebej starostnikov. V: 9. Festival za tretje življenjsko obdobje: Vloga starejših v sodobni družbi (26–37). Bezjak S, ur. Ljubljana: Inštitut Hevreka!.

SLOVENSKI DAN DIETETIKOV IN NUTRICIONISTOV
SLOVENIAN DAY OF DIETITIANS AND NUTRITIONISTS

Verbeke, W. (2004). Consumer acceptance of functional foods: socio-demographic, cognitive and attitudinal determinants. *Food Qual Prefer*, 16(1), 45–57.

Prehranska kakovost jedilnikov v domu starejših Lipa Štore

Nutrition quality of menus in the Lipa Štore retirement home

Martina Javornik, Tamara Poklar Vatovec

Povzetek

Pomen prehrane v domovih za starejše je vse večji, saj je prehrana pomemben dejavnik pri ohranitvi in krepitvi zdravja ter boljšega počutja starostnikov. Prehrana mora biti vključena v celotno oskrbo in upoštevati vse vidike starostnika: osebne, socialne, telesne in duševne. V raziskavo smo zajeli enotedenski varovalni jedilnik Doma Lipa Štore, ga ovrednotili in ocenili. Ocenili smo, ali se pokrivajo potrebe po določenih snoveh in energijske vrednosti, ali so jedilniki ustrezni glede na vsebnost vitaminov in elementov ter preverili skladnost s prehranskimi smernicami in priporočili za starostnike. Primerjali smo prehransko kakovost ovrednotenega in ocenjenega jedilnika iz leta 2013 in leta 2014. Analiza je pokazala, da sta vnos prehranske vlaknine in vnos kalcija bistveno prenizka glede na prehranska priporočila za starostnike. Delež maščobe je bil občutno previsok, celodnevna energijska vrednost pa je zelo nihala. Tudi delež obrokov niso razporejeni po priporočilih, saj zajtrki in večerje presegajo priporočilo, popoldanske malice pa ga ne dosegajo. Za oceno jedilnikov smo uporabili računalniški program DEXi.

Ključne besede: starostnik, prehrana starostnikov, prehranska priporočila, dom starejših občanov, odločitveni model, DEXi

Abstract

The importance of a proper nutrition in retirement home is growing since the nutrition is a significant factor to preserve and strengthen the health state of elderly people. The nutrition should be included in the care on the whole and should consider all aspects of an elderly person: personal, social, physical and psychic. Our research contained work on one week menu of Dom Lipa Štore which was evaluated and estimated. We evaluated the needs for certain substances and energy values. We also made a research about adequacy of vitamins and elements in the menus and compared them to the recommended values for the elderly people. We compared the nutritional quality of the menus from the years 2013 and 2014. The analyses showed that the input of nutritional fibres and calcium is too low according to the general recommendations for elderly people. The share of fats was far too high and the daily energy values were not balanced. The portions of the meals were not given according to the

recommendations since the breakfast and dinner portions exceeded the recommended as for the afternoon tea portions do not reach the recommended amount. To assess the menus we used a computer program DEXi.

Key words: an elderly person, elderly people's nutrition, nutritional recommendations, retirement home, decision model, DEXi

Uvod

Staranje je normalno biološko dogajanje, kateremu je podvrženo vsako živo bitje (Birsa, 1992). Je proces, ki prinaša biološke, psihološke in socialne spremembe posameznika. Z izrazom »starostnik« opredeljujemo populacijo starosti 65 let in več (Hlastan Ribič, 2008). Za zdravo staranje je pomembna ustrezna prehrana, ki zagotavlja za življenje nujno potrebne hranilne snovi za rast, razvoj in pravilno delovanje telesa (Jurdana in sod., 2011). Pogoj za čim boljše zdravje v starejšem obdobju je vzdrževanje normalne prehranjenosti in hranilno energijsko uravnovešena prehrana starostnika (Pokorn, 1999). Poudariti je potrebno predvsem kakovost prehrane in ne toliko količine le-te (Pregelj in sod., 2011). Uravnovešena in redna prehrana, primerena telesna masa, redna gibalno/športna aktivnost, nekajenje in zmerno uživanje alkohola, primerne količine spanja so dejavniki, ki podaljšujejo življene (Poklar Vatovec, 2008). Prehrano starostnika je potrebno skrbno načrtovati v skladu s prehranskimi priporočili (Pregelj in sod., 2011).

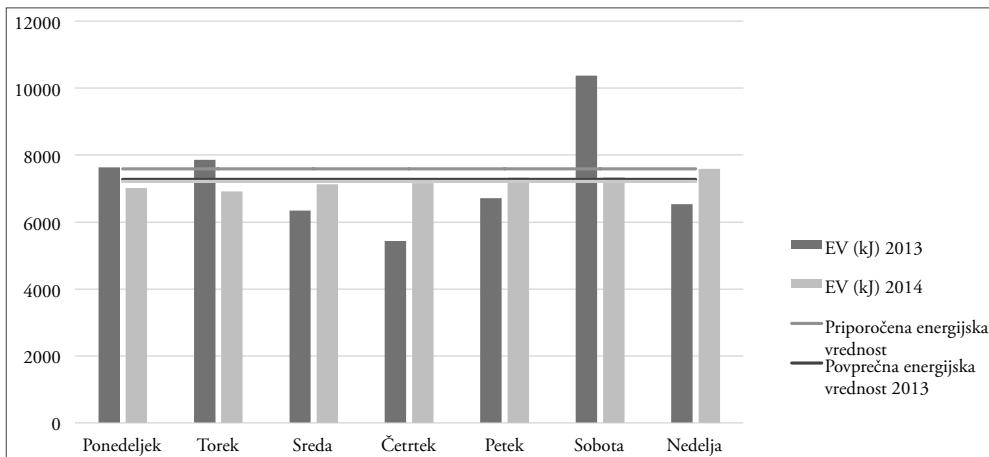
Z raziskavo smo preverili prehransko kakovost jedilnikov – ovrednotili in ocenili smo hranilne snovi (potrebe po beljakovinah, maččobah, ogljikovih hidratih) in njihovo energijsko vrednost ter zadostno pokrivanje potreb po vitaminih in elementih. Primerjali smo jedilnik, analiziran maja 2013, z jedilnikom, ki je bil analiziran aprila 2014. Preverili smo ali sta v skladu s prehranskimi smernicami in priporočili za starostnike.

Metode

Uporabili smo metode raziskovanja, tako kvalitativno kot kvantitativno analizo dokumentov, smernic in priporočil zdravega prehranjevanja starostnikov ter računalniško analizo varovalnih jedilnikov s programom Odprta platforma za klinično prehrano (OPKP). Vzorec predstavljajo analizirani obroki varovalnega jedilnika Doma starejših Lipa Štore, in sicer zajtrk, kosilo, popoldanska malica in večerja. Prva analiza je bila opravljena spomladi maja 2013, druga analiza pa spomladi aprila 2014. Za zbiranje podatkov smo uporabili digitalno kuhijsko tehtnico CAS SW, s katero smo en teden tehtali obroke, da smo pridobili količine za ovrednotenje enotedenskega varovalnega jedilnika. Na podlagi pridobljenih rezultatov smo ugotovili pokrivanje potreb po hranilnih snoveh in energiji, vrednosti vlaknin, kalcija in holesterola. Primerjali smo obe analizi enotedenskih jedilnikov, pri čemer smo uporabili računalniški program DEXi (Bizjak in Poklar Vatovec, 2010), ki nam omogoča delo z odločitvenimi modeli.

Rezultati

Na Sliki 1 je prikazana primerjava energijske vrednosti enotedenskega varovalnega jedilnika med letoma 2013 in 2014. V analiziranem jedilniku je dnevna energijska vrednost leta 2013 zelo nihala, leta 2014 pa je bila z majhnim odklonom enakomerna. Povprečna energijska vrednost leta 2013 je 7270 kJ, leta 2014 pa 7213 kJ.



Slika 1: Primerjava energijske vrednosti (EV) enotedenskega varovalnega jedilnika

Figure 1: Comparison of the energy value (EV) one – week menu

Tabela 1: Primerjava deleža energije v dnevnih obrokih (ED %)

Table 1: Comparison of the share of energy in meals during the day (ED %)

Obrok/ Dan Meal/Day	Ponedeljek/ Monday		Torek/ Tuesday		Sreda/ Wednesday		Četrtek/ Thursday		Petek/ Friday		Sobota/ Saturday		Nedelja/ Sunday	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Zajtrk/ Breakfast	30	25	22	26	31	27	31	25	28	25	22	26	26	26
Kosilo/ Lunch	29	44	43	45	32	44	42	39	46	43	44	40	33	41
Malica/ Snack	3	9	9	7	27	7	12	14	4	11	7	15	17	15
Večerja/ Dinner	38	22	26	22	35	22	15	22	22	21	27	19	24	18

V Tabeli 1 je prikazana primerjava deleža energije v dnevnih obrokih. Leta 2013 je bil največji delež zajtrka v sredo in četrtek 31 %, najmanjši pa v torek in soboto 22 %. Leta 2014 je bil največji delež zajtrka v sredo 27 %, najmanjši pa v ponedeljek, četrtek in petek 25 %.

Največji energijski delež kosila je bil leta 2013 v petek 46 %, leta 2014 pa v torek 45 %. Najmanjši delež kosila je bil leta 2013 v ponedeljek 29 %, leta 2014 pa v sredo 39 %.

Najmanjši delež popoldanske malice je bil v sredo leta 2013 2 % in v sredo leta 2014 7 %. Največji delež leta 2013 je bil v nedeljo 17 %, leta 2014 pa v soboto in nedeljo 15 %.

Večerje so leta 2013 močno presegale vrednosti priporočil za starostnike. Največji delež leta 2013 je bil v ponedeljek, in sicer 38 %, leta 2014 pa v ponedeljek, torek, sredo in četrtek, in sicer 22 %. Najmanjši delež večerje je bil leta 2013 v četrtek 15 %, leta 2014 pa v nedeljo 18 %.

SLOVENSKI DAN DIETETIKOV IN NUTRICIONISTOV
SLOVENIAN DAY OF DIETITIANS AND NUTRITIONISTS

Tabela 2: Primerjava energijskih deležev hraničnih snovi (ED %)

Table 2: Comparison of energy shares nutrients (ED %)

Dan/Day	Ponedeljek/ Monday		Torek/ Tuesday		Sreda/ Wednesday		Četrtek/ Thursday		Petek/ Friday		Sobota/ Saturday		Nedelja/ Sunday	
Hranila/ Nutrients	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Ogljikovi hidrati/ Carbohydrates	50	49	49	48	55	46	45	43	46	62	59	44	54	50
Beljakovine/ Protein	12	21	22	15	16	17	20	18	14	15	13	15	20	24
Maščobe/ Fat	38	29	29	37	30	36	35	39	40	23	28	41	26	26

Tabela 2 prikazuje energijske deleže makrohranil. Največji delež ogljikovih hidratov leta 2013 je bil v soboto 59 %, leta 2014 pa v petek 62 %. Najmanjši delež je bil v četrtek leta 2013 45 % in 43 % leta 2014.

Energijski delež beljakovin v varovalnem jedilniku je bil leta 2013 največji v torek 22 %, leta 2014 pa v nedeljo 24 %. Najmanjši delež je bil leta 2013 v ponedeljek 12 %, leta 2014 pa v torek in soboto 15 %.

Leta 2013 je bil največji delež maščob v petek 40 %, leta 2014 pa v soboto 41 %. Najmanjši delež je bil leta 2013 v nedeljo 26 %, leta 2014 pa v petek 23 %.

V tabeli 3 je prikazana vsebnost holesterola, prehranske vlaknine in kalcija v analiziranem jedilniku. Leta 2013 je bila najvišja vrednost holesterola v petek, in sicer 550 mg, najnižja pa v torek 18 mg. Leta 2014 je bila najvišja vrednost holesterola v sredo 343 mg, najnižja pa v četrtek 73 mg.

Najvišja vrednost prehranske vlaknine leta 2013 je bila v torek 30 g, najnižja pa v petek 14 g. Leta 2014 je bila najvišja vrednost v torek in petek 23 g, najnižja pa v sredo in soboto 17 g.

Količina kalcija se je leta 2013 gibala med 401 mg in 842 mg, leta 2014 pa med 477 mg in 1260 mg.

Tabela 3: Vrednost holesterola (mg), prehranske vlaknine (g), kalcija (mg)

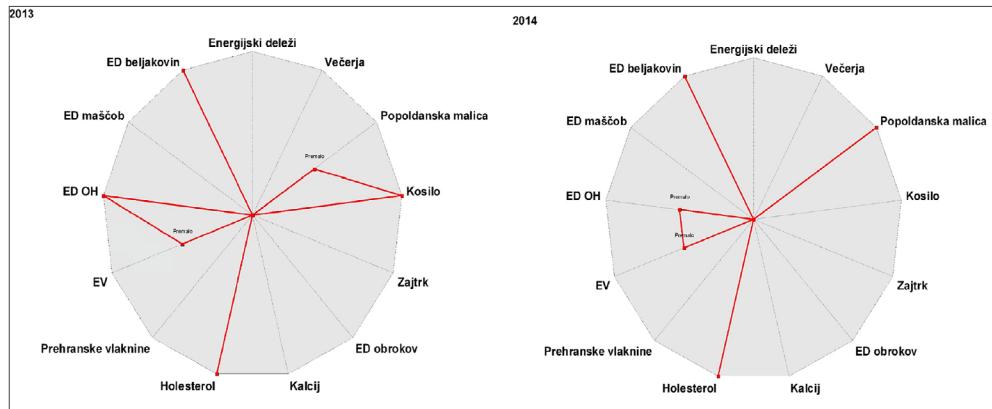
Table 3: Value of cholesterol (mg), dietary fibre (g), calcium (mg)

Dan/Day	Ponedeljek/ Monday		Torek/ Tuesday		Sreda/ Wednesday		Četrtek/ Thursday		Petek/ Friday		Sobota/ Saturday		Nedelja/ Sunday	
Hranila/ Nutrients	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Holesterol/ Cholesterol	249	301	18	233	275	343	216	73	550	115	231	131	164	342
Prehranske vlaknine/ Fibre	16	20	30	23	18	17	15	20	14	23	21	17	18	19
Kalcij/ Calcium	600	654	842	1260	728	776	401	684	657	477	733	501	802	683

Rezultati v programu DEXi

DEXi je računalniški program za večparametrsko odločanje. Omogoča delo z odločitvenimi modeli, in sicer izdelavo in preurejanje drevesa kriterijev, urejanje zalog vrednosti kriterijev in odločitvenih pravil, zajemanje podatkov o variantah, vrednotenje variant, tabelarični pregled rezultatov vrednotenja z analizo tipa kaj - če, grafični prikaz rezultatov vrednotenja (Jereb in sod., 2003).

Za oceno prehranske ustreznosti enotredenskih jedilnikov leta 2013 in leta 2014 smo uporabili model, izdelan z računalniškim programom DEXi. V njem so predstavljeni zbirni rezultati obravnavanih hranil (Slika 2).



Slika 2: Ocena jedilnikov za leto 2013 in 2014

Figure 2: Estimate of menus for 2013 and 2014

Kriterij	Zaloga vrednosti	2013	2014
Ocena jedilnika			
Energijski deleži	Neustrezna; Ustrezna	Neustrezna	Neustrezna
ED beljakovin	Neustrezn; Ustrezni	Neustrezn	Neustrezn
ED maščob	Preveč; Premalo; Ustrezna	Ustrezna	Ustrezna
ED OH	Preveč; Premalo; Ustrezna	Preveč	Preveč
EV	Preveč; Premalo; Ustrezna	Ustrezna	Premalo
Prehranske vlaknine	Premalo; Ustrezna	Premalo	Premalo
Holesterol	Preveč; Ustrezna	Ustrezna	Ustrezna
Kalcij	Premalo; Ustrezna	Premalo	Premalo
ED obrokov	Neustrezen; Ustreznen	Neustrezen	Neustrezen
Zajtrk	Preveč; Premalo; Ustrezna	Preveč	Preveč
Kosilo	Preveč; Premalo; Ustrezna	Ustrezna	Preveč
Popoldanska malica	Preveč; Premalo; Ustrezna	Premalo	Ustrezna
Večerja	Preveč; Premalo; Ustrezna	Preveč	Preveč

Slika 3: Drevo kriterijev in zaloge vrednosti za posamezne kriterije in rezultati vrednotenja

Figure 3: Criteria tree and supply values of criterions with valuations results

Primerjava je pokazala ali se je v enem letu spremenila kakovost varovalnih jedilnikov. Iz Slike 2 in 3 je razvidno, da je bila v obeh obravnavanih letih prenizka energijska vrednost ponujenih jedilnikov. Povprečna energijska vrednost leta 2013 je 7270 kJ, leta 2014 pa 7213 kJ.

Energijski deleži zajtrkov so neustrezni. Leta 2013 so v povprečju pokrili 27 %, leta 2014 pa 26 %. Kosila so bila leta 2013 ustrezna, saj so v povprečju pokrivala 38 % energijskih potreb. Leta 2014 so bila energijsko prebogata, saj so v povprečju pokrivala 42 %. Leta 2013 je bil delež popoldanske malice premajhen, saj so v povprečju dosegale 8 % dnevne energijske potrebe. Leta 2014 pa so ustrezne. V povprečju so dosegale 10 %. Večerje so neustrezne, saj so energijsko prebogate. V povprečju so leta 2013 dosegale 27 %, leta 2014 pa 21 %.

Energijski delež beljakovin je ustrezan, saj je bil v povprečju leta 2013 17 %, leta 2014 pa 18 %. Maščob je v obeh letih preveč. V povprečju so leta 2013 predstavljale 32 %, leta 2014 pa 33 %. Ogljikovi hidrati so leta 2013 ustrezni, saj so v povprečju dosegli 51 %, leta 2014 pa jih je premalo. V povprečju so dosegali 49 %.

Vsebnosti prehranske vlaknine je v obeh letih premalo. Povprečna vrednost leta 2013 je bila 18 g/dan, leta 2014 pa 20 g/dan. Vrednost holesterola je v obeh letih ustrezna, saj je bila leta 2013 v povprečju 243 mg, leta 2014 pa 220 mg. Količine kalcija je premalo, saj je bila v povprečju leta 2013 680 mg, leta 2014 pa 719 mg.

Diskusija

V raziskavi smo analizirali enotedenski varovalni jedilnik Doma starejših Lipa Štore iz leta 2013 in leta 2014 in primerjali njuno prehransko kakovost. Zajeli smo ponujene obroke v domu: zajtrk, kosilo, popoldansko malico in večerjo, brez prigrizkov. Na podlagi Referenčnih vrednosti za vnos hranil (2004) smo ocenili, ali jedilniki pokrivajo potrebe po hranilnih snoveh (beljakovine, ogljikovi hidrati, maščobe) in energiji, vrednost holesterola ter potrebe po prehranskih vlakninah in kalciju.

Priporočena energijska vrednost za starostnike znaša 7560 kJ, starostniki pa v letu 2013 povprečno dobijo 7270 kJ, leta 2014 pa 7213 kJ, kar ne ustreza priporočilom. Izračuna na energijska vrednost se lahko razlikuje od dejanske energijske vrednosti, saj v domuku hajo brez receptov, poleg tega pa se hrana na oddelkih razdeljuje po klasičnem sistemu razdeljevanja hrane. Razdelitev energije v dnevnih obrokih po priporočilih za starostnike naj bi bila naslednja: zajtrk 18 – 22 %, kosilo 35 – 40 %, popoldanska malica 10 – 15 %, večerja 15 – 20 % (Referenčne vrednosti za vnos hranil, 2004). V raziskavi, ki jo je naredil Nacionalni inštitut za javno zdravje Slovenije leta 2010, navajajo, da so starostniki imeli povečini vedno enak zajtrk (Inštitut za varovanje zdravja, 2010). Univerza v Ljubljani je izvedla aplikativen raziskovalni projekt »Aktivna in zdrava starost«. Rezultati projekta so pokazali, da so vsi anketirani starostniki zajtrkovali. 70 % anketirancev poje 4 obroke dnevno, 39 % 3 obroke dnevno, 20 % pa 5 ali več obrokov dnevno (Pandel Mikuš in Poljšak, 2011). V analiziranem jedilniku so zajtrki leta 2013 v povprečju pokrili 27 % dnevne energijske potrebe, leta 2014 pa 26 %. Kosila so leta 2013 v povprečju pokrivala 38 % dnevnih energijskih potreb, leta 2014 pa 42 %. Popoldanske malice leta 2013 v analiziranem jedilniku ne ustrezano priporočilom, saj so v povprečju dosegle le 8 %. Popoldanske malice so se leta 2014 v primerjavi z letom 2013 okrepile. Leta 2014 se je v primerjavi z letom 2013 pri večerjah močno znižal vnos ogljikovih hidratov in povečal vnos zelenjave. Po priporočilih naj bi bilo ogljikovih hidratov več kot 50 %, beljakovin 15 – 20 % in maščob do 30 % dnevnih energijskih potreb (Referenčne vrednosti za vnos hranil, 2004). Leta 2013 so ogljikovi hidrati dosegli 51 % dnevne energijske potrebe, leta 2014 pa 49 %. Pri izbiri živil bi lahko večkrat izbrali polnozrname mlevske izdelke. Beljakovine so leta 2013 v povprečju predstavljale 17%, leta 2014 pa 18 %.

Maščobe so leta 2013 v povprečju predstavljele 32 %, leta 2014 pa 33 % dnevnih energijskih potreb. V varovalnem jedilniku bi bilo potrebno zmanjšati delež skupnih maščob, saj presegajo priporočila za starostnike. Jedilnik vsebuje veliko nasičenih maščobnih kislin, le-te pa bi lahko zamenjali z enkrat nenasičenimi maščobnimi kislinami, ki so v oljčnem olju, lešnikih, mandlijih, olju koruznih kalčkov, sončničnem olju, orehih in ribah.

V prehrani starostnika je priporočena najvišja dnevna dovoljena vrednost holesterola 300 mg na dan (Referenčne vrednosti za vnos hranil, 2004). V analiziranem jedilniku leta 2013 je bila vrednost samo enkrat prekoračena (v petek 550 mg), leta 2014 pa je bila vrednost prekoračena kar trikrat (ponedeljek 301 mg, sreda 343 mg, nedelja 342 mg). Povprečna vrednost prehranske vlaknine leta 2013 je bila 18 g/dan, leta 2014 pa 20 g. V jedilniku bi bilo potrebno povečati vnos prehranske vlaknine, le-to pa bi dobili s sadjem, zelenjavom, žiti, stročnicami in zrni. Količina kalcija se je leta 2013 gibala med 401 mg in 842 mg, v povprečju pa bila 680 mg, leta 2014 pa se je gibala med 477 mg in 1260 mg, v povprečju pa je bila 719 mg. Priporočilo kalcija v prehrani starostnika je od 850 do 1000 mg na dan. Kalcij bi pridobili, če bi v jedilnik vključevali več mleka in mlečnih izdelkov, zelje, sojo, sardine.

Zaključek

Z analizo jedilnika smo ugotovili, da je sestavljen jedilnik energijsko neustrezen tako leta 2013 kot leta 2014, saj energijska vrednost ne ustrezajo priporočilom. To bi lahko predpisali temu, da ne pripravljajo obrokov po receptih, prav tako pa prihaja do razlik v količini deljenja hrane na oddelkih. Prav tako pa tudi deleži hranilnih snovi ne ustrezajo priporočilom. Pri izdelavi jedilnikov bi bilo potrebno dati večji pomen vnosu prehranske vlaknine in kalcija, zmanjšati pa bi morali količino skupne maščobe, predvsem nasičenih maščobnih kislin. Pri sami kuhi bi lahko kuharji več uporabljali enkrat nenasičene maščobne kisline, in sicer oljčno olje, olje koruznih kalčkov, sončnično olje. V jedilnik bi lahko večkrat vključili ribe, vendar je to velik problem, saj starostniki le-teh ne jedo radi. Analiza jedilnikov je pokazala, da so bili jedilniki leta 2013 v primerjavi z letom 2014 bolj ustrezni, čeprav so se leta 2014 popravile popoldanske malice, vendar je bilo v jedilniku preveč maščob, zajtrk, kosilo in večerja pa so presegali priporočila. Čeprav se v Domu starejših Lipa Štore trudijo sestavljati jedilnike po priporočilih za starostnike, jih ti še vedno ne dosegajo.

Literatura

- Birsa, M. (1992). Življenje po šestem križu: dopolnjena, prenovljena izdaja avtorjevega dela Srečanje z Abrahamom. Murska Sobota: Pomurska založba: 9, 38.
- Bizjak, M., Poklar Vatovec, T. (2010). Praktično usposabljanje I - praktikum: prehransko svetovanje - dietetika, 2. letnik. Izola: Visoka šola za zdravstvo: 24.
- Hlastan Ribič, C. (2008). Zdrava prehrana za starostnike. V: 4. Svetovni dnevi javnega zdravja, Ljubljana, 28. Septembra 2008: zbornik prispevkov, ur. M. Bilban. Ljubljana, Medicinska fakulteta, Katedra za javno zdravje: 113-123.
- Nacionalni Inštitut za javno zdravje. (2010). Prehrana in telesna dejavnost za zdravje pri starejših – pregled stanja 2010. http://www.ivz.si/prehrana?pi=5&_5_Filename=attName.png&_5_MediaId=4940&_5_AutoResize=false&pl=8-5.3<15.2.2014>

SLOVENSKI DAN DIETETIKOV IN NUTRICIONISTOV
SLOVENIAN DAY OF DIETITIANS AND NUTRITIONISTS

- Jereb, E., Bohanec, M., Rajkovič, V. (2003). DEXi: računalniški program za večparametrsko odločanje. Kranj: Moderna organizacija.
- Pandel Mikuš, R., Poljsak, B. (2011). Zdrava prehrana kot temelj zdravja starejših. V: Zbornik predavanj: Posvetovanje Aktivno in zdravo staranje, ur. D. Rugelj, F. Sevšek, Ljubljana: Zdravstvena fakulteta, 2011: 31-64.
- Poklar Vatovec, T. (2008). Medicinska dietetika: skripta predavanj. Izola: Univerza na Primorskem, Visoka šola za zdravstvo: 57.
- Pokorn, D. (1999). Skrivenosti skritih let: prehrana v tretjem življenjskem obdobju. Ljubljana: Forma.
- Pregelj, T., Bizjak, M., Poklar Vatovec, T. (2011). Smernice in priporočila za zdravo prehranjevanje starostnikov. V: Razsežnosti kakovostnega staranja (ur. M. Jurdana, T. Poklar Vatovec, M. Peršolja Černe. Koper, Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče, Univerzitetna založba Annales, 2011: 63-74.
- Razsežnosti kakovostnega staranja. (2011). ur. M. Jurdana, T. Poklar Vatovec, M. Peršolja Černe. Koper: Univerza na Primorskem, Znanstveno raziskovalno središče, Univerzitetna založba Annales, 2011.
- Referenčne vrednosti za vnos hraniil. (2004). Ljubljana: Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije.

Effects of bed rest on inflammation in young and elderly male subjects

Vpliv popolne gibalne neaktivnosti na razvoj vnetja pri mladih in starejših osebah moškega spola

Mihaela Jurdana, Nina Mohorko, Ana Petelin, Tadeja Jakus,
Boštjan Šimunič, Rado Pišot, Zala Jenko-Pražnikar

Abstract

Aging and inactivity both contribute to systemic inflammation, but the effects of inactivity on inflammation in healthy elderly have not been elucidated. Horizontal bed-rest is one of the most widely used models for studying the effects of complete inactivity on the human body. In light of the above, the objective of our study was to investigate the effects of short term bed rest induced low-grade inflammation, measured in blood samples by the anti-inflammatory marker adiponectin and the pro-inflammatory markers TNF- α and IL-6. The aim of the present study was to evaluate and compare inflammatory responses between healthy young and elderly, subjected to 14 days bed-rest. In both groups 14 days bed-rest caused low-grade inflammation, although the inflammatory markers responses differed between the groups. Responses in elderly differed from those reported in the literature for obese or subjects in pathological states, suggesting potentially different mechanisms between inactivity and obesity induced low-grade inflammation.

Key words: inflammation, aging, bed rest

Povzetek

Staranje in gibalna neaktivnost prispevata k sistemskemu vnetju, vpliv neaktivnosti na razvoj vnetja pri starejših zdravih osebah pa še ni v celoti pojasnjen. Popolna gibalna neaktivnost ali bed rest študija (BR), je eden najbolj uporabljenih modelov za preučevanje vpliva popolne gibalne neaktivnosti na človeško telo. Namen naše študije je bil preučiti vpliv 14 dnevne bed rest študije na razvoj nizke stopnje vnetja z določanjem protivnetnega adiponektina ter vnetnih označevalcev TNF- α in IL-6.

Cilj te raziskave je bil ugotoviti in primerjati vnetni odziv med zdravimi mladimi in starejšimi osebami moškega spola, izpostavljenimi 14 dnevnu ležanju. Ugotovili smo, da je 14 dnevni (BR) povezan z razvojem vnetja nizke stopnje v obih skupinah, bistvena razlika med skupinama pa se kaže v vnetnih markerjih. Vnetni odziv pri starejših se razlikuje od vnetja pri debelosti ali drugih patoloških stanjih, kar kaže na potencialno različne mehanizme odgovorne za razvoj vnetja pri popolni gibalni neaktivnosti in debelosti.

Ključne besede: vnetje, staranje, popolna gibalna neaktivnost

Introduction

Since bed rest and space flight have been proposed as a model of accelerated ageing (Vernikos et al., 2009) the contribution of bed rest in elderly to dependency could be substantial. Horizontal bed-rest (BR) is one of the most widely used models for studying the effects of complete inactivity on human body. This has been confirmed by BR studies conducted on younger subjects, noting that physical inactivity or prolonged exposure to microgravity causes changes in body composition; a decrease in muscle mass (MM), a decrease in bone mineral density, and an increase in fat mass (FM) (Pišot et al., 2008, Biolo et al., 2008, de Boer et al., 2008; Vernikos et al., 2009, Rittweger et al., 2009). Especially the changes in MM and FM contribute to an enhanced pro-inflammatory burden by affecting the normal cross-talk of metabolism-regulating hormones.

Due to the strong correlation between inflammation and the development of many age-related chronic diseases, a variety of strategies have been utilized to minimize inflammation associated with aging. Moreover, it has become clear that pro-inflammatory (adiponectin) and anti-inflammatory cytokines (TNF \downarrow , IL-6) can be regulated by physical activity and or inactivity (Pedersen and Hoffmann-Goetz, 2000, Brüünsgaard and Pedersen, 2003). So, lifestyle interventions may provide a low cost and long-term alternative to limit inflammation and slow declines in elderly.

In light of the above, the objective of our study was to investigate the effects of short term BR induced inflammation, measured by anti-inflammatory adiponectin, and proinflammatory TNF- α and IL-6.

Methods

Participants

Twenty-three healthy, normally active Caucasian men (7 young aged 18-30 years (YOUNG group) and 16 elder aged 55-65 years (ELD group) were subjected to 14 days of horizontal bed-rest (14dBR), performed in Valdoltra Orthopaedic Hospital, Slovenia. Subjects were informed of the purpose, procedures and potential risk of participation in the study before signing the informed consent. The study was approved by the Slovenian National Medical Ethics Committee. The BR was performed in accordance with the ethical standards of the 1964 Declaration of Helsinki.

Nutrition

To avoid weight gains due to the reduced activity level, the subjects followed an euclidean diet during the study. Diet composition and energy intake were daily monitored by an expert dietician, according to the Food and Agriculture Organization/World Health Organization equations (Müller et al., 2004) and dietary energy requirements were designed for each subject multiplying resting energy expenditure by factors 1.4 and 1.2 in ambulatory period (phases 1 and 3) and 14dBR (phase 2), respectively (Biolo et al., 2008). Subjects were required to consume all served food as scheduled by the dietician. The average diet composition reflected typical Slovenian dietary habits to avoid nutrient composition changes. Energy balance maintenance was controlled by body composition analysis in terms of fat mass maintenance.

Anthropometry

Subject height was measured before 14dBR to the nearest 0.1 cm in a standing position, without shoes, using a Leicester Height Measure (Invicta Plastics Limited, Oadby, England) and the body weight of the participants wearing usual light indoor clothing without shoes was measured with a 0.1 kg precision. Body mass index (BMI) was calculated using the standard formula. Fat-free mass (FFM), FM, total body water (TBW) and MM were assessed once per week by bioelectric impedance analysis (BioScan 916s, Maltron, UK) (Dumler and Kilates, 2005) performed by a four electrode measurement system.

Bioimpedance analysis was performed on all subjects before, during and after BR, energy intake was adjusted according to weekly changes in fat mass.

Biochemical analysis

Fasting venous blood samples were collected in 4 mL vacuum test tubes (Beckton-Dickinson, Rutherford, USA) on the day BDC-1 (baseline) and on the day BR14 (post-intervention). Serum concentrations of IL-6, TNF- α , adiponectin, were performed in duplicate on microplate reader (Tecan, Männedorf, Switzerland) using human ELISA Kits for IL-6, TNF- α (both Thermo Fischer Scientific Inc., Rockford, USA), and human adiponectin ELISA Kit (BioVendor, Lab. Med. Inc., Brno, Czech Republic).

Statistics

All analyses were carried out using SPSS 20 (IBM). Means and standard deviation were calculated for the baseline and post-intervention data for all parameters. Baseline characteristics of the subjects by groups were compared by independent t-tests. Statistical significance was defined as $P < 0.05$.

Results

Anthropometrics

The main baseline and post-intervention anthropometric and body composition parameters are given in Table 1.

Table 1: Mean (SD) baseline and post-intervention of anthropometric parameters in YOUNG and ELD.

	MLADI/YOUNG (N=7)		STAREJŠÍ/ELD (N=16)			
	Pred/Before 14dBR	Po/After 14dBR	P	Pred/Before 14dBR	14d Po/Af- ter BR	P
Teža/Mass (kg)	74.8 (8.8)	71.6 (8.3)	0.490	79.9 (12.3)	77.5 (11.7)	0.563
Višina/Height (m)	1.77 (0.07)	1.77 (0.07)	1	1.73 (0.05)	1.73 (0.05)	1
ITM/BMI (kg/m ²)	24.0 (2.4)	22.9 (2.1)	0.401	26.6 (4.4)	25.2 (3.5)	0.317
TH/TBW (l)	44.6 (2.8)	41.2 (2.8)	0.044	46.0 (6.3)	39.9 (11.5)	0.075
TH/TBW (%)	59.9 (4.8)	58.0 (5.6)	0.496	57.8 (4.1)	52.9 (14.8)	0.225
PMM/FFM (kg)	60.9 (3.8)	56.3 (3.9)	0.044	61.8 (9.1)	53.6 (15.7)	0.082
FFM (%)	81.6 (6.7)	79.1 (7.6)	0.537	77.6 (5.7)	71.1 (20.0)	0.233
MM/FM (kg)	14 (6.2)	15.3 (7.0)	0.711	18.1 (6.1)	17.4 (7.6)	0.777
FM (%)	18.4 (6.7)	20.1 (7.6)	0.537	22.4 (5.7)	22.7 (8.6)	0.906

14dBR, 14 days bed rest; BMI, body mass index, TBW, total body water; FFM, fat free mass; MM, muscle mass; FM, fat mass.

14dBR, 14 dnevni bed rest, popolna gibalna nekativnost, ITM, Indeks telesne mase, TH, telesna hidracija, PMM, pusta mišična masa, MM, maščobna masa.

Serum pro and anti-inflammatory mediators

Baseline and post-intervention serum concentrations of inflammatory mediators and adiponectin.

The levels of basal serum adiponectin were higher in ELD than in YOUNG subjects, while the levels of basal serum IL-6 were lower. There was no difference in the levels of TNF- α between studied groups. In response to 14dBR the serum adiponectin of YOUNG (15 %) was increased compared to ELD (9 %). On the other hand, serum TNF- α and IL-6 increased only in ELD (30 % and 50 %, respectively). Moreover, in YOUNG serum IL-6 was decreased 15 %. There was no difference in serum TNF- α in YOUNG in response to 14dBR.

Discussion

ELD and YOUNG differed in low-grade inflammation response to 14dBR. The inflammatory response was especially pronounced in ELD and some of these parameters differed from the one reported in literature for obese or ill elderly subjects. This supports the notion that elderly people should avoid even short periods of physical inactivity.

We found that after 14dBR, serum levels of TNF- α and IL-6 were higher in ELD than in YOUNG. TNF- α is a potent stimulator of IL-6 expression and secretion (Rotter et al., 2003) and a potent inhibitor of adiponectin (Bruun et al., 2003). Higher serum TNF- α concentrations observed in ELD may partly explain the greater increase in serum IL-6 and smaller increase in serum adiponectin. Neither TNF- α nor IL-6 serum concentration did increase after a 7-day BR study with elderly performed by Drummond et al. (2013), although they reported local increases in IL-6 expression within the muscle tissue. On the other hand, we did not observe any increase in serum TNF- α in YOUNG in response to 14dBR, and consequently a greater increase in serum adiponectin was observed in both groups.

In conclusion, these data demonstrate that elderly subjects, generally healthy, in response to 14 days of physical inactivity, exhibit low-grade inflammation indicating deregulation of adipose tissue. The finding emphasizes a particular importance of avoiding even short periods of physical inactivity in elderly people.

References

- Biolo, G., Agostini, F., Simunic, B., et al. (2008). Positive energy balance is associated with accelerated muscle atrophy and increased erythrocyte glutathione turnover during 5 wk of bed rest. *Am J Clin Nutr*, 88(4), 950-958.
- de Boer, M.D., Seynnes, O.R., di Prampero, P.E., et al. (2008). Effect of 5 weeks horizontal bed rest on human muscle thickness and architecture of weight bearing and non-weight bearing muscles. *Eur J Appl Physiol*, 104(2), 401-407.
- Bruun, J.M., Lihn, A.S., Verdich, C., et al. (2003). Regulation of adiponectin by adipose tissue-derived cytokines: in vivo and in vitro investigations in humans. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, 285(3), E527-533.

- Brüünsgaard, H., Pedersen, B.K. (2003). Age-related inflammatory cytokines and disease. *Immunol Allergy Clin North Am*, 23(1), 15-39.
- Drummond, M.J., Timmerman, K.L., Markofski, M.M., et al. (2013). Short-term bed rest increases TLR4 and IL-6 expression in skeletal muscle of older adults. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, 305(3), R216-223.
- Dumler, F., Kilates, C. (2005). Prospective nutritional surveillance using bioelectrical impedance in chronic kidney disease patients. *J Ren Nutr*, 15(1), 148-151.
- Müller, M.J., Bosy-Westphal, A., Klaus, S., et al. (2004). World Health Organization equations have shortcomings for predicting resting energy expenditure in persons from a modern, affluent population: generation of a new reference standard from a retrospective analysis of a German database of resting energy expenditure. *Am J Clin Nutr*, 80(5), 1379-1390.
- Pedersen, B.K., Hoffman-Goetz, L. (2000). Exercise and the immune system: regulation, integration, and adaptation. *Physiol Rev*, 80(3), 1055-1081.
- Pisot, R., Narici, M.V., Simunic, B., et al. (2008). Whole muscle contractile parameters and thickness loss during 35-day bed rest. *Eur J Appl Physiol*, 104(2), 409-414.
- Rittweger, J., Simunic, B., Bilancio, G., et al. (2009). Bone loss in the lower leg during 35 days of bed rest is predominantly from the cortical compartment. *Bone*, 44(4), 612-618.
- Rotter, V., Nagaev, I., Smith, U. (2003). Interleukin-6 (IL-6) induces insulin resistance in 3T3-L1 adipocytes and is, like IL-8 and tumor necrosis factor-alpha, overexpressed in human fat cells from insulin-resistant subjects. *J Biol Chem*, 278(46), 45777-45784.
- Vernikos, J., Schneider, V.S. (2010). Space, gravity and the physiology of aging: parallel or convergent disciplines? A mini-review. *Gerontol*, 56(2), 157-166.

Edukacija starostnika s sladkorno bolezenijo

Diabetes education in older adults

Vanja Kosmina-Novak, Ajda Brdar

Povzetek

Polovica pacientov s sladkorno boleznijo tipa 2 je starejša od 65 let. Vendar je obravnava mnogih starejših pacientov specifična zaradi sočasnih bolezni in večjega tveganja za neželenne učinke zdravljenja sladkorne bolezni. S pomočjo pregleda literature smo podrobnejše analizirali stanje na področju edukacije in prehrane starostnika s sladkorno boleznijo. Z analizo člankov smo identificirali posebnosti edukacije in prehrane v starosti. Edukacija samo vodenja in prehrane pri sladkorni bolezni je pomemben del oskrbe za vse paciente s sladkorno boleznijo, pri katerih želimo doseči zadovoljive učinke zdravljenja, ne glede na starost. Cilj samo vodenja sladkorne bolezni je opolnomočiti paciente, da bodo imeli bolje urejeno sladkorno bolezen. Menimo, da bi bilo smiselnno uvesti drugačen pristop pri obravnavi starostnikov s sladkorno boleznijo, upoštevajoč klinične značilnosti, funkcionalne sposobnosti in kvaliteto življenja. Možnost kognitivne disfunkcije se povečuje z leti in lahko dramatično vpliva na izid edukacije starostnika. Priporoča se individualno obravnavo. Pri obravnavi starostnikov je treba upoštevati diagnozo, želje in kakovost življenja pacienta. Starostniki potrebujejo več časa za edukacijo, glede na posebne potrebe starejše osebe s sladkorno boleznijo moramo vključiti tudi svojce.

Ključne besede: sladkorna bolezen, edukacija, starostnik, prehrana

Abstract

Half of the patients with type 2 diabetes are older than 65 years. However, the treatment of many older patients is specific because of co-morbidities and increased risk of side-effects of the treatment of diabetes. Through literature review, we analyze in detail the state of the education and nutrition of elderly people with diabetes. By analyzing the articles we identified the specificities of education and nutrition of diabetic patients in old age. Education and nutrition in diabetes is an important part of care for all patients with diabetes. The aim of the treatment is to empower patients to have a better diabetes control. We believe it would be appropriate to introduce a different approach when dealing with older people with diabetes, taking into account the clinical characteristics, functional capacity and quality of life. Possibility of cognitive dysfunction increases with age and can dramatically affect the out-

come of the education of the elderly. It is recommended individual treatment. When dealing with elderly people must be considered a diagnosis, preferences and quality of life of the patient. Older people need more time for education, because the specific needs of older persons with diabetes, we need to include family members.

Keywords: diabetes, education, elderly, nutrition

Uvod

Najnovejši podatki o prevalenci sladkorne bolezni pri odraslih nad 65 let v ZDA je 22–33%. V Sloveniji je diagnosticiranih 125.000 pacientov s sladkorno boleznijo. Ocena je, da je od tega okrog 3000 obolelih v domovih starejših občanov. Med starejšimi od 65 let ima sladkorno bolezen približno 18 % ljudi ali vsak peti (Lovšin, 2010). Polovica pacientov s sladkorno boleznijo tipa 2 je starejša od 65 let. Za starejše paciente brez funkcionalnih in kognitivnih omejitev in z ugodno prognozo preživetja upoštevamo enaka merila za dobro urejenost glikemije, kot veljajo za mlajše. Smernice EASD navajajo ciljni HbA_{1c} < 6,5% in ameriške ADA HbA_{1c} < 7,0%. Vendar je obravnava mnogih starejših pacientov specifična zaradi sočasnih bolezni in večjega tveganja za neželene učinke zdravljenja sladkorne bolezni (American diabetes association, 2011), (Canadian Diabetes Association, 2008), zato je HbA_{1c} 8% bolj realen cilj za paciente z več pridruženimi boleznimi (Canadian Diabetes Association, 2008). Oskrba starostnika s sladkorno boleznijo je zapletena zaradi njihove klinične in funkcionalne različnosti (Kirkman et al, 2012). Starostnik ima več pridruženih bolezni, jemlje veliko različnih zdravil, so funkcionalno in kognitivno različni in imajo različno pričakovano dobo preživetja (Niccoluci et al., 1996).

Smernice za zdravljenje starostnikov s sladkorno boleznijo navajajo, da je potrebno individualno postaviti merila za glikemično urejenost. Ameriško geriatrično društvo je razvilo smernice za izboljšanje oskrbe starostnikov s sladkorno boleznijo. Specifično oblikovane smernice so prilagojene potrebam starostnikom s sladkorno boleznijo z namenom (American Geriatrics Society, 2014):

- zmanjšanja prezgodnje smrti, duševno in telesno invalidnost,
- zmanjšanja tveganja za bolezni srca in možganske kapi,
- zmanjšanja tveganja za visok krvni tlak, depresijo, zmanjšano duševno funkcijo, urinsko inkontinenco, padcev, kronične bolečine in porabe zdravil.

Nekateri starostniki so dokaj zdravi in sposobni za samo vodenje sladkorne bolezni, drugi pa imajo lahko več zapletov sladkorne bolezni. Nekateri pacienti so slabotni, imajo izgubo spomina ali več kroničnih bolezni, zato smernice poudarjajo prilagojen načrt zdravljenja sladkorne bolezni (American Geriatrics Society, 2014). Pri določanju pristopa k zdravljenju sladkorne bolezni upoštevamo ugotovitve raziskav, ki navajajo, da (American Geriatrics Society, 2014):

- urejenost glikemije zmanjša tveganje za slepoto, ledvično bolezen in okvaro ožilja,
- urejen krvni tlak in holesterol zmanjša tveganje za srčni infarkt ali možgansko kap.

Edukacija

Edukacija je proces, pri katerem gre za načrtno poučevanje, izkušenjsko učenje, svetovanje in informiranje o sladkori bolezni. Za proces edukacije je izredno pomembno motiviranje in treniranje. Edukacija je proces, ki pacienta ozavesti o njegovem stanju. Namen

edukacije je, da pacient spozna dejansko stanje, možnosti nadzorovanja in vodenja svoje bolezni tudi z zdravim prehranjevanjem. Vloga pacienta pri zdravljenju sladkorne bolezni se z leti krepi (Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije et al., 2012).

Študije kažejo, da lahko edukacija pacientov in svojcev o uporabi zdravil, samokontroli, izboljša glikemično urejenost (Brown et al., 2003). Edukacija samo vodenja sladkorne bolezni je pomemben del oskrbe za vse paciente s sladkorno boleznijo, pri katerih želimo doseči zadovoljive učinke zdravljenja, ne glede na starost. Cilj samo vodenja sladkorne bolezni je opolnomočiti paciente, da bodo imeli bolje urejeno sladkorno bolezen. Medicinska oskrba kronične bolezni je redko uspešna brez ustreznega samo vodenja (Brown et al., 2003). Vloga samo vodenja je razvidna iz več raziskav. Ena od teh dokazuje, da so imajo pacienti, ki nikoli niso imeli edukacije samo vodenja, večji riziko nastanka kroničnih zapletov, kot tisti, ki so imeli edukacijo vsaj nekaterih področij samo vodenja (Gill, 2002).

Edukacija starostnika s sladkorno boleznijo

Ko načrtujemo edukacijo, moramo upoštevati čas trajanja bolezni, prisotnost kroničnih zapletov, druge bolezni, pričakovano preživetje, morebitno nepokretnost in upad kognitivnih sposobnosti. Iz naštetih razlogov je bistveno, da je edukacija starostnika individualno prilagojena posamezniku. Potrebno je ovrednotiti njihovo že obstoječe znanje in razumevanje sladkorne bolezni ter sposobnost učenja in umestitev novih ciljev v vsakdanje življenje. Oceniti moramo sposobnosti in možnosti merjenje krvnega sladkorja doma, načrtovanje jedilnika, aplikacije insulinu in jemanje drugih zdravil. Prav tako je pomembno, da imamo podatke o socialnem okolju, možnostih transporta, finančnem stanju ter seveda kognitivnih in funkcionalnih sposobnostih.

Edukacija o prehrani, namenjena izboljšanju znanja in spretnosti, potrebni za obvladovanje sladkorne bolezni, ima pozitiven vpliv na starejše paciente s sladkorno boleznijo. Pred začetkom edukacije moramo narediti prehransko anamnezo. Upoštevati moramo želje in navade starostnika ter sposobnosti priprave obrokov. Morebitno je, da vemo, ali obstajajo morebitne prepreke, kot je slabo zobovje, motnje požiranja, gastrointestinalne težave, zmanjšanje apetita, zmanjšanje žeje, slabo finančno stanje, veliko zdravil in socialna izolacija. Pozorni moramo biti na slabo prehranjenost, saj je znano, da pri starostnikih nemerena izguba teže poveča morbititeto in mortalitetu pri starostnikih s sladkorno boleznijo. Zato je morda bolje skromnost pri dietnih navodilih in ne zmanjševanje energijskega vnosa in spodbujanje k telesni aktivnosti. Pri starostnikih obstaja večja verjetnost pretežno sedečega življenja in posledično zmanjšane kondicije. K temu pripomore več faktorjev, kot so prebolevanje akutne bolezni, obstoječe kronične bolezni, kronična bolečina, zmanjšana želja po fizični aktivnosti, zgodovina padcev ali strah pred padcem. Vse te dejavnike moramo upoštevati, preden pri starostniku načrtujemo individualni plan telesne aktivnosti.

Starostnik s sladkorno boleznijo zaradi pridruženih bolezni jemlje veliko zdravil za hiperlipidemijo, hipertenzijo, kardiovaskularne bolezni. Študije so pokazale, da imajo pacienti, ki jemljejo pet ali več zdravil, večjo možnost hipoglikemije. Resna hipoglikemija ogroža še posebej tiste, ki so starejši starostniki in nedavno hospitalizirani. Če se zdravijo z insulinom, se možnost problemov in napak še poveča. Pri edukaciji moramo natančno pregledati vsa zdravila, ki jih pacient jemlje. Najbolje je, da pacientu naročimo, da prinese vsa zdravila, ki jih ima doma, seboj. Če ugotovimo, da pacient ne ve, kako in kaj jemlje, je

najbolje stopiti v kontakt z zdravnikom, da poenostavi režim. V nekaterih primerih je najboljša rešitev, da pacient preneha z insulinskim zdravljenjem, saj je preprečevanje hipoglikemije pri betežnih starostnikih pomembnejše od dobre glikemične urejenosti (Munshi et al, 2006).

Možnost kognitivne disfunkcije se povečuje z leti. Zadnje raziskave kažejo, da je ta upad večji pri starostnikih s sladkorno boleznijo in je vezana na slabo glikemično urejenost. Upad kognitivnih funkcij, sploh v začetku, je velikokrat spregledan in lahko drama-tično vpliva na izid edukacije starostnika (Asimacopoulou in Hampson, 2008).

Pojavnost depresije je pri pacientih s sladkorno boleznijo najmanj dvakrat večja kot pri ostali populaciji in možnost pojave resne depresivne epizode je pri starostniku s sladkorno boleznijo 1,6 krat večja. Odkrivanje in zdravljenje depresije je ključno, preden začnemo z kakršnokoli edukacijo (Finkelstein et al, 2003).

Starostniki s sladkorno boleznijo imajo večjo verjetnost nastanka telesne invalidnosti. Pri običajnih dnevnih aktivnostih, kot so hranjenje, oblačenje, osebna higiena ter dejavnostih, kot so telefoniranje, priprava hrane, potovanje, urejanje financ, idr. imajo veliko težav. Poleg tega se mnogi soočajo z izgubo sluha, vida, povečano morbiditet, padci ali strah pred njimi in kronično bolečino. Zato takim pacientov ne vključujemo v skupino, ampak dela-mo z njimi individualno. Navodila morajo biti jasna in predvsem enostavna. Edukacija tra-ja dlje, pogosto je potrebno vključiti patronažno službo ali svojce, prijatelje (Edge, 2004).

Glede na funkcionalno odvisnost starostnike opredelimo kot funkcionalno samostoj-ne ali odvisne. Opredelitev nam pomaga pri načrtovanju intervenciji in edukaciji. Funkcio-nalno samostojne paciente s sladkorno boleznijo je treba spodbujati in jim pomagati, da dosegajo in vzdržujejo normalno telesno težo. Zagotoviti je potrebno zadostno količino ogljikovih hidratov pri vsakem obroku. Obrok lahko vsebuje sladkor v zmernih količinah, ampak izogibati se je potrebno odvečnemu sladkorju, ki ga najdemo v brezalkoholnih pi-jačah in sadnih sokovih. Funkcionalno odvisne paciente spodbujamo k uživanju zadostne količine tekočine, da bi preprečili dehidracijo, zlasti v vročem vremenu (IDF, 2014).

- Krhki/slabotni starostniki s sladkorno boleznijo (IDF, 2014):
 1. Ocena prehranjenosti ni prehranski načrt. Ugotavljanje prisotnosti podhranjenosti.
 2. Povečati vnos beljakovin in energijski vnos živil, ki je potreben za izboljšanje prehranskega in funkcionalnega stanja pri slabotnih starostnikih.
- Dementni starostnik s sladkorno boleznijo:
 1. Zdravstveni delavci morajo opredeliti dejanske in potencialne prehranjevalne te-žave.
 2. Zagotoviti podporo ob obrokih.
- Terminalni pacienti s sladkorno boleznijo:
 1. Za izpolnjevanje prehranskih potreb je velikokrat potrebna nasogastrična sonda ali intravenska prehrana.
 2. Posameznik, družina in zdravstveni delavci morajo sodelovati pri odločitvah v zvezi s prehransko podporo in etičnimi načeli.

Prehrana

Spremembu življenjskega sloga, zdrava prehrana, hujšanje in redna telesna vadba izboljša urejenost glikemije. Kljub uspešnim nefermakološkim ukrepom, z leti trajanja sladkorne bolezni, večina starejših pacientov s sladkorno boleznijo tipa 2, potrebuje zdravila. V randomizirani raziskavi z intervencijo zdrave prehrane pri odraslih starih ≥ 65 let je bilo pri pacientih v intervencijski skupini značilno večje znižanje koncentracije glukoze v plazmi na tešče in HbA1c kot pri pacientih v kontrolni skupini. Najstarejša starostna skupina v programu (> 60 let ob izhodišču) je imela največji napredok v padcu glikemije v daljšem časovnem obdobju. Podatki kažejo, da so odzivi starostnikov na program o zdravem življenjskem slogu zelo dobri (American Geriatrics Society, 2014).

Pri edukaciji o prehrani upoštevamo pomembne klinične vidike. Starostnik s prekomerno telesno maso ali debelostjo koristi omejen vnos energije in povečane telesne aktivnosti s ciljem shujšati približno 5 odstotkov telesne mase (Kirkman et al, 2012). Starostniki so v nevarnosti tako za podhranjenost kot za debelost. Izguba telesne mase povečuje tveganje obolenosti in smrtnosti pri starejših odraslih. Nenamerno izgubo telesne teže je treba obravnavati in povečati energetski vnos (Wedick et al, 2002).

Zdrava prehrana je sestavni del zdravljenja sladkorne bolezni pri pacientih vseh starosti, vendar so dodatni vidiki, ki jih pri starostnikih s sladkorno boleznijo moramo upoštevati (Lovšin, 2010). Prehrana pacienta s sladkorno boleznijo se bistveno ne razlikuje od zdrave prehrane, vendar je pomembnost le-te mnogo večja, saj so pacienti s sladkorno boleznijo bolj podvrženi tveganju za žilne bolezni. Pri izbiri in sestavi jedi priporočila narekujejo zmernost, saj le na ta način dosežemo in vzdržujemo optimalno glikemijo, zagotovimo dovolj vseh hranilnih snovi in primerno vzdržujemo telesno maso. Celodnevno prehrano sestavlja pet rednih obrokov: trije glavni in dve malici, ki so enakomerno časovno porazdeljeni, da presnova naenkrat ni preveč obremenjena. Obrok načeloma ne izpuščamo, saj to lahko vodi v prenajedenje ter posledično v povečevanje telesne mase in debelost (Blatnik et al, 2008).

Ogljikovi hidrati vplivajo na porast ravni sladkorja v krvi po vsakem zaužitem obroku. Pacienti s sladkorno boleznijo morajo to upoštevati in izbrati ogljikohidratna živila, ki ne povzročajo hitrega dviga ravni sladkorja v krvi (izdelki iz polnovredne moke in živila, bogata s škrobom). Zato mora pacient s sladkorno boleznijo upoštevati nekatere priporočila, kot so: ogljikohidratna živila mora razporediti enakomerno skozi ves dan, povečati mora energijski delež iz kompleksnih ogljikovih hidratov in zmanjšati delež iz sladkorjev (posebno iz saharoze). Tako se izogne preveliki obremenitvi trebušne slinavke naenkrat (Bohnec in Semolič, 2006). Delež ogljikovih hidratov v obroku je preračunan glede na energijski delež obroka. Priporočila pacientom so podana v številu enot skupin živil, modelov piramid CINDI ali krožnika USDA.

Potreba po energijskem vnosu z leti upada, vendar potreba po mikrohranilih ostaja nespremenjena (IDF, 2014). Pri starostnikih s sladkorno boleznijo obstaja nevarnost podhranjenosti ali celo anoreksije, zaradi sprememb okusa in vonja, težave s požiranjem, težave z zobovjem in funkcionalne ovire pri pripravi in nabavi hrane. Intervencije, ki jih vključujemo za spodbujanje zdravega prehranjevanja, so manjši in bolj pogosti obroki, ohranjanje navad, sprememb v sestavi obroka, vključevanje tekočih prehranskih dopolnil med obroki. Pri starostnikih s sladkorno boleznijo moramo preprečiti prekomerno telesno maso in

debelost, saj bistveno zmanjšuje fizično sposobnost. Strategije, ki vključujejo kombinacijo telesne aktivnosti z uravnoveženo prehrano za zniževanje telesne mase, lahko zmanjšajo tveganje za kardiovaskularne zaplete pri starostnikih s sladkorno boleznijo (Lovšin, 2010).

Debelost in nemerna izguba telesne mase poveča tveganje morbiditete in motalitete. Edukacija o prehrani starostnika s sladkorno boleznijo je usmerjena, predvsem z namenom preprečiti hiperglikemije in hipoglikemije ter vzdrževati normalno telesno maso. Pri tem upoštevamo ovire, kot so (AADE, 2014):

- težave s požiranjem,
- zobovje,
- funkcionalna zmožnost nabave in priprave hrane,
- možnost kuhanja in pripomočki,
- ekonomsko stanje,
- sposobnost za samostojno hranjenje,
- socialna izolacija,
- znanje o prehrani.

Čas jemanja zdravil naj bo vezan na obrok, saj če je pacient na insulinu ali sulfonilsečnini, zmanjšamo tveganje za pojav hipoglikemij (IDF, 2014).

Priporočila ESPEN navajajo, da so pri starostnikih cilji enteralne prehranske terapije (Volkerta et al, 2006):

- zagotavljanje zadostnih količin energije, beljakovin in mikrohranil,
- ohranjanje ali izboljšanje prehranskega statusa,
- ohranjanje ali izboljšanje funkcionalne odvisnosti, aktivnosti in zmogljivosti za rehabilitacijo,
- vzdrževanje ali izboljšanje kakovosti življenja,
- zmanjšanje obolenosti in umrljivosti.

Starostnikom s sladkorno boleznijo, ki imajo povišan LDL holesterol, svetujemo zdravo prehrano in telesno aktivnost ali zdravila za zniževanje holesterola. Številne študije so pokazale, da znižanje LDL holesterola zmanjša tveganje za srčni infarkt in možgansko kap pri starejših pacientih s sladkorno boleznijo (American Geriatrics Society, 2014).

Priporočila navajajo, da je s starostniki potrebno uporabiti drugačen pristop in metodo razlage, pri čemer upoštevamo preference osebe in kakovost življenja pacienta. Starostniki potrebujejo dovolj časa za edukacijo, glede na posebne potrebe starejše osebe s sladkorno boleznijo, moramo vključiti tudi svojce (AADE, 2014). Edukacija pri starostnikih je v prvi vrsti svetovanje. Nato se osredotočimo na praktični vidik poučevanja. Povečujemo znanje, ki ga starostnik potrebuje za prilagoditev na spremenjeno zdravstveno stanje, obvladovanje nezmožnosti za določena opravila, poučevanje o spremembah osnovnih življenjskih navad in vplivamo nanj z omogočanjem psihične podpore. Razlaga mora biti individualna, enostavna, dovolj glasna, pomagamo si lahko z demonstracijo modelov živil ali z tiskanimi pripomočki (Gašparovič, 1999).

Referenčne vrednosti za vnos hranil določajo količine hranil, za katere domnevamo, da nas ščitijo pred prehransko pogojenimi zdravstvenimi okvarami in omogočajo polno storilnost. Poleg tega naj bi omogočale nastanek telesne rezerve, ki je ob nenadnih povečanjih potreb na voljo takoj in brez ogrožanje zdravja. Za zdrave paciente upoštevamo privzete referenčne vrednosti, ki so določene glede na spol in starost po priporočilih D-A-CH,

ki so jih oblikovali Nemško prehransko društvo, Avstrijsko prehransko društvo, Švicarsko društvo za raziskovanje prehrane in Švicarsko združenje za prehrano ter jih je privzela Slovenija leta 2004. Pri nekaterih hranljivih snoveh (omega-3 maščobnih kislinah, vitaminu E, vitaminu K, beta-karotenu, biotinu, pantotenski kislini in nekaterih mikroelementih) človekovih potreb še ni mogoče določiti z želeno natančnostjo. V teh primerih govorimo o ocenjenih vrednostih. Za referenčne vrednosti za vnos aminokislin upoštevamo priporočila Svetovne zdravstvene organizacije. Potrebe po beljakovinah med bolezni jo in rekonvalencenco pri odraslih, pa tudi pri starostnikih so 1-1,5 g/kg TT/dan. Priporoča se vnos maščob od 30 do 50% energije iz nebeljakovinskih virov, odvisno od individualne tolerance pacienta za ogljikove hidrate in maščobe (OPKP, 2014).

Zadovoljevanje potreb po mikrohranilih, ko je nižji vnos energije, je lahko zelo težko za starostnike in zato je pomanjkanje kar pogost pojav. Pri pomanjkanju mikrohranil ostaja nevarnost podhranjenosti, anoreksije, spremenjen okus in vonj, težave pri požiranju, težave v ustih in z zobovjem, funkcionalne ovirane, ki lahko otežijo sposobnost za nakupovanje, pripravo in hranjenje z zdravo uravnoteženo prehrano. Dodatna ovira je, če živijo sami in imajo finančne težave ali hrana v domovih za ostarele, ki je po navadi različna kot so jo starostniki vajeni (IDF, 2014). Zato je potrebna redna, enkrat tedenska ocena stanja prehranjenosti in prehranska obravnavna, ki ji sledi prehranski načrt, prilagojen posamezniku. Osnovne energijske potrebe starostnikov do 65 let so 32 kcal/kg telesne teže, tistih nad 65 let pa 30 kcal/kg telesne teže. Osnovne beljakovinske potrebe so 0,8 g/kg telesne teže. Energijeske potrebe bolnega starostnika so okoli 30 kcal/kg telesne teže in beljakovin najmanj 1 g/kg telesne teže. Mnogim starostnikom primanjkuje mikrohranil, kar zdravimo z nadomeščanjem ustreznih mikrohranil (Cerović et al, 2008).

Nekateri starejši ljudje imajo prekomerno telesno maso ali debelost. Vendar indeks telesne mase (ITM kg/m²) ni natančen pokazatelj stopnje debelosti pri starejših ljudeh zaradi s starostjo povezanih sprememb v sestavi telesa. Raziskave navajajo, da debelost pospeši procese staranja in povečuje tveganje za nastanek krhkosti. Pri ocenjevanju prehranskih navad si lahko pomagamo z vprašalniki, za oceno prehranjevanja in prepoznavanje nevarnosti za podhranjenost (IDF, 2014). Za presejanje prehranskega stanja starostnikov uporabljamo vprašalnik Mini prehranski pregled, katerega namen je prepozнатi njihovo podhranjenost in nevarnost za nastanek podhranjenosti. Sestavljen je iz dveh delov, ki vključujeta prehransko presejanje in pregled. MPP poleg presejanja vsebuje nekaj načinov natančnejše prehranske ocene, ocena duševnega in telesnega stanja in odkrije podhranjenost pri številnih ostarelih. Njegova slabost pa je razmeroma nizka ponovljivost rezultatov. Vprašalnik NRS 2002 uporabimo, kadar želimo oceniti stanje prehranjenosti in resnost obolenja, uporablja pa se večinoma pri hospitaliziranih pacientih. Ocena prehranske ogroženosti je orientacijska podlaga za načrt prehranske podpore (Cerović et al, 2008).

Pri prehransko ogroženih pacientih, kadar je premajhen vnos hranil, neželena izguba telesne teže > 5 % v treh mesecih ali 10 % v šestih mesecih, ITM < 20 kg/m², se priporoča zgodnje enteralno hranjenje: peroralne prehranske dodatke ali sondno hranjenje (Cerović et al, 2008). Kadar pacient ne zaužije dovolj hrane in nima apetita, lahko svetujemo manjše in pogostejše obroke, spodbujanje k pripravi hrane, ki so jo navajeni ali spremeniti teksturo hrane. Namerna izguba telesne mase pri prekomerno hranjenih starostnikih in debelih

lahko poslabša mineralno gostoto kosti in prehranske primanjkljaje. Strategije, ki združujejo telesno dejavnost z zdravo prehrano pri izgubi telesne teže, lahko povzročijo izboljšanje telesne zmogljivosti in funkcionalnosti in zmanjšajo tveganje za srčno – žilne bolezni. Obroki morajo vključevati hrano iz različnih skupin za zagotavljanje dovolj vitaminov, elementov, beljakovin, maščob, ogljikovih hidratov in vode (IDF, 2014).

Pomemben je tudi pregled nad terapijo, nekatera zdravila vplivajo na absorpcijo vitamina B₁₂, kot so: metformin in sedativi. Alkohol vpliva ne absorpcijo vitamina B₁₂. Nekatera zdravila tudi vplivajo na motnjo elektrolitov v telesu: antihipertenzivna zdravila – ACE inhibitorji in ARB antagonisti, tiazidni diuretiki (IDF, 2014).

V priporočilih je poudarjen pomen polnovredne prehrane za zdravje starostnika in njen prilagojeni vnos, kar omogoča normalno uživanje hrane. Navedeni so primeri izbire živil (glej *Tabela 1*).

Tabela 1: Izbira hranil (Cerović et al, 2007)

Skupina živil	Pogosteje	Poredko
Kruh in zamenjave 6-11 prehranskih enot	Polnozrnate vrste kruha, kosmiči in kaše. Preprosto kvašeno pecivo, testenine, riž, krompir, fižol v zrnju	Čips in krekerji kot prigrizek, sladkano žito, biskvit, sladke in slane palčke
Mleko in mlečni izdelki 2-3 prehranske enote	Posneto ali nemastno mleko; sir z manj maščob, jogurt z manj maščob	Polnomastno mleko, polnomastni sir, polnomastni jogurt, sladoled
Zelenjava, vključno s škrabnato zelenjavou 3-6 prehranskih enot	Poskrbimo, da dnevno vključimo vsaj eno prehransko enoto temno zelene in rumeno-rdeče zelenjave	Ocvrta zelenjava, zelo slana zelenjava ali sokovi, marinirana zelenjava
Sadje 2-4 prehranske enote	Nesladkano sadje in sokovi	Sladkano sadje ali sokovi
Meso in zamenjave 2-5 prehranskih enot	Nemastno meso, ribe, mehkužci, perutnina brez kože, manj mastni sir, soja, tofu	Ocvrto ali mastno meso in ribe, klobase, ocvrta perutnina, perutnina s kožo, polnomastni sir, oreški
Maščobe v okviru dovoljenega	Koruzno, olivno, sezamovo, sojino, sončnočno olje in margarina iz navedenih vrst olja, majoneza in solatni dresinci, narejeni iz navedenih vrst olja	Maslo, mast, loj, majoneza iz hidrogeniranih in nasičenih maščob, kokosovo ali palmino olje, hidrogenirane rastlinske omake, olive, slanina, mastne omake
Juhe	Lahke soljene, nemastne juhe, kremne lahke juhe, manj mastne in manj slane juhe	Polnomastne kremne juhe, zelo slane juhe

Skupina živil	Pogosteje	Poredko
Sladice in deserti	Sadje in deserti, temelječi na sadju, blago sladkani in manj mastni deserti, kakršni so pudingi iz posnetega mleka	Bogati deserti, zelo sladkani mastni, kremni deserti
Napitki	Voda, nesladkani sadni sokovi, brezkofeinski napitki	Sladkani napitki, napitki s kofeinom, alkoholni napitki
Zacimbe	Zelišča, aromе, dišavnice	Slana in sol vsebujoče kombinacije

Zaključek

Možnost kognitivne disfunkcije se povečuje z leti. Zadnje raziskave kažejo, da je ta upad večji pri starostnikih s sladkorno bolezniijo in je vezana na slabo glikemično urejenosti. Upad kognitivnih funkcij, sploh v začetku, je velikokrat spregledan in lahko dramatično vpliva na izid edukacije starostnika. Priporoča se individualno obravnavo, ki je odvisna od funkcionalne odvisnosti pacienta. Pri obravnavi starostnikov je treba upoštevati diagnozo, želje in kakovost življenja pacienta. Starostniki potrebujejo več časa za edukacijo. Glede na posebne potrebe starejše osebe s sladkorno bolezniijo moramo vključiti tudi svojce.

Literatura

- AADE. (2014). Special considerations in the Management and Education. Pridobljeno 10.3.2014 s spletno strani: http://www.diabeteseducator.org/export/sites/aade/_resources/pdf/InPractice/AADEPracticeAdvisory_Older_Adults.pdf
- American Diabetes Association, Bantle JP, Wylie-Rosett J, et al. (2008). Nutrition recommendations and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 31 Suppl, 1:61.
- American diabetes association. (2011). Standards of medical care in diabetes. *Diabetes care*, 42-43.
- American Geriatrics Society (2014). Diabetes Care Guidelines for Older Adults. Pridobljeno 8.5.2014 s spletno strani: <http://www.bd.com/us/diabetes/page.aspx?cat=7001&id=10006>
- Asimacopoulou K, Hampson SE. (2008). Cognitive functioning and self-management in older people with diabetes. *Diabetes spectrum*, 15, 116-121.
- Blatnik M, Bizjak M, Kustec V. (2008). Prehrana bolnika z diabetesom v zdravstvenih in drugih ustanovah. V: Lovšin D (ur.). *Spremenimo diabetes. Od preventive in zdravljenja do strategije celovitega obvladovanja diabetesa: Zbornik nacionalne konference o diabetesu*. Ljubljana: Zavod za izobraževanje o diabetesu, 85-90.
- Bohnec M, Semolič Valič A. (2006). Zdrava in uravnotežena prehrana. V: Bohnec M (ur.). Brown AF, Mangione CM, Saliba D, et al. (2003). Guidelines for improving the care of the older person with diabetes mellitus. *J Am Geriatr Soc*, 51, 265-280.
- Canadian Diabetes Association Clinical Practise Guidelines Expert Committee. (2008). Diabetes in the elderly. *Canadian Journal of Diabetes*, 32 (Suppl 1), 181-186.
- Cerović O, et al. (2007). Priporočila za prehransko obravnavo bolnikov v bolnišnicah in starostnikov v domovih za starejše občane. Ljubljana: Ministrstvo za zdravje RS, 170-174.
- Edge L. (2004). Diabetes, major depression, and functional disability among U.S. adults. *Diabetes care*, 27, 421-428.
- Finkelstein EA, Bray JW, Chen H, et al. (2003). Prevalence and costs of major depression among elderly claimants with diabetes. *Diabetes care*, 26, 415-420.
- Gašparovič M. (1999). Kakovost življenja starostnikov v domskem varstvu. *ObzorZdrN*, 33: 187-92.
- Gill TM. (2002). Geriatric medicine: it's more than caring for old people. *Am J Med*, 113, 85-90.

SLOVENSKI DAN DIETETIKOV IN NUTRICIONISTOV
SLOVENIAN DAY OF DIETITIANS AND NUTRITIONISTS

- IDF. (2014). Global Guideline Nutrition, physical. Pridobljeno 10.3.2014 s spletnne strani:
<http://www.idf.org/guidelines/managing-older-people-type-2-diabetes>
- Kirkman M, Briscoe V, Clark N, et al. (2012). Diabetes in Older Adults: A Consensus Report. *JAGS*, 1-13.
- Lovšin D. (2010). Zdravljenje in prehrana starejšega človeka z diabetesom. *Dita*; 6-7.
- Munshi M, Grande I, Hayes M. (2006). Cognitive dysfunction is associated with poor diabetes control in older adults. *Diabetes care*, 29, 1794-1799.
- Niccoluci A, Cavaliere D, Scorpiglione N, et al. (1996). A comprehensive assessment of the avoidability of long-term complications of diabetes: a case-control study. *Diabetes care*, 19, 927-933.
- OPKP. (2014). Referenčne vrednosti za vnos hrani. Pridobljeno 5.6.2014 s spletnne strani:
http://www.opkp.si/sl_SI/cms/pomoc/pomoc-pri-delu-z-opkp/referencne-vrednosti-za-vnos-hrani
- Sladkorna bolezen: priročnik. Ljubljana: Tiskarna Januš, 367-447.
- Sue Kirkman M, Briscoe VJ, Clark N, et al. (2012). Diabetes in older adults: a consensus report. *J Am Geriatr Soc*, 60, 2342.
- Wedick NM, Barrett-Connor E, Knoke JD, et al. (2002). The relationship between weight loss and all-cause mortality in older men and women with and without diabetes mellitus: the Rancho Bernardo study. *J Am Geriatr Soc*, 50, 1810.
- Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v endokrinologiji, Univerzitetni klinični center. (2012). Kurikulum za edukacij o oskrbi odraslih bolnikov s sladkorno boleznijo. Ljubljana: 9-22.

Perspektive izdelkov s povišano vsebnostjo rezistentnega škroba pri preprečevanju in obvladovanju kroničnih nenalezljivih bolezni

An outlook for health benefits of food products with increased resistant starch content

Boris Kovač, Vida Škrabanja

Povzetek

Rezistentni škrob je lahko nosilec funkcionalnih lastnosti številnih živil. V uvodu prispevek povzema vrste rezistentnega škroba, dejavnike, ki vplivajo na njihov nastanek in njihove prehranske lastnosti. Delo pregledno povzema rezultate analiz vsebnosti rezistentnega škroba v nekaterih izdelkih iz ajde in v semenih graha. Prehranske značilnosti škroba ajde so bile proučevane z namenom, da se prepozna presnovni odzivi na različne izdelke iz ajde kot tudi možnosti uporabnosti in potenciala pri preprečevanju in obvladovanju kroničnih nenalezljivih bolezni. Količina hidroliziranega in rezistentnega škroba kuhané ajdove kaše, ajdovega kruha z različnimi deleži ajdove moke oziroma dodatkom ajdove kaše, je bila ocenjena in vitro. Količina rezistentnega škroba in stopnja hidrolize škroba je bila ocenjena in vitro v različnih genotipiih semen graha. Na koncu delo povzame rezultate ugotavljanja prebavljivosti želatiniziranega škroba iz kompleksov med monopalmitin glicerolom in krompirjevim ter visoko amiloznim koruznim škrobom.

Ključne besede: rezistentni škrob, funkcionalne lastnosti, ajda, grah, krompirjev škrob, visoko amilozni koruzni škrob

Abstract

Resistant starch is now considered to provide functional properties in a variety of foods. Types of resistant starch, factors influencing their formation, and health benefits have been briefly discussed in the introduction. The work reviews and discusses the resistant starch content of some buckwheat products and pea seeds. The nutritional characteristics of buckwheat starch were studied to identify the possibility for reduced postmeal metabolic responses to various buckwheat products and their potential applicability for prevention and control noncommunicable diseases. The rate of starch hydrolysis and resistant starch formation in boiled buckwheat groats and in a series of breads, baked from different portion of buckwheat flour or buckwheat groats were evaluated in vitro. The formation of resistant starch and the rate of starch hydrolysis were evaluated in vitro in various genotypes of pea

seeds. The digestibility of gelatinized starches, with and without amylose-glycerol monopalmitin complexes, was also studied using potato starch and high-amylase maize starch.

Key words: resistant starch, buckwheat, pea, potato starch, high-amylase maize starch

Uvod

Zaradi intenzivnega tempa življenja svojega jedilnika skoraj ne krojimo več sami, temveč nam ga ponuja oziroma vsiljuje trg. Ta mora ovrednotiti potrošnikova pričakovanja in sprejemanje živil, ki so okusna, zdrava in hkrati z ustreznou hranilno vrednostjo. Zahteve potrošnikov po kakovostnih živilih pa so čedalje večje, v njih se izraža tako omenjena skrb za zdravje, kot tudi potreba po večji dostopnosti, pripravnosti živil in njihovi ustreznici ceni. Živilska industrija se je v zadnjih letih na to odzvala s številnimi t.i. funkcionalnimi živili, pripravljenimi z uvedbo novih tehnologij ali novih sestavin v živila. Poleg osnovnega zagotavljanja hranilnih snovi funkcionalna živila prispevajo k zmanjšanemu tveganju pojava kroničnih bolezni, predvsem rakavih obolenj (Jones in Abumweis, 2009), sladkorne bolezni (Jenkins in sod., 2002) in debelosti (Kovacs in Mela, 2006). Na splošno so funkcionalna živila tista živila, ki so jima komponente z ugodnim učinkom na zdravje dodane, ali pa odstranjene tiste, ki so za zdravje neugodne ali celo škodljive. Ena izmed možnih sestavin, ki jih dodajamo živilu, je tudi rezistentni škrob (Tabiborghmany in Ehsandoost, 2014).

Kaj je rezistentni škrob?

Rezistentni škrob predstavlja del škroba, ki je za človeka neprebavljiv, lahko pa se s pomočjo črevesne flore fermentira v debelem črevesu. Uvrščamo ga med prehranske vlaknine. Kolikšen delež škroba se nahaja v rezistentni obliki, je odvisno od narave živila, sosledja termičnih, kemičnih in encimskih postopkov, katerim je bilo živilo izpostavljeno. Vrsto let so namreč znanstveniki opisovali škrob kot hranilo, ki se popolnoma razgradi in absorbuje iz tankega črevesa. Trebušna slinavka namreč izloča amilazo v količini, ki preseže teoretično potrebo za popolno hidrolizo zaužitega škroba. S podrobnejšimi *in vivo* raziskavami v zgodnjih 80. letih se je izkazalo, da ostane del škroba v tankem črevesu nerazgrajen in kot tak potuje v debelo črevo (Anderson in sod., 1981; Stephen in sod., 1983). Englyst in sod. (1982) so omenjeno frakcijo škroba prvi imenovali kot rezistentni škrob.

Leta 1991 je bila sprejeta naslednja fiziološka definicija rezistentnega škroba (RS) (Champ, 1995): Rezistentni škrob je vsota škroba in produktov njegove razgradnje, ki se v tankem črevesu zdravih posameznikov ne absorbirajo. Od ugotovitve, da je razgradnja škroba določenih živil nepopolna, se znanstveniki intenzivno ukvarjajo z analizami, s fizikalno in kemijsko karakterizacijo RS, tehnologijo proizvodnje, z njegovimi fiziološkimi vplivi v tankem in debelem črevesu ter s prehransko in z energijsko vrednostjo RS. Pojem RS je zanimiv tudi z analitskega vidika. Ker že po definiciji predstavlja frakcijo iz živega organizma (*in vivo*), je potrebno cenejše in hitrejše *in vitro* metode, ki RS ocenjujejo, prilagoditi tako, da bodo dejanskim - *in vivo* - razmeram čim bolj ustrezače. Englyst in sod. (1992) je posamezne frakcije RS razdelil na štiri osnovne type:

- RS₁ predstavlja fizično nedostopen škrob. Vključenost škrobnih zrn v rastlinsko celico in njihova vezava v matriks živila zaščiti ali upočasni dostopnost škroba amilolitičnim encimom. Količina tega tipa RS je v veliki meri odvisna od žvečenja ali druge obdelave (drobljenje, mletje) živila (Eerlingen, 1995; Eerlingen in Delcour, 1995), mer-

jenje količine RS₁, pa je primerno pri živilih z gosto ali rigidno strukturo delcev (npr. riž, testenine, koruza in stročnice) (Englyst in sod., 1992).

- RS₂: v živilih, ki jih uživamo surova ali jih kuhamo v zelo majhnih količinah vode (npr. banane, müsli, pecivo iz krompirjeve ali bananine moke), lahko ostane del škrobnih zrn v nativnem stanju, neželatiniziranih. Pri njih je encimska dostopnost zaradi gostote in delne kristaliničnosti škrobnih zrn zelo zmanjšana. Ugotovljeno je, da je RS₂ prisoten predvsem v živilih z B tipom strukture škrobnih zrn (Eerlingen, 1995).
- RS₃ nastaja po želatinizaciji škroba, v procesu retrogradacije oziroma rekristalizacije škroba. Manjše količine retrogradirane amiloze vsebuje večina kuhanih živil, večje količine RS₃, pa po ugotovitvah Englysta in sod. (1992) zasledimo v tistih živilih, ki so obdelana z vlažno toploto, pri visokih temperaturah (avtoklaviranje), in tistih, ki so greta več kot enkrat. Če vodno suspenzijo škroba segregemo nad temperaturo želiranja, prihaja do reverzibilne hidratacije škrobnih molekul, pri tem prehaja v vodi suspendirana kristalinična struktura v obliko gela in se spremeni viskoznost. Ker je reakcija hidratacije reverzibilna, najpomembnejši delež rezistentnega škroba nastane v naravnem postopku retrogradacije, to je reakcije, v kateri se v toplotnem postopku želatinizirani škrob začne preoblikovati v prvotno obliko, v kateri je bil pred želatiniziranjem. Pri tem molekule amiloze in amilopektina iz zavitih verig pričnejo prehajati v ravne. Nativni škrob namreč v vodi ni topen do temperature, ki omogoča želiranje. V naravnem okolju pri pripravi škrobnatih živil proces retrogradacije poteče med ohlajanjem. Spremembe pogosto pogovorno opišemo z izrazom staranje (na primer kruh) in postanost živila (testenine, krompir). Pri temperaturi med -8 in 8 °C se proces staranja drastično pospeši. Različni avtorji kot primer retrogradiranega škrobnega živila največkrat navajajo ohlajen kuhan krompir ali grah in fižol iz pločevink.
- RS₄ se lahko formira med kemijsko in termično modifikacijo škroba v procesih tvorbe glikozidnih vezi v produktih karamelizacije in Maillardove reakcije. Prebavljenost škroba zaradi prisotnosti RS₄ je lahko zmanjšana tudi v primerih zamreženega (cross-linking) škroba ali ob prisotnosti nekaterih komponent, kot npr. hidroksipropl škrob (Eerlingen in Delcour, 1995).

Kasneje so poimenovali tip RS₄, za katerega je značilno, da se linearne molekule amiloze v škrobu kompleksirajo z lipidi, kot RS₅ tip (Mermelstein, 2009; Hasjim in sod., 2010; Homayouni in sod., 2014).

Prednosti rezistentnega škroba

Fizikalne lastnosti RS₄, predvsem njegova manjša sposobnost zadrževanja vode, prispevajo pomemben delež k njegovi funkcionalnosti in izboljšajo teksturo končnega živila (Baixaulli in sod., 2008). Z ustreznim vodenjem procesnih pogojev pri termično obdelanih živilih (npr. z vsebnostjo vlage, uravnavanjem pH, temperature, časa segrevanja in ponavljajočih ciklov segrevanja in ohlajanja) lahko vsebnost RS v živilu povečamo kar za 30 %. RS izboljša nekatere senzorične lastnosti živila in zmanjša vpijanje olja pri ocvrtih živilih (Tharanathan, 2002). Videz, tekstura in občutek v ustih so pri živilih, ki vsebujejo RS, bolje ocenjeni in sprejemljivi za potrošnika v primerjavi z drugimi izdelki, ki vsebujejo veliko vlaknin; na primer polnozrnati izdelki, izdelki iz otrobov ali izdelki z dodanimi vlakninami sadja (Charalampopoulos in sod., 2002).

Rezistentni škrob se ne presnavlja v tankem črevesu in kot tak potuje v debelo črevo. Kvantitativno pomemben končni produkt bakterijske razgradnje RS v debelem črevesu so hlapne kratkoverižne maščobne kisline: ocetna, propionska in maslena. Vzporedno s fermentacijo v debelem črevesu pa se tvorijo tudi plini kot npr. CO_2 , H_2 in CH_4 . Kratkoverižne maščobne kisline lahko organizmu zagotavljajo določen del energije, predvsem zato, ker se hitro absorbirajo in vključijo v presnovo. S tem se ohranja energija, ki bi bila v nasprotnem primeru izgubljena v fecesu. Pri prežvekovalcih znaša ta energijski prispevek kar 70-80 %, pri človeku pa je bistveno manjši, le 5-10 %. V preteklih letih je postalo očitno, da kratkoverižne maščobne kisline pomembno vplivajo na delovanje prebavnega sistema: kolonocitom (epiteljskim celicam črevesne sluznice kolona) zagotavljajo oksidativno energijo, povečajo ali spreminjajo rast črevesne sluznice, stimulirajo pretok krvi ter absorpcijo elektrolitov in vode v sluznici. Čeprav so za oskrbo kolonocitov z energijo primerne vse tri kratkoverižne maščobne kisline, je njihov glavni substrat butirat (Mortensen in Clausen, 1996). Temu je v zadnjem času namenjena posebna pozornost. Delež nastalega butirata v debelem črevesu je seveda odvisen od vira neprebavljenih ogljikovih hidratov (neškrobnih polisaharidov, vlaknin, RS in drugih), prevladuje pa mnenje, da je glavni prekurzor za tvorbo butirata med fermentacijo ravno rezistentni škrob. Butiratu pripisujejo pomembno biološko vlogo pri vzdrževanju normalne črevesne integritete (Mortensen in Clausen, 1996; Hylla in sod., 1998; Scheppach, 1998). Zagotavljanje energije epithelialnim celicam je bolj luminarno kot vaskularno in jo torej v času brez hrane težje nadomeščajo endogeni viri. Kratkoverižne maščobne kisline, še posebej butirat na ta način preprečujejo atrofijo črevesne sluznice (Scheppach, 1998). Vloga butirata kot zaščitnega dejavnika pred rakom na debelem črevesu je v veliki večini proučevana *in vitro*. Študije dokazujejo, da butirat zavira rast izoliranih tumornih celic črevesa ter s stabilizacijo DNA in popravki njenih poškodb vzdržuje normalen fenotip celic debelega črevesa (Annison in Topping, 1994; Scheppach, 1998).

Literatura navaja veliko živil z visoko vsebnostjo rezistentnega škroba. Prav tako pa rezistentni škrob živilom lahko dodamo tudi z namenom izboljšanja prehranskih karakteristik. Predvsem na ameriškem trgu je že zaslediti več živil, obogatenih z RS, kot npr. kruh, pecivo, muffini, testenine.

Količina rezistentnega škroba v nekaterih živilih

Glede na specifičnost prehrane slovenske populacije smo z namenom ugotavljanja količine rezistentnega škroba opravili tri študije; na stročnicah, ajdi kot slovenski posebnosti in na krompirjevem in visoko amiloznem koruznem škrobu.

Da bi ugotovili dejanski vpliv oz. kombinacijo vpliva različnih dejavnikov na izkoristljivost škroba, smo testirali različne genotipe graha s 23, 33 in 65 % amiloze in ustreznim deležem amilopektina. Po termični obdelavi (kuhanje ali avtoklaviranje) celih ali zmletih zrn graha smo analizirali vsebnost izkoristljivega in rezistentnega škroba ter z *in vitro* metodo spremljali hitrost hidrolize škroba ter izračunali hidrolizni indeks. Najmanjšo vsebnost rezistentnega škroba (6,2 % glede na skupni škrob) smo določili v genotipu graha z najmanjšo vsebnostjo amiloze, s širjenjem razmerja amiloza/amilopektin se veča tudi vsebnost rezistentnega škroba. Tako se je pri enako pripravljenem pireju genotipa s 33 % amiloze formiralo 11 %, pri genotipu s 65 % amiloze pa 32 % rezistentnega škroba glede na skupni škrob.

Za hitrost hidrolize je bila ugotovljena negativna korelacija z deležem amiloze v škrobu oz. z vsebnostjo nastalega rezidentnega škroba (Škrabanja in sod., 1999; Škrabanja, 1999).

Ajda kot del tradicije in značilne podobe slovenske pokrajine je s prehranskega stališča živilo z bogato vsebnostjo ogljikovih hidratov. Proučevali smo (Škrabanja, 1997) vpliv načina termične obdelave, števila ciklov avtoklaviranja in hlajenja (1 cikel, 3 cikli), klasičnega in modernega luščenja ajde, skladiščenja na +4 °C (0, 5, 10 in 20 dni), zamrzovanja, sušenja in liofilizacije na *in vitro* encimsko dostopnost škroba ajdove kaše. V nativni in termično obdelani kaši smo določili vsebnost skupnega škroba, prebavljivost škroba po 20 minutah (hitro prebavljivi škrob, RDS) in 120 minutah (počasi prebavljivi škrob, SDS) inkubiranja z encimi, ter rezistentni, encimom nedostopni škrob (RS). Obseg rekristalizacije termično obdelanega škroba v kaši je ovrednoten s količino retrogradiranega škroba (RS₃), pogojeno z vsebnostjo proste in skupne amiloze, določene v nativni in v različnih termično obdelanih ajdovih kašah. Rezultate analiz skupnega škroba, RDS, SDS, RS, RS₃ ter proste in skupne amiloze smo statistično obdelali, s primerjavo med vzorci pa dokazali vpliv različnih postopkov priprave kaše na zastopanost frakcij škroba glede na hitrost prebavljivosti *in vitro*. Ugotovili smo zmerno hitrost hidrolize škroba termično pripravljene ajdove kaše. Ugotovljena količina rezidentnega škroba potrjuje primernost vključevanja tega živila v zdrav, ogljikohidratni tip prehrane.

Proučevali smo tudi prebavljenost želatiniziranega škroba oziroma amiloze v kompleksih z glicerol monopalmitinom (Tufvesson in sod., 2001). Uporabili smo krompirjev škrob in visoko amilozni koruzni škrob. Kompleksi se lahko nahajajo v dveh oblikah, količina posamezne oblike je odvisna od temperature in trajanja toplotne obdelave. Proučevana je bila tudi kompeticija amiloze za tvorbo retrogradiranih amilozno-lipidnih kompleksov. Postopek dinamične kalorimetrije je bil uporabljen za analizo temperatur preoblikovanja in entalpij taljenja z namenom določitve količine in vrste kompleksov v vzorcih. Škrobni kompleksi so bili encimsko hidrolizirani *in vitro*. Na ta način je bila določena količina rezistentnega škroba. Količina retrogradiranega škroba je znašala med 2,3 % in 6,6 % pri uporabi krompirjevega škroba in med 25,5 % in 32,5 % pri uporabi visokoamiloznega koruznega škroba in je v korelaciji s temperaturo avtoklaviranja. V avtoklaviranih vzorcih je delež rezistentnega škroba višji. Delež rezistentnega škroba je tudi pogojen z dodatkom glicerol monopalmitina - ta se zmanjša za med 0,1 % in 1,2 % pri uporabi krompirjevega škroba in med 16,9 % in 25,5 % pri uporabi visoko amiloznega koruznega škroba.

Zakonodaja

Na trgu je obstajalo vedno večje število živil, ki so bila označena in oglaševana s prehranskimi in zdravstvenimi trditvami. Uporabo prehranskih in zdravstvenih trditev na živilih ureja Uredba (ES) št. 1924/2006 (Uredba, 2006) Evropskega Parlamenta in Sveta o prehranskih in zdravstvenih trditvah na živilih. Ta uredba usklajuje določbe zakonov ali drugih predpisov v državah članicah, ki se nanašajo na prehranske in zdravstvene trditve, z namenom, da se zagotovi učinkovito delovanje notranjega trga ob istočasnem zagotavljanju visoke ravni varstva potrošnikov. Pri označevanju, predstavljanju ali oglaševanju živil, namenjenih končnemu potrošniku, ali institucionalnim kupcem v obratih javne prehrane (na primer restavracije, bolnišnice, šole) se lahko uporabi prehranske in zdravstvene trditve. Trditev pomeni vsako sporočilo ali predstavitev, ki ni obvezna v okviru zakonodaje

vključno s slikovno predstavtvijo, grafično predstavtvijo ali predstavtvijo s simboli v kakišnikoli obliki, s katero se navaja, domneva ali namiguje, da ima živilo posebne lastnosti.

»Prehranska trditev« pomeni vsako trditev, ki navaja, domneva ali namiguje, da ima živilo posebno ugodne prehranske lastnosti zaradi energije (kalorične vrednosti) in/ali hranil ali drugih snovi. Skladno z Uredbo (ES) št. 1924/2006 so dovoljene samo prehranske trditve, ki so navedene v Prilogi te uredbe in so v skladu s pogoji, določenimi v tej uredbi. »Zdravstvena trditev« pa pomeni vsako trditev, ki navaja, domneva ali namiguje, da obstaja povezava med kategorijo živil, živilom ali eno od njegovih sestavin na eni strani in zdravjem na drugi strani (npr. pomaga pri prebavi). V kolikor je v živilu poznana količina rezistentnega škroba, bi bilo za tako živilo mogoče uporabiti dve prehranski trditvi:

- Vir prehranskih vlaknin. Trditev, da je živilo vir prehranske vlaknine in katera koli trditev s podobnim pomenom za potrošnika, je dopustna samo, kadar izdelek vsebuje vsaj 3 g prehranske vlaknine na 100 g ali vsaj 1,5 g prehranske vlaknine na 100 kcal.
- Visoka vsebnost prehranskih vlaknin. Trditev, da ima živilo visoko vsebnost prehranske vlaknine in katera koli navedba s podobnim pomenom za potrošnika, je dopustna samo, kadar izdelek vsebuje vsaj 6 g prehranske vlaknine na 100 g ali vsaj 3 g prehranske vlaknine na 100 kcal.

Zaključki

Rezultati študije dokazujejo, da lahko pod različnimi pogoji obdelave živil dosežemo zelo široko območje/razpon vsebnosti RS in tako izkoristimo njegove pozitivne lastnosti. Prehranske navade so se v razvitih državah v zadnjem času korenito spremenile. Namesto tradicionalnih, naravnih živil, povprečen potrošnik vsakodnevno zaužije več prečiščenih, lahko prebavljenih živil z visoko kalorično vrednostjo ter je obenem fizično manj aktiven. Odvisnost od industrijsko predelanih in/ali pripravljenih živil tako proizvajalcem hrane nalaga vedno večjo odgovornost in skrb za potrošnikovo počutje, zdravje, življensko dobo. V zadnjih tridesetih letih se je na podlagi številnih študij, ki so temeljile na proučevanju vloge rezistentnega škroba z medicinskega kot tudi s tehničkega vidika, izkazalo, da le-ta kot funkcionalen dodatek industrijsko pripravljenim živilom prinaša številne prednosti. Z dodatkom rezistentnega škroba živilom lahko živilski tehnologi oz. ostali prehranski strokovnjaki ustrezno nadomestijo vlaknine, ki jih je včasih vsebovala nepredelana, naravna hrana, s čimer se okus, tekstura in ostale senzorične lastnosti ne spremenijo ali se celo izboljšajo. Fiziološko lahko rezistentnemu škrobu (naravno prisotnemu ali dodanemu) pripišemo številne prednosti pri preprečevanju bolezni, zakasnitvi obolenosti ali boljši obvladljivosti že prisotne bolezni (vpliv na glikemični in inzulinski odziv – pri slatkorni bolezni, presnovnem sindromu; vpliv na zdravje črevesnega trakta – npr. pri raku, ulceroznem kolitisu, vnetnih črevesnih bolezni, divertikulozi, zaprtju; vpliv na profil lipidov v krvi – pri srčno-žilnih bolezni in presnovnem sindromu, osrednjo vlogo igra kot prebiotik, zaradi večje nasitne vrednosti in s tem povezanega manjšega energijskega vnosa z živili preprečuje pojav debelosti, s povečano absorpcijo mikrohranil pa vpliva na manjšo pojavnost osteoporoze). Kljub številnim parcialnim študijam in njihovim povzetkom zaključujemo, da je na področju funkcionalnih živil, ki bodo za potrošnika sprejemljiva iz zdravstvenega in tudi ekonomskega vidika, odprtih veliko možnosti, ki bi jih lahko z multidisciplinarnim pristopom oblikovali in usmerjali v ustreznejše in bolj množično osveščanje povprečnega potrošnika.

Literatura

- Anderson, I.H., Levine, A.S., Levitt, M.D. (1981). Incomplete absorption of the carbohydrate in all-purpose wheat flour. *New England Journal of Medicine*, 304(15), 891-892.
- Annison, G., Topping, D.L. (1994). Nutritional role of resistant starch: Chemical structure vs physiological function. *Annual Review of Nutrition* 1, 297-320.
- Baixauli R., Sanz, T., Salvador, A., Flszman, S.M. (2008). Muffins with resistant starch: Baking performance in relation to the rheological properties of the batter. *Journal of Cereal Science*, 47(3), 502-509.
- Champ, M. (1995). Definition, analysis, physical and chemical characterization and intake of RS. V Proceedings of the concluding plenary meeting of EURESTA, La Londe-Les Maures, France, April 13-17, 1994. N.G. Asp (ur.), J.M.M. van Amelsvoort (ur.), J.G.A.J. Hautvast (ur.). Wageningen: EURESTA, 1-14.
- Charalampopoulos, D., Wang, R., Pandiella, S.S., Webb, C. (2002) Application of cereals and cereal components in functional foods: a review. *International Journal Of Food Microbiology*, 79(1-2), 131-141.
- Eerlingen, R.C. (1995). Formation, structure, and properties of enzyme resistant starch. V AACC short course on Starch: structure, properties and food uses. June 20-21, 1995, Heverlee, Belgium. St. Paul, AACC, 26 s.
- Eerlingen, R.C., Delcour, J.A. (1995). Formation, analysis, structure and properties of type III enzyme resistant starch. *Journal of Cereal Science*, 22(2), 129-138.
- Englyst, H., Wiggins, H.S., Cummings, J.H. (1982). Determination of the non-starch polysaccharides in plant foods by gas-liquid chromatography of constituent sugars as alditol acetates. *Analyst*, 107(1272), 307-318.
- Hasjim, J., Lee, S., Hendrich, S., Setiawan, S., Ai, Y., Jane, J. (2010). Characterization of a novel resistant starch and its effects on postprandial plasma glucose and insulin responses. *Cereal Chemistry*, 87(4), 257-262.
- Homayouni, A., Amini, A., Keshtiban, A.K., Mortazavian, A.M., Esazadeh, K., Pourmohradian, S. (2014). Resistant starch in food industry: A changing outlook for consumer and producer. *Starch/Stärke*, 66(1-2), 102-114.
- Hylla, S., Gostner, A., Dusel, G., Anger, H., Bartram, H.-P., Christl, S.U., Kasper, H., Scheppach, W. (1998). Effects of resistant starch on the colon in healthy volunteers: possible implications for cancer prevention. *American Journal of Clinical Nutrition*, 67(1), 136-142.
- Jenkins, A.L., Jenkins, D.J., Zdravkovic, U., Würsch, P., Vuksan V. (2002). Depression of the glycemic index by high levels of beta-glucan fiber in two functional foods tested in type 2 diabetes. *European Journal of Clinical Nutrition*, 56 (7) 622-628.
- Jones, P. J., Abumweis, S. S., (2009). Phytosterols as functional food ingredients: linkages to cardiovascular disease and cancer. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*: 12(2) 147-151.
- Kovacs, E. M. R., Mela, D. J. (2006). Metabolically active functional food ingredients for weight control. *Obesity Reviews*, 7(1) 59-78.
- Mermelstein, N.H. (2009). Analyzing for resistant starch. *Food Technology*, 63(4), 80-84.

- Mortensen, P.B., Clausen, M.R. (1996). Short-chain fatty acids in the human colon: relation to gastrointestinal health and disease. Scandinavian Journal of Gastroenterology, 31(Suppl. 261), 132-148.
- Scheppach, W. (1998). Butyrate and the epithelium of the large intestine. V ProFibre: Functional properties of non-digestible carbohydrates. Nantes, France, Institut National de la Recherche Agronomique, 215-218.
- Stephen, A.M., Haddad, A.C., Phillips, S.F. (1983). Passage of carbohydrate into the colon. Direct measurements in humans. Gastroenterology, 85(3), 589-595.
- Škrabanja, V., Liljeberg, H.G.M., Hedley, C.L., Kreft, I., Björck, I.M.E. (1999). Influence of genotype and processing on the in vitro rate of starch hydrolysis and resistant starch formation in peas (*Pisum sativum L.*). Journal of Agricultural and Food Chemistry, 47(5), 2033-2039.
- Škrabanja, V. (1997). Ovrednotenje in vitro encimske dostopnosti škroba ajdove kaše: mafistrsko delo. Ljubljana: [V. Škrabanja]. XIII, 78 str.
- Škrabanja, V. (1999). Vpliv genetskega potenciala rastlin in načina termične obdelave na hitrost in stopnjo prebavljivosti škroba : doktorska disertacija. Ljubljana: [V. Škrabanja]. XV, 128 str.
- Škrabanja, V., Kovač, B., Golob, T., Liljeberg Elmstahl, H.G.M., Björck, I.M.E., Kreft, I. (2001a). Effect of spelt wheat flour and kernel on bread composition and nutritional characteristics. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 49(1), 497-500.
- Škrabanja, V., Liljeberg, H.G.M., Kreft, I., Björck, I.M.E. (2001b). Nutritional properties of starch in buckwheat products: studies in vitro and in vivo. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 49(1), 490-496.
- Tabiboghmany, F.S., Ehsandoost, E. (2014). Investigation of nutritional and functional properties of resistant starch in food industry: a review. International Journal of Recent research and review, VII(1), 27-44.
- Tharanathan, R.N. (2002). Food-derived carbohydrates - Structural complexity and functional diversity. Critical Reviews in Biotechnology, 22(1), 65-84.
- Tufvesson, F., Škrabanja, V., Björck, I., Liljeberg Elmståhl, H., Eliasson, A.C. (2001). Digestibility of Starch Systems Containing Amylose-Glycerol monopalmitin Complexes. LWT - Food Science and Technology, 34(3), 131-139.
- Uredba (ES) št. 1924/2006. Pridobljeno s spleta 18.5.2014, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2006R1924:20080304:SL:PDF>,

Avtorji in avtorice prispevkov

Enrico Arcelli

info@zoneacademy.com

Gianni Biolo

Azienda Ospedaliero - Universita-
ria »Ospedali Riuniti« Trieste, via
Farneto 3 – 34142 Trieste

biolo@units.it

Mojca Bizjak

Univerza na Primorskem, Fakulte-
ta za vede o zdravju, Polje 42, 6310
Izola

mojca.bizjak@fvz.upr.si

*University of Primorska, Faculty of
Health Sciences, Polje 42, 6310 Izola,
Slovenia*

Nina Bizjak Bajec

Univerza na Primorskem, Fakulte-
ta za vede o zdravju, Polje 42, 6310
Izola

nina.bizjakbajec@gmail.com

*University of Primorska, Faculty of
Health Sciences, Polje 42, 6310 Izola,
Slovenia*

Ajda Brdar

Zdravstveni Dom Koper, Dellaval-
lejeva 3, 6000 Koper
Health Centre Koper,
Dellavallejeva 3, 6000 Koper

ajda.brdar@zd-kopcr.si

Tina Cupar

Filozofska fakulteta, Univerza v
Mariboru, Oddelek za sociologijo;
Oddelek za psihologijo
Koroška cesta 160, 2000 Maribor
University of Maribor, Faculty of Arts,
Koroška cesta 160, 2000 Maribor

tina.cupar@um.si

SLOVENSKI DAN DIETETIKOV IN NUTRICIONISTOV
SLOVENIAN DAY OF DIETITIANS AND NUTRITIONISTS

Maša Černelič Bizjak	Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju, Polje 42, 6310 Izola <i>University of Primorska, Faculty of Health Sciences, Polje 42, 6310 Izola, Slovenia</i>	masa.cernelic@fvz.up.si
Jovana Čvorović	Department of Life Sciences, University of Trieste, via L. Giorgieri 1, 34127 Trieste, Italy	jcvorovic@units.it
Ksenija Ekart	Univerzitetni klinični center Maribor, Ljubljanska ulica 5, 2000 Maribor <i>University Medical Centre Maribor, Ljubljanska ulica 5, 2000 Maribor</i>	ksenija.ekart@ukc-mb.si
Stefano Fornasaro	Department of Life Sciences, University of Trieste, via L. Giorgieri 1, 34127 Trieste, Italy	sforasaro@units.it
Anja Frešer	Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju, Polje 42, 6310 Izola <i>University of Primorska, Faculty of Health Sciences, Polje 42, 6310 Izola, Slovenia</i>	anja.freser@gmail.com
Barbara Herlah	Šolski Center Velenje, Cesta v Tomaz 1, 3212 Vojnik <i>School Centre Velenje, Cesta v Tomaž 1, 3212 Vojnik</i>	herlah@siol.net
Cirila Hlastan Ribič	Nacionalni inštitut za javno zdravje, Zaloška 29, 1000 Ljubljana <i>National Institute of public health, Zaloška 29, 1000 Ljubljana</i>	cirila.hlastan-ribic@nizj.si
Tadeja Jakus	Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju, Polje 42, 6310 Izola <i>University of Primorska, Faculty of Health Sciences, Polje 42, 6310 Izola, Slovenia</i>	tadeja.jakus@fvz.upr.si
Martina Javornik	Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju, Polje 42, 6310 Izola <i>University of Primorska, Faculty of Health Sciences, Polje 42, 6310 Izola, Slovenia</i>	martina4javornik@gmail.com
Zala Jenko Pražnikar	Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju, Polje 42, 6310 Izola <i>University of Primorska, Faculty of Health Sciences, Polje 42, 6310 Izola, Slovenia</i>	zala.praznikar@fvz.upr.si

AVTORJI IN AVTORICE PRISPEVKOV

Mihaela Jurdana	Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju, Polje 42, 6310 Izola <i>University of Primorska, Faculty of Health Sciences, Polje 42, 6310 Izola, Slovenia</i>	mihaela.jurdana@fvz.upr.si
Andrej Kirbiš	Filozofska fakulteta, Univerza v Mariboru, Oddelek za sociologijo; Oddelek za psihologijo Koroška cesta 160, 2000 Maribor <i>University of Maribor, Faculty of Arts, Koroška cesta 160, 2000 Maribor</i>	andrej.kirbis@um.si
Verena Koch	Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta Kardeljeva ploščad 16, 1000 Ljubljana <i>University of Ljubljana, Faculty of Education, Kardeljeva ploščad 16, 1000 Ljubljana, Slovenia</i>	verena.koch@pef.uni-lj.si
Lidija Kompan	Onkološki inštitut, Zaloška 2, 1000 Ljubljana <i>Institute of Oncology, Zaloška 2, 1000 Ljubljana, Slovenia</i>	lidija.kompan@gmail.com
Vanja Kosmina	Zdravstveni Dom Koper, Dellavaljeva 3, 6000 Koper <i>Health Centre Koper, Dellavaljeva 3, 6000 Koper</i>	vanja.kosmina-novak@zd-koper.si
Stojan Kostanjevec	Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta Kardeljeva ploščad 16, 1000 Ljubljana <i>University of Ljubljana, Faculty of Education, Kardeljeva ploščad 16, 1000 Ljubljana, Slovenia</i>	stojan.kostanjevec@pef.uni-lj.si
Boris Kovač	Mlinotest Živilska industrija d.d., Tovarniška cesta 14, 5270 Ajdovščina	boris.kovac@mlinotest.si
Tomaž Malovrh	Klinični center Ljubljana, Zaloška 2, 1000 Ljubljana, <i>University Medical Centre Ljubljana, Zaloška 2, 1000 Ljubljana, Slovenia</i>	tomaz.malovrh@gmail.com
Katja Malus	Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta Kardeljeva ploščad 16, 1000 Ljubljana <i>University of Ljubljana, Faculty of Education, Kardeljeva ploščad 16, 1000 Ljubljana, Slovenia</i>	katja.malus@gmail.com
Eliza Markidou	The Limassol College - T.L.C <i>Pasikratous str. 2-4 Limassol Cyprus</i>	eliza@spidernet.com.cy

SLOVENSKI DAN DIETETIKOV IN NUTRICIONISTOV
SLOVENIAN DAY OF DIETITIANS AND NUTRITIONISTS

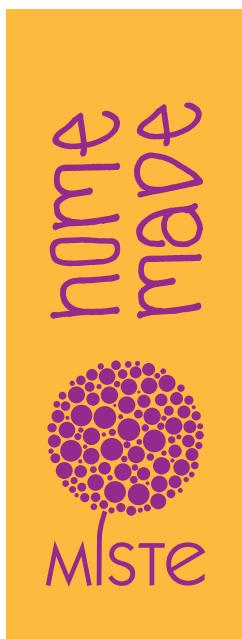
Nina Mohorko	Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče, Garibaldijeva 1, 6000 Koper <i>University of Primorska, Science and Research Centre, Garibaldijeva 1, SI-6000 Koper</i>	nina.mohorko@zrs.upr.si
Cecil Meulenberg	Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju, Polje 42, 6310 Izola, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije, Glagoljaška 8, 6000 Koper <i>University of Primorska, Faculty of Health Sciences, Polje 42, 6310 Izola, Slovenia, Faculty of Mathematics, Natural Sciences and Information Technologies, Glagoljaška 8, 6000 Koper, Slovenia</i>	Cecil.meulenberg@fvz.upr.si
Bojan Musil	Filozofska fakulteta, Univerza v Mariboru, Oddelek za sociologijo; Oddelek za psihologijo Koroška cesta 160, 2000 Maribor <i>University of Maribor, Faculty of Arts, Koroška cesta 160, 2000 Maribor</i>	bojan.musil@um.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 <i>University of Primorska, Faculty of Health Sciences, Polje 42, 6310 Izola, Slovenia</i>	ana.petelin@fvz.upr.si
Rado Pišot	Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče, Garibaldijeva 1, 6000 Koper, <i>University of Primorska, Science and Research Centre, Garibaldijeva 1, SI-6000 Koper</i>	Rado.pisot@zrs.upr.si
Nadja Plazar	Univerza na Primorskem, Titov trg 4, 6000 Koper <i>University of Primorska, Titov trg 4, 6000 Koper, Slovenia</i>	Nadja.plazar@upr.si
Tamara Poklar Vatovec	Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju, Polje 42, 6310 Izola <i>University of Primorska, Faculty of Health Sciences, Polje 42, 6310 Izola, Slovenia</i>	tamara.vatovec@fvz.upr.si

AVTORJI IN AVTORICE PRISPEVKOV

Tamara Rodica	Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju, Polje 42, 6310 Izola <i>University of Primorska, Faculty of Health Sciences, Polje 42, 6310 Izola, Slovenia</i>	tamara.rodica@gmail.com
Katja Rožman	Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju, Polje 42, 6310 Izola <i>University of Primorska, Faculty of Health Sciences, Polje 42, 6310 Izola, Slovenia</i>	katja.rozca@gmail.com
Irena Sedej	Splošna bolnišnica Novo mesto, Šmihelska cesta 1, 8000 Novo mesto <i>General hospital Novo mesto, Šmihelska cesta 1, 8000 Novo mesto</i>	irena.sedej@sb-nm.si
Boštjan Šimunič	Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče, Garibaldijeva 1, 6000 Koper, <i>University of Primorska, Science and Research Centre, Garibaldijeva 1, SI-6000 Koper</i>	bostjan.simunic@zrs.upr.si
Vida Škrabanja	Mlinotest Živilska industrija d.d., Župnca 4b, 8000 Novo mesto	vida.skrabanja@guest.arnes.si
Marina Tavčar Krajnc	Filozofska fakulteta, Univerza v Mariboru, Oddelek za sociologijo; Oddelek za psihologijo Koroška cesta 160, 2000 Maribor <i>University of Maribor, Faculty of Arts, Koroška cesta 160, 2000 Maribor</i>	marina.tavcar@um.si
Federica Tramer	<i>Department of Life Sciences, University of Trieste, via L. Giorgieri 1, 34127 Trieste, Italy</i>	ftramer@units.it
Lidija Zadnik Stirn	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Večna pot 83, 1000 Ljubljana <i>University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Večna pot 83, 1000 Ljubljana</i>	lidija.zadnik@bf.uni-lj.si
Lovro Žiberna	Department of Life Sciences, University of Trieste, via L. Giorgieri 1, 34127 Trieste, Italy	lovro.ziberna@gmail.com
Boštjan Žvanut	Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju, Polje 42, 6310 Izola <i>University of Primorska, Faculty of Health Sciences, Polje 42, 6310 Izola, Slovenia</i>	bostjan.zvanut@fvz.upr.si

Sponzorji in donatorji

enemon®
— SLIM —



Nutricomp® Polnovredni obrok

Medis, d.o.o., Brnčičeva 1, Ljubljana



Kakovostno pripravljena hrana v tekoči obliki Nutricomp se uporablja kot samostojen obrok ali dodatek k prehrani, saj zadosti vsem prehranskim potrebam.

Obsega diete za normalna in različna bolezenska stanja prebave in presnove, ki so namenjene zlasti:

- starejšim in oslabelim ljudem zaradi izgube ali pomanjkanja apetita
- ljudem, ki imajo povečane energijske potrebe
- ljudem, ki težko požirajo trdo hrano, in tistim, ki okrevajo po operacijah bolnikom s stresno presnovo,
- kroničnimi čревesnimi ali jetrnimi obolenji bolnikom z zmajnjenšano imunsko funkcijo (onkološka in infekcijska obolenja, po kemoterapiji in obsevanju)



Standardne diete
Nutricomp® Standard
Nutricomp® Standard
z vlakninami

Specifične diete
Nutricomp® Drink Plus
Nutricomp® Diabetes
Nutricomp® Hepa
Nutricomp® Intensiv
Nutricomp® Immun
Nutricomp® Peptid
Nutricomp® Energy
Nutricomp® Energy Fibre

B|BRAUN
SHARING EXPERTISE

MEDES | www.medis.si | **zdravje**
vrednote

Visokokalorična tekoča prehrana,
prilagojena onkološkemu bolniku.

R.P./
Supportan 200 ml 4x
Da scat. orig. No. XV
(quindecim)
D.s. 2x/dan 200 ml
Repetatur 2x (duos)

... ko gre zares, ko potrebujete pomoč,
podporo, support, potrebujete ...

Supportan®



**FRESENIUS
KABI**
caring for life

Medias International d.o.o. Trgovanje in trženje z medicinskim materialom
Leskočkova cesta 9D, 1000 Ljubljana, Slovenija | Telefon: 01/52 02 300, Faks: 01/52 02 495 | E-pošta: info@medias-int.si



ENERZONA OMEGA 3RX 1g

Visoka koncentracija!

Ena kapsula vsebuje 400mg EPK in 200mg DHK.

**Doziranje do 4 kps dnevno, kar zagotavlja
1.600mg EPK in 800mg DHK, tako doziranje
dokazano uravnava raven trigliceridov v krvi.**



Najmanjša prisotnost nečistoč na slovenskem trgu.
Kakovost stalno preverjena v neodvisnih laboratorijsih IFOS.



Založba Univerze na Primorskem
www.hippocampus.si
ISBN 978-961-6832-89-2



9 789616 832892

A standard linear barcode is positioned vertically. Below it, the ISBN number is printed in a small, dark font.