

# UPORABA VITAMINSKIH DODATKOV V PREHRANI

## VITAMIN SUPPLEMENTS USE IN NUTRITION

*Borut Poljšak, Marko Erjavec, Kristina Likar, Ruža Pandel Mikuš*

**KLJUČNE BESEDE:** vitaminska in mineralna dopolnila; prehranjevalne navade; antioksidanti

**KEY WORDS:** vitamin and mineral supplements; eating habits; antioxidants

Izvleček – V današnjem času potekajo intenzivne raziskave vitaminov in mineralov, in sicer predvsem na dveh področjih: preučujejo vlogo vitaminov in mineralov v preprečevanju srčno-žilnih in rakavih bolezni in ugotavljajo njihov optimalni dnevni vnos. V prispevku sta predstavljeni obe področji preučevanja vitaminskih dopolnil. Vlogo vitaminov v preprečevanju srčno-žilnih in rakavih bolezni predstavlja pregled literature s tega področja. V številnih raziskavah se je pokazal zaščitni učinek uživanja sadja in zelenjave na pojavnost rakavih in srčno-žilnih bolezni. Tuje raziskave, v katerih so osebe prejemale dodatke vitaminov, ne dajejo tehtnih dokazov o koristnem delovanju le-teh. Članek predstavlja rezultate študije glede uporabe vitaminskih in mineralnih dopolnil med naključno anketiranimi odraslimi prebivalci Slovenije. V anketi, ki je bila izvedena pri naključnih osebah v petih slovenskih mestih, smo preučili, kako razširjena je uporaba vitaminskih in mineralnih dopolnil v prehrani anketirancev. Ugotovili smo, da 12 % anketirancev redno dnevno uporablja vitaminska in mineralna dopolnila, tedensko jih uporablja 27 %, 38 % anketiranih pa uporablja ta dopolnila le v izrednih primerih (bolezni). Med rednimi uživalci jih 63 % omenjene pripravke uživa že več let. Pri ugotavljanju vzrokov za uživanje vitaminskih in mineralnih dopolnil pri 42 % anketiranih prevladuje mnenje o zvečanju odpornosti organizma, sledi premagovanje fizičnih naporov (12,8 %), izboljšanje storilnosti in koncentracije (11,4 %) in izboljšanje razpoloženja (9,4 %). 50 % anketirancev ocenjuje, da z jemanjem vitaminov in mineralov bistveno izboljšajo svoje zdravje. 86 % anketirancev se zaveda, da je kljub rednemu uživanju vitaminskih dopolnil potrebno redno vsakodnevno uživati tudi sadje in zelenjavo.

Abstract – In the article two major fields of vitamin and mineral research are presented. The literature overview was performed regarding the role of vitamins and minerals in the prevention of malignant and cardiovascular diseases. Studies investigating the impact of vitamin supplement use could not confirm their protective effect in the prevention of general mortality, cardiovascular and malignant diseases. Regarding the vitamin and mineral supplement intake among inquired inhabitants of Slovenia the results of the study are presented. Investigation among randomly chosen people in five Slovenian cities was performed in order to find out the habits of vitamin and mineral supplements usage. 12 % of investigated population daily uses of vitamin and mineral supplements, 27 % weekly and 38 % only in special occasions (illness). Among regular users 63 % is consuming of vitamin and mineral supplements already several years. Prevailing reason for the use of vitamin and mineral supplements is their effect on illness resistance (48 %), second cause is physical activity increase (12.8 %), increase in the productivity and concentration (11.4 %) and the influence on the good mood (9.4 %). Half of the inquired believe that vitamin and mineral supplements usage will have positive effect on their health. 22 % agrees that due to modern food processing bought food is lacking vitamins and minerals, although 86 % of the inquired inhabitants are aware that fruit and vegetable should be consumed as well.

### Uvod

Multivitaminaska dopolnila številne institucije, ki regulirajo to področje (npr. Federal Drug Administration v Združenih državah Amerike, Urad za zdravila), klasificirajo kot prehranske dodatke, zato na njih pred široko uporabno na trgi ne opravljajo sistemskih bioabsorpcijskih in toksikoloških preskusov kot npr. na zdravilih, zato je mogoče tudi nenadzorovano uživanje velikih odmerkov vitaminov in mineralov. Zaradi

zelo intenzivne strategije farmacevtskega tržišča in pogosto nekritičnega pisanja o blagodejnih vplivih jemanja antioksidantov v dnevnem tisku povprečni bralec lahko dobi vtis, da lahko dolgotrajnejše jemanje večjih odmerkov antioksidantov koristi. Mediji so objavljali zgolj raziskave, ki so ugotovile pri uživalcih vitaminskih dopolnil boljše počutje, povečano vitalnost, preprečevanje starostnih sprememb, krepitev imunskega sistema in drugo. O škodljivem delovanju antioksidantov pa objav v medijih nismo zasledili.

Danes mnogo zdravih ljudi uporablja preparate antioksidantov. Uporaba nenehno narašča. Po podatkih iz literature je v zgodnjih sedemdesetih letih prejšnjega stoletja vitaminska dopolnila jemala približno 20 % Američanov, dvajset let kasneje pa že 40 % (Medić-Šarič, Buhač, Bradamante, 2002). Največji delež predstavljajo multivitaminski preparati, in sicer od 7–14 % (Medić-Šarič, Buhač, Bradamante, 2002).

Večina ljudi s hrano zaužije dovolj vitaminov, zato ne potrebujejo vitaminskih dopolnil. Pri nekaterih skupinah prebivalstva pa so potrebe po določenih vitaminih in mineralih povečane in jim samo prehranski viri ne zadoščajo. To pogosto opažamo pri nosečnicah in doječih materah, ogroženi so tudi starejši ljudje, če ne uživajo dovolj pestre hrane. Uživanje nekaterih vitaminov je lahko nezadostno tudi pri strogih vegetarijancih in ljudeh z omejitvenimi dietami, pri katerih je pomanjkljiv vnos mnogih mineralov in vitaminov. Dodatki vitaminov so potrebni pri bolnikih, ki so hranjeni po sondi, pri bolnikih z moteno absorpcijo hranil iz črevesja ali pri ljudeh, ki jemljejo določena zdravila (npr. hipolipemiki), ki zmanjšajo absorpcijo vitaminov. Vitaminska in mineralna dopolnila so potrebna tudi pri različnih oblikah anemij, različnih prehranskih deficitih, v primeru podpornega zdravljenja rakavih obolenj, pri bolnikih z osteoporozo in drugih.

Specifična vitaminska in mineralna dopolnila so nedvomno potrebna in koristna predvsem v zvezi z zdravljenjem različnih hipovitaminov.

V današnjem času potekajo intenzivne raziskave vitaminov in mineralov, in sicer predvsem na dveh področjih: na področju preučevanja dnevnih potreb in dnevnega vnosa vitaminov in mineralov ter na področju preprečevanja staranja, oksidativnega stresa, srčno-žilnih bolezni in raka (Bradamante, 2002).

Rezultati bazičnih raziskav ugotavljajo pomembno vlogo vitaminov v patofiziologiji bolezni, povezanih z oksidativnim stresom (Abbey, Nestel, Bahurst, 1993; Emmert, Kirchner, 1999), kot so: ateroskleroza, visok krvni tlak, siva mrena, revmatoidni artritis, rakava obolenja, Parkinsonova in Alzheimerjeva bolezen (Brown, Ferrante, Flint, Beal, 1999; Love, Jenner, 1999; Halliwell, Gutteridge 1999). Vzporedno z bazičnimi raziskavami potekajo tudi epidemiološke raziskave, v katerih so ugotovili znižano pojavnost srčno-žilnih bolezni in raka pri osebah, ki so s hrano zaužile večje količine vitaminov C, E in  $\beta$ -karotena. Pri teh osebah se je zvišala serumska raven omenjenih vitaminov (Carr, Frei, 1999; Gey 1993; Gey, Puskas, 1989). Do sedaj je raziskovalcem uspelo dokazati znižano pojavnost raka in srčno-žilnih obolenj le pri ljudeh, ki zaužijejo dovolj veliko količino sadja in zelenjave, ne pa pri osebah, ki uživajo vitaminske dodatke (Halliwell, 2000). Uživanje sadja in zelenjave zniža nastanek prostih radikalov v telesu in s tem povzročene oksidativne poškodbe DNK, medtem ko ve-

liko študij dokazuje, da le dopolnila vitaminov C, E in  $\beta$ -karotena DNK poškodbe ne znižajo (Deng, Tuo, Poulsen, Loft, 1998, Rehman in sod. 1998; Prieme, Loft, Nyssonen, Salonen, Poulsen, 1997; Beatty, Englend, Geissler, Aruoma, Halliwell, 1999; Rehman, Bourne, Halliwell, Rice-Evans 1999). Raziskave potrjujejo, da je najbolje, če zaščitne snovi (antioksidanti in vitamini) izvirajo iz hrane (Rietjens, Boersma, de Haan, 2001). Pozitivni učinki zaščitnih snovi, ki izvirajo iz hrane, so večji zaradi sinergističnega delovanja med posameznimi antioksidativnimi snovmi (Rietjens, Boersma, de Haan, 2001), prehransko vlaknino in sekundarnimi rastlinskimi snovmi v hrani, predvsem v zelenjavi in sadju. Vitamin E se lahko regenerira na račun vitamina C, le-ta pa na račun glutathiona (aminokislina, tripeptid) (Rietjens, Boersma, de Haan, 2001; Halliwell, Gutteridge, 1999). Če do tovrstne regeneracije ne pride, lahko oksidirane oblike omenjenih antioksidantov povzročajo neželene prooksidativne učinke in škodo v celicah (Rietjens, Boersma, de Haan, 2001; Halliwell, Gutteridge, 1999). Do takih neželenih učinkov bi potencialno lahko prišlo pri jemanju posameznih antioksidantov v prevelikih odmerkih (Halliwell, Gutteridge, 1999).

### **Antioksidanti in preventiva pred boleznimi, ki jih povzroča oksidacija**

Današnji način življenja: velika onesnaženost, klimatske spremembe, prenaseljenost, veliko vozil, industrije, cigaretni dim, nezdrav način življenja – vse to povzroča oksidativni stres in s tem povezane bolezni. Najbolj pogost vzrok za nastanek oksidativnega stresa je vsekakor cigaretni dim, ki povzroča degenerativne bolezni in s tem prezgodnjo smrt.

Pri kajenju opažamo dva izvora oksidativnega stresa: prvega predstavlja dim in katran, ki vsebuje visoke vrednosti organskih radikalov, drugi izvor pa je inhalirani cigaretni dim, ki ima dražeč efekt na fagocite in imunski sistem, ter povzroča oksidativno-degenerativne spremembe v celicah. Zaradi kajenja je povečana potreba po vitaminih C, E in  $\beta$ -karotenu. Nezadostna količina teh antioksidantov povzroča obolenja, ki so značilna za kadilce. Funkcija vseh treh prej omenjenih vitaminov je nevtralizacija oksidantov, ki so v cigaretnem dimu, in preprečevanje oksidativnih poškodb v pljučih (Anderson, 2001). Vnetja sluznice bronhijev in alveol v pljučih privedejo do kopičenja fagocitov, posledično se poveča števila levkocitov v obtoku za 20–30 %, v nekaterih primerih tudi prek 100 %. Zato se poveča tvorba reaktivnih oksidantov. Iz števila krožečih levkocitov bi lahko izračunali optimalne količine vitaminov C, E in  $\beta$ -karotena (RDA – Recommended Dietary Allowance). Pri vsakem povečanju levkocitov za 1000 bi bilo priporočeno dodati 20 mg vitamina C, 5 mg vitamina E in 2 mg  $\beta$ -karotena (Stone, 1993).

Številne raziskave (Kallner, Hartmann, 1998, Frei, England, 1999) in epidemiološke študije (Schechtman, 1993) so potrdile, da je najprimernejša količina za preventivo pred oksidativnimi boleznimi dnevni vnos 200 mg vitamina C, 40 mg vitamina E in 10–16 mg  $\beta$ -karotena.

Ker imajo vitamin C, E in  $\beta$ -karoten *in vitro* dokazan antioksidativni učinek, so sprva sklepali, da so prav ti vitamini vzrok za znižano pojavnost raka in srčno-žilnih obolenj, ki so jo ugotovili pri populaciji, ki uživa večje količine sadja in zelenjave. Zaradi večjega vnosa sadja in zelenjave je razumljivo, da se poveča raven vitamina C, E in  $\beta$ -karotena v serumu, vendar to ni zadosten razlog za njihovo preventivno delovanje. V sadju je namreč več tisoč kemikalij, katerih delovanje še ni povsem preučeno (Rietjens, Boersma, de Haan, 2001). Zaradi že prej omenjenega sinergističnega delovanja bi lahko katerakoli kombinacija spojin v sadju imela varovalni učinek na pojavnost bolezni.

Rezultati epidemioloških študij si nasprotujejo in se raztezajo od dokazane korelacije, dokazanega neučinkovanja vitaminov do dokazanega škodljivega učinkovanja vitaminov (Halliwell in Gutteridge, 1999; Rowe, 1996).

Sistematični pregled literature z meta analizo izbranih raziskav, ki ga je izpeljala skupina The Cochrane Hepato-Biliary Group (Bjelakovic in sod., 2004), je prinesel trdne dokaze, da jemanje pripravkov, ki vsebujejo antioksidante, ne ščiti pred rakom prebavil. Skupina je ugotovila, da dodatki beta-karotena, vitamina A, vitamina C, vitamina E in selena, bodisi posamezno bodisi v kombinaciji, v primerjavi s placebom niso pomembneje zmanjšali pojavnost raka požiralnika, želodca, debelega črevesa ali danke, trebušne slinavke in jeter (Bjelakovic in sod., 2004). Rezultati meta analize randomiziranih kontrolnih raziskav so dokaz, da jemanje nekaterih antioksidativnih vitaminov lahko poveča tveganje za smrt zaradi bolezni srca in ožilja (Vivekananthan, Penn, Sapp, Hsu, Topol, 2003). Analiza raziskav z  $\beta$ -karoteni je pokazala, da je bil le-ta povezan z majhnim, vendar statistično pomembnim povečanjem tveganja za smrt zaradi vseh vzrokov oziroma za smrt zaradi bolezni srca in ožilja ter rakom pljuč (Hennekens in sod., 1996; Omenn in sod., 1996; Miller in sod., 2005). Avtorji raziskave so mnenja, da bi morali glede na ugotovitve raziskav odsvetovati uporabo pripravkov, ki vsebujejo beta-karoten ali njegov aktivni presnovek vitamin A. Avtorji zaključujejo, da izsledki raziskav ne kažejo, da bi imel vitamin E *in vivo* pomemben antioksidativni učinek, zato preprečevalnega zdravljenja z njim ne priporočajo in odsvetujejo njegovo uporabo (Miller in sod., 2005).

Rezultati večine randomiziranih in s placebom kontroliranih raziskav, v katerih so preučevali učinek dodajanja vitamina E, niso pokazali statistično pomemb-

nega povečanja povprečne umrljivosti v povezavi z jemanjem vitamina E. Vendar pa so med rezultati posameznih raziskav odkrili precejšnjo spremenljivost in sorazmerno naraščanje umrljivosti zaradi vseh vzrokov v sorazmerju s povečevanjem odmerka vitamina E (Miller in sod., 2005). Medtem ko je študija CHAOS (Stephens in sod., 1996) zaščitni učinek dodatkov vitamina E, ga študija GISSI-Prevenzione (1999) ni. Študija »US Nurses Health Study« (Stampfer in sod., 1993), v kateri so osem let spremljali 87 000 oseb brez simptomov bolezni srca, in študija »Health Professionals Follow-up Study« (Rimm in sod., 1993) na 39.000 osebah moškega spola nakazuje, da ima samo vsakodnevno uživanje večjega odmerka vitamina E (100 IU) dlje časa (dve leti in več) preventivni učinek na razvoj srčno-žilnih bolezni.

Tudi rezultati epidemioloških študij na osebah, ki so prejemale dodatke vitamina C, si nasprotujejo. Dve študiji sta potrdili vlogo vitamina C kot antioksidanta pri preprečevanju oksidacije DNK. Raziskava (Duthie, Ma, Ross, Collins, 1996), ki je z uporabo kometnega testa zaznala oksidirane pirimidinske baze, je tako pri kadilcih kot tudi pri nekadilcih, ki so prejemali dnevne dodatke vitamina C, ugotovila znatno znižanje poškodovanih baz na limfocitni DNK. Fraga in sod. (1991) so ugotovili, da vitamin C varuje spermijske celice pred endogeno tvorbo reaktivnih kisikovih zvrsti. Anderson in sod. (1997) niso uspeli dokazati korelacije med nekadilci, ki so prejemali vitamin C, in oksidativnimi poškodbami DNK, določenimi s kometnim testom.

O pro-oksidativnih učinkih dodatkov vitamina C poročata dve študiji. Podmore in sod. (1998) so šest tednov spremljali 30 oseb, ki so prejemale dodatke vitamina C. Ugotovili so povišano koncentracijo hidroksilnega radikala, vezanega na adeninu (8-oxoAde), in znižano oksidacijo na gvaninu (8-oxoGua). Podobno raziskavo so opravili Rehman in sod. (1998). Iskali so povezavo med sočasnimi dodatki vitamina C in železa na oksidacijo jedrne DNK. Določali so 13 produktov, ki so bili rezultat delovanja reaktivnih kisikovih zvrsti (ROS – Reactive Oxygenous Substance) na DNK. Po šestih tednih so imele osebe, ki so prejemale dodatke vitamina C, statistično značilne povečane poškodbe na DNK. Po 12 tedenskem prejetju vitamina C pa je bila raven poškodovane DNK enaka kot pri kontrolni skupini. Na podlagi teh rezultatov avtorji zaključujejo, da lahko vitamin C deluje znotraj celice pro-oksidativno in oksidira jedrno DNK. Razlaga pro-oksidativnega delovanja bi lahko bila naslednja: celice imajo lastne endogene antioksidante (superoksid dizmutaza, katalaza, glutation), ki se inducirajo pri povečani produkciji reaktivnih kisikovih zvrsti. Jemanje dodatkov poveča redukcijski potencial v celicah, kar posledično prepreči indukcijo lastnih antioksidantov, ki so zaradi lokalnega delovanja v celicah bolj učinkoviti. Umetno inducirani

anti-oksidacijski celični potencial vpliva na signalne poti v celicah ter izzove povečano proliferacijo in prepreči apoptozo (Halliwell, 2000), kar lahko vpliva na promocijo in progresijo malignih bolezni. To bi lahko podkrepili s študijo The alpha tocopherol,  $\beta$ -carotene cancer prevention (1994) (Virtamo in sod., 1998), kjer je bila večja pojavnost karcinoma pljuč pri osebah, ki so prejemale  $\beta$ -karoten, v primerjavi z osebami, ki so prejemale placebo.

Izračuni Bjelakoviča in sod. (2004) nakazujejo, da bi jemanje dodatkov vitaminov in antioksidantov povzročilo prezgodnjo smrt pri 9 000 na vsak milijon uporabnikov. Domneva, da antioksidanti nimajo samo koristnih učinkov, ampak tudi škodljive, je glede na razširjenost njihove uporabe zaskrbljujoča. Dokazano je pro-oksidativno delovanje vitamina C in E ob hkratnem jemanju redoks aktivnih kovin železa, bakra ali kroma *in vitro* (Halliwell in Gutteridge, 1999; Poljšak in sod., 2004).

## Namen raziskave

Glede na nasprotujoče si izsledke raziskav o koristnih in škodljivih učinkih dopolnil smo pripravili model pilotne študije, s katero smo poskušali ugotoviti, kakšno je stanje glede uživanja oz. uporabe vitaminskih in mineralnih pripravkov v prehrani izbranih odraslih prebivalcev Slovenije. V raziskavi je sodelovalo 400 naključno izbranih odraslih.

Namen prispevka je predstaviti pilotno študijo, s katero smo ugotavljali, kolikšen delež anketiranih uživa vitaminsko mineralne dodatke, kako pogosto in kako dolgo jih že uživajo in katera vrsta dopolnil je najpogosteje uporabljana. Dobljeni rezultati in vsebina anketnega vprašalnika lahko služijo za pripravo obsežnejše raziskave o vitaminskih in mineralnih dopolnilih med Slovenci. Menimo, da je zaradi pomembnega vpliva vitaminskih in mineralnih dopolnil na zdravje, tovrstno raziskavo potrebno izvesti v bližnji prihodnosti.

## Metode dela

Študija je zasnovana na opisno – presečni metodi, po načinu izvedbe gre za anketo na terenu. Kadar epidemiološka študija ni zastavljena tako, da bi bile predvidene analize v smislu proučevanja vzročnih dejavnikov za pojav bolezni ali stanja oziroma v smislu analize vrste ukrepov za obvladovanje bolezni, jo označujemo kot deskriptivno epidemiološko študijo (Eržen, 2000). Prednost te metode je, da omogoča oblikovanje domnev, ki jih potem lahko preverjamo v okviru analitičnih epidemioloških metod (Eržen, 2000). Opisne presečne študije vključujejo zbiranje podatkov v trenutnem stanju v populaciji (v celoti ali v vzorcu). Številne presečne študije niso namenjene preverjanju domneve in so zato deskriptivne. Prinašajo po-

datke stanj v določenem trenutku ali v določenem obdobju. Populacijo, ki je izpostavljena tveganju (imenovalce), predstavljajo vsi, ki so vključeni v raziskavo (Eržen, 2000).

## Merski instrument

Merski instrument je bil vprašalnik, ki je vseboval 31 vprašanj odprtega tipa z več možnimi odgovori. Vprašanja bi lahko v grobem razdelili na štiri vsebinske sklope: 1. sklop vprašanj je bil o uporabi vitaminskih in mineralnih dopolnil, 2. sklop je obravnaval uživanje sadja in zelenjave, 3. sklop so bila vprašanja o življenjskem slogu in prehranjevalnih navadah, 4. sklop vprašanj so bili demografski podatki anketirancev.

Vprašalnik je bil sestavljen tako, da se je obkroževalo podane trditve, v posameznih primerih pa je bilo potrebno dopisati enega od možnih odgovorov ali več. Da bi bil vprašalnik razumljiv in optimalno sestavljen, smo najprej opravili pilotsko študijo na 50 naključno izbranih oseb. Želeli smo, da bi s pomočjo vprašalnika pridobili kar največ potrebnih informacij s področja vitaminskih in mineralnih dopolnil. Vsa vprašanja v anketnem vprašalniku smo oblikovali sami.

Anketa je potekala v petih največjih slovenskih mestih v različnih regijah, in sicer v Ljubljani, Mariboru, Kopru, Novem mestu in Kranju. Zaradi omejenosti finančnih sredstev smo anketo izvedli le v petih mestih in na omejenem številu oseb. V vsakem mestu smo želeli anketirati 200 oseb, odziv pa je bil naslednji: Ljubljana 97 oseb, Maribor 75 oseb, Koper 96, Kranj 50, Novo mesto 39. Večja stopnja odklonitve zaradi nepravilno ali površno izpolnjenih anket je bila v Kranju in Novem mestu. Ciljna populacija za raziskavo so bili mimoidoči, stari od 18 let naprej, ki so privolili v sodelovanje v anketi.

Vse ankete so bile izvedene med priložnostno izbranimi osebami na terenu, na javnih prostorih (avtobusne in železniške postaje, trgi, ulice, nakupovalna središča, čakalnice zobnih ordinacij in medicine dela, prometa in športa), ki so bili pripravljene izpolniti vprašalnik, ki jim ga je predstavil anketar. Pojasnil je namen ankete in bil vsem anketirancem na voljo za vsa dodatna pojasnila. Vsako osebo smo obvestili, da lahko sodelovanje zavrne ali prekine v katerikoli fazi. Za sodelovanje je bilo zaprosenih 800 oseb. Ankete je izpolnilo 408 oseb, sodelovanje je zavrnilo 392 oseb. Dosežena stopnja sodelovanja v anketi je 40,8 %.

Med razlogi nesodelovanja prevladujejo odklonitve, med njimi pa je daleč najpogostejši razlog pomanjkanje časa zaradi prevelikega števila vprašanj. Stopnja odklonitev je bila večja pri moških in pri upokojevcih. Anketiranje je potekalo v maju in juniju 2004.

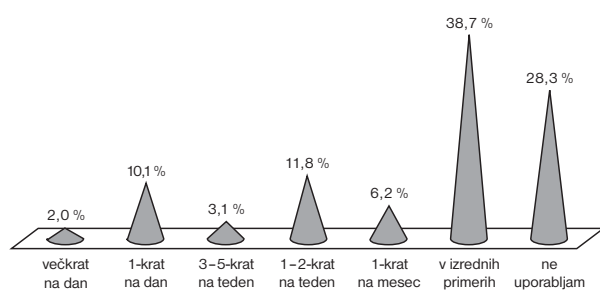
## Statistična obdelava anket

Vprašalniki so bili statistično obdelani s pomočjo programa Microsoft Office Excel. Ankete, ki niso bile izpolnjene vsaj tričetrtinsko, so bile izločene iz nadaljnje obravnave. Takih je bilo 51.

## Rezultati

Grafično predstavljene so le izbrani rezultati, ki se nanašajo na vitaminska in mineralna dopolnila. Odgovori so izraženi v odstotkih. Ostali rezultati so vključeni v razpravo. Na vprašanja, ki so relevantna samo za anketirance, ki uporabljajo vitaminska in mineralna dopolnila, neuporabniki vitaminskih in mineralnih dopolnil niso odgovarjali. Vprašanja povezana z značilnostmi anketirane populacije (spol, starost, prehranjevalne navade, itd.) so predstavljena v poglavju metode.

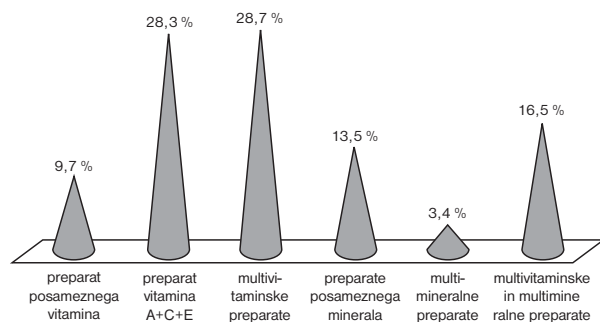
Vitaminska in mineralna dopolnila uporabljam:



Graf 1. Pogostost uporabe vitaminskih in mineralnih dopolnil ( $n = 357$ ).

Graph 1. Frequency of vitamin and mineral supplements intake ( $n = 357$ ).

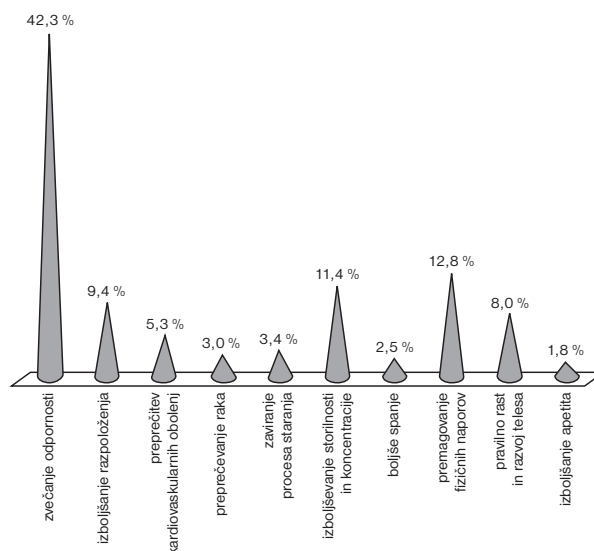
Uporabljam naslednja vitaminska in mineralna dopolnila:



Graf 2. Najpogosteje uporabljena vitaminska in mineralna dopolnila ( $n = 237$ ).

Graph 2. Most frequently used vitamin and mineral supplements ( $n = 237$ ).

Z jemanjem vitaminskih in mineralnih dopolnil vplivam na:



Graf 3. Vzroki za uživanje VM dopolnil ( $n = 256$ ).

Graph 3. Reasons for vitamin and mineral supplement intake ( $n = 256$ ).

Opomba: Pri vprašanju je bilo možnih več odgovorov hkrati. Vsak anketiravec je lahko obkrožil odgovore, ki veljajo zanj; tako znaša število vseh odgovorov 437.

## Razprava

Raziskava je pokazala, da po vitaminskih in mineralnih dopolnilih dnevno posega 12 % anketirancev, pri tedenski uporabi pa se ta delež povzpne na 27 %. 28,3 % anketirancev dopolnil ne uporablja, kar 38 % anketirancev pa jih uporablja le v izrednih primerih, kot je npr. bolezen. Raziskava Slovensko javno mnenje 94/1 (Toš, 1999) ugotavlja, da vsak dan vitamine in minerale uživa 8,4 % anketirancev, večkrat na teden 5,9 %, 1-krat do 2-krat na teden 8,4 %, redkeje 29,9 % in nikoli 47,4 %. V raziskavi Slovensko javno mnenje iz leta 1996 (Toš, 1999) vsak dan uživa vitamine in minerale 9,1 %, večkrat na teden 6,4 %, 1-krat do 2-krat na teden 8,3 %, redkeje 28,9 % in nikoli 47,2 %. V raziskavi o uporabi vitaminskih in mineralnih dopolnil med medicinskimi sestrami iz leta 2002 (Kvas, Seljak, 2004) je bilo ugotovljeno, da 36,9 % anketiranih medicinskih sester uživa vitamine in minerale enkrat na mesec ali redkeje, 27 % nikoli, 18,8 % nekajkrat na mesec in vsak dan le 6,2 %. Zanimivo je dejstvo, da je uporaba vitaminskih in mineralnih dopolnil med zdravstveno izobraženim osebjem nižja od povprečja raziskave Slovensko javno mnenje. Skupina ameriških strokovnjakov je izvedla nacional-

no raziskavo o uporabi vitaminskih in mineralnih dopolnil v obdobju od leta 1987 do leta 2000 (Millen, Dodd, Subar, 2004). V raziskavo so bili vključeni predstavniki populacije, starejši od 25 let, ne glede na spol in raso. Ugotovljeno je bilo, da je dnevna uporaba vitaminskih in mineralnih dopolnil narasla iz 23,2 % v letu 1987 na 33,9 % v letu 2000 (Millen, Dodd, Subar, 2004). Tudi študija «Vitaminski i mineralni pripravki u ishrani građana Sarajeva» (Jusupović in sod., 2005) je ugotovila visok delež dnevnih uporabnikov vitaminskih in mineralnih dopolnil (42 %) med prebivalci Sarajeva. Odstotek dnevnih uporabnikov (12 %) iz naše raziskave in iz raziskave Slovensko javno mnenje (8,4 % leta 1994; 9,1 % leta 1996) je še vedno precej nižji od omenjenih študij (Millen, Dodd, Subar, 2004; Jusupović in sod., 2005).

Med tistimi, ki dopolnil ne uživajo ali pa jih uživajo le v izrednih primerih, jih je kar 36 % kot razlog za neuporabo navedlo, da ob redni mešani prehrani to ni potrebno. Kot drugi najpomembnejši razlog za neuporabo so navajali dejstvo, da dopolnila niso naravne sestavine (11,7 %). Kot tretji razlog anketiranci navajajo previsoko ceno dopolnil (7,5 %). Žal pa kar dobrih 32 % neuživalcev dodatkov ni odgovorilo na to vprašanje.

Naša raziskava je pokazala, da so najpogosteje uporabljena dopolnila multivitaminski dodatki (28,7 %) in preparat vitamina A+C+E (28,3 %). Sledijo mešani multivitaminsko-multimineralni preparati (16,5 %) in preparati posameznih mineralov (13,5 %). Podobne izsledke so dobili tudi v ameriški nacionalni raziskavi, kjer so med najpogosteje uporabljenimi vitamini in mineralnimi dopolnili prav tako multivitaminski preparati, z zelo podobnim odstotkom pa zaostajajo dopolnila vitamina E in kalcija (Millen, Dodd, Subar, 2004). Raziskava Jusupović in sod. (2005) je pokazala, da uporabniki vitaminskih in mineralnih dopolnil najpogosteje uživajo multivitaminska dopolnila (38 %) in preparat vitamina A+C+E (22 %). Raziskava, ki je bila opravljena med študenti univerze v Ohio, je ugotovila največjo pogostnost uporabe multivitaminskih preparatov, sledijo preparati vitamina C in pa preparati kalcija (Moore, Saddam, 1999).

Med rednimi uživalci je 63 % takšnih, ki preparate uživajo že več let, dobrih 9 % jih preparate uživa eno leto, 17 % pa je takih, ki so dopolnila pričeli uživati pred kratkim oz. jih uživajo manj kot eno leto. Pri ugotavljanju vzrokov za uživanje vitaminskih in mineralnih pripravkov z 42,3 % odstotki prevladuje mnenje, da vitaminska in mineralna dopolnila vplivajo na zvečanje odpornosti. S precej nižjimi vrednostmi sledijo premagovanje fizičnih naporov (12,8 %), izboljšanje storilnosti in koncentracije (11,4 %) ter izboljšanje razpoloženja (9,4 %). Preprečevanje raka (3 %) in srčno-žilnih obolenj (5,3 %) se med vzroki za jemanje pojavita v relativno nizkem odstotku glede na dejstvo, da je pogostnost uporabe vitaminov A+C+E

velika (28,3 %) in da omenjene antioksidante oglašujejo tudi v preventivi srčno-žilnih in rakavih obolenj. Zdravstveni podatek za hranilo ali zaščitno snov – denimo krepitev zdravja, upočasnitev staranja, zaščita pred prehladom, krepitev imunskega sistema, izboljšanje spomina, zaščita pred boleznimi srca in oživlja ter raka in drugo lahko velja le za način prehrane in celotno zdravo življenje in ne samo za eno hranilo, živilo ali prehransko dopolnilo (Pokorn, 2004). Zato menimo, da rezultat, ki smo ga dobili z raziskavo pri omenjenem vprašanju, kaže na pomanjkanje določenih informacij, ki bi jih potrošniki morali dobiti, da bi pravilno vrednotili vitaminska in mineralna dopolnila.

Kot najpomembnejši vir informacij o vitaminskih in mineralnih dopolnilih je več kot 40 % anketirancev navedlo medije (TV, radio, časopisi,...), dobrih 15 % uporabnikov dopolnil je informacije dobilo od znancev in prijateljev, 12,5 % v lekarni, 9,4 % pa pri svojem osebem zdravniku. Rezultati pri tem vprašanju kažejo na moč medijev in vpliv farmacevtske industrije.

Neurejeno je stanje na področju pravnega reda v zvezi z vitaminskimi in mineralnimi dopolnili. V ZDA vitamini pripravki, ki vsebujejo tudi 10-krat večje vrednosti od priporočenih dnevnih odmerkov, ne veljajo za zdravila, zato niso pod kontrolo Food and Drug Administration, ki spremlja bioabsorpcijske in toksikološke teste zdravil pred prihodom na tržišče. Evropska komisija ima skoraj desetletje v pripravi predlog regulative za področje vitaminskih in mineralnih dopolnil, ki niso regulirani s predpisi za področje zdravil, kar je s harmonizacijo zakonodaje prevzela tudi Slovenija. V Sloveniji področje vitaminskih in mineralnih dopolnil le delno ureja Pravilnik o razvrstitvi vitaminskih in mineralnih izdelkov za peroralno uporabo, ki so v farmacevtskih oblikah in so dostopni na tržišču kot zdravila. Vitaminska in mineralna dopolnila za peroralno uporabo, ki so v farmacevtskih oblikah, veljajo za zdravila, če dnevni odmerki vitaminov, mineralov in oligoelementov, ki jih vsebujejo, presegajo določene vrednosti, navedene v tabelah pravilnika (Ur. l. RS, št. 83/2003). Pravilnik tudi predpisuje obvezno izpisana opozorila na ovojnicah oz. v navodilih, ki uporabnike poziva, naj se pred uporabo posvetujejo z zdravnikom ali farmacevtom, nosečnice, doječe matere, otroci ter mladostniki do 14. leta pa naj jemljejo izdelek le po nasvetu zdravnika ali farmacevta. Na vprašanje, ali se pred uporabo vitaminskih in mineralnih dopolnil posvetujejo z zdravnikom ali farmacevtom, je le 31,3 % sodelujočih odgovorilo pritrdilno, 62,1 % se jih pred uporabo ne posvetuje z zdravnikom ali farmacevtom. Povprečen potrošnik je še vedno prepuščen svojemu povprečnemu znanju oz. informiranosti glede količine in pogostosti uživanja vitaminskih in mineralnih dopolnil. Poraba dejansko ni nadzorovana.

## Kaj vprašani vedo, česa ne vedo in kako se prehranjujejo?

Dobrih 22 % anketirancev se v celoti strinja z izjavo (ocena od 1–5), da kupljenim živilom zaradi sodobnega načina pridelave manjka vitaminov in mineralov (ocena 5), le nekaj več kot 6 % anketirancev pa se s tako izjavo v celoti ne strinja (ocena 1). Največji je odstotek anketirancev (40,1 %), ki se z izjavo delno strinjajo (ocena 3). Če nekdo meni, da s hrano ne dobi dovolj hranil oz. da le-ta ne vsebuje dovolj vitaminov in mineralov, se zdi uživanje vitaminskih in mineralnih dopolnil najpreprostejša rešitev. Dosedanje raziskave na tem področju so pokazale, da se kljub široki razporejenosti po vseh virih naše hrane veliko hranil izgubi zaradi izčrpanosti zemlje, shranjevanja, predelave in priprave hrane (Mindell, 1991; Buhač, 2000; Plestenjak, Požrl, 2000). Še vedno pa vitaminov in mineralov ostane dovolj, da zaradi njih uravnavanje prehrane zasluži vso pozornost. Dopolnilni pripravki ne morejo učinkovati brez uživanja običajne hrane (Mindell, 1991).

Večina vprašanih se strinja s trditvijo, da neustrezna priprava živil zmanjšuje vsebnost vitaminov. Dejstvo je, da so vitamini občutljivi na različne dejavnike: na vodo, kisik, toploto, svetlobo, na redoks aktivne kovine pa so najbolj občutljivejši antioksidanti (Halliwell, Gutteridge, 1999).

Pri oceni vpliva vitaminov in mineralov na izboljšanje zdravja je med petimi stopnjami (kjer 1 pomeni ničel vpliv in 5 zelo velik vpliv), skoraj 50 % vprašanih obkrožilo 4. in 5. stopnjo, 38 % pa vitaminom in mineralom pripisuje srednje velik vpliv na izboljšanje ravni svojega zdravja. Gledano v celoti, vitaminom in mineralom anketirani pripisujejo velik vpliv na krepitev zdravja. Ne glede na uporabo dopolnil, je skoraj 80 % vseh anketirancev svoje zdravstveno stanje ocenilo kot dobro. Zanimivo je dejstvo, da pri dojetanju lastnega zdravja in počutja ni odstopanj med uživalci in neúživalci vitaminskih in mineralnih dopolnil (Tab. 1).

Tab. 1. Dojemanje lastnega zdravja – primerjava med uporabniki in neuporabniki vitaminskih in mineralnih dopolnil.

Table 1. Self health status estimation – comparison between supplement users and non-users.

Ocenjeno zdravstveno stanje	Uporabniki vitaminskih in mineralnih dopolnil % (n=254)	Neuporabniki vitaminskih in mineralnih dopolnil % (n=103)
Popolnoma zdrav, v dobri kondiciji	12,99	14,56
Počutim se dobro	66,14	66,02
Ne počutim se preveč dobro, brez energije	18,5	15,53
Počutim se bolnega	2,36	3,88

Rezultati raziskave so pokazali tudi, da slabih 80 % anketirancev dnevno uživa sadje in zelenjavo, od tega skoraj dve tretjini 2- do 4-krat dnevno. Le dobrih 5 % jih uživa sadje in zelenjavo petkrat dnevno (ali pogosteje). Čeprav rezultati iz naše raziskave kažejo, da jih polovica uživa sadje in zelenjavo vsaj dvakrat dnevno (ali pogosteje), pa je še vedno polovica takšnih, ki uživajo sadje in zelenjavo le enkrat dnevno ali manj. Z enkratnim vnosom pa le malokdo zadosti priporočenim petim ali več porcijam na dan (Zaletel-Kragelj, Fras, Maučec-Zakotnik, 2002). 31 % anketirancev zaužije več sadja, 34 % več zelenjave in 30 % enake količine sadja in zelenjave. Pogostnosti uživanja sadja in zelenjave ne moremo primerjati s študijama Slovensko javno mnenje (Zaletel-Kragelj, Fras, Maučec-Zakotnik, 2002), ker sta omenjeni študiji ločeno ugotavljali pogostnost uživanja sadja in zelenjave. Vsa vprašanja v vprašalniku smo oblikovali sami, kar danes ocenjujemo kot pomanjkljivost, ker določenih odgovorov ne moremo neposredno primerjati s sorodnimi raziskavami. Rezultati raziskave Slovensko javno mnenje (Toš, 1999) iz leta 1999 kažejo, da priporočljive pogostnosti tedenskega uživanja zelenjave (vsaj 1-krat na dan) ne dosega 34,8 % anketiranih, pripročene pogostnosti uživanja sadja pa 43,5 % anketiranih Slovencev. Podatki raziskave »Dejavniki tveganja za nenalezljive bolezni pri odraslih prebivalcih Slovenije« (Zaletel-Kragelj, 2002) kažejo, da 31,6 % odraslih Slovencev dnevno ne uživa zelenjave in 43,0 % ne uživa sadja dnevno. 21,9 % anketiranih pa po tej raziskavi večkrat na dan uživa zelenjavo in 30,1 % večkrat na dan uživa sadje.

26,6 % vprašanih meni, da je potrebno ob rednem uživanju sadja in zelenjave uživati tudi vitaminska in mineralna dopolnila, 72,3 % pa jih meni, da to ni potrebno. Dodatki vitaminov in mineralov v preventivi sub-kliničnih pomanjkanj ali civilizacijskih bolezni so nepotrebni ali celo škodljivi, če je hrana pravilno sestavljena in pripravljena (Pokorn, 2004; Pokorn, 2003). Uravnovežena prehrana, ki vsebuje različno sadje, zelenjavo in žita, je še vedno optimalna izbira za zmanjševanje tveganja za nekatere kronične bolezni (Furlan, 1997).

Pozitivno je dejstvo, da se 86 % vprašanih zaveda, da je kljub rednemu uživanju vitaminskih in mineralnih dopolnil potrebno uživati tudi sadje in zelenjavo. Kljub prepričanju o nujnosti uživanja vitaminskih in mineralnih dopolnil se anketiranci zavedajo, da sta sadje in zelenjava še vedno pomemben gradnik zdrave in polnovredne prehrane, česar ne moremo nadomestiti zgolj s sintetičnimi pripravki. To dejstvo je pri informiranju uporabnikov premalokrat poudarjeno.

## Uporabnost rezultatov

Zavedamo se, da zaradi premajhnega števila izpolnjenih anket dobljenih rezultatov ne moremo enačiti

z mnenjem celotne slovenske populacije. Vendar ugotavljamo, da so dobljeni podatki, kljub določenim odstopanjem, primerljivi s sorodnimi študijami pri nas (Toš, Malnar, 2002, Zaletel-Kragelj, Fras, Maučec-Zakotnik, 2002), ki so bile izvedene na večjem številu oseb. Menimo, da so dobljeni rezultati v javno zdravstvenem smislu pomembni, saj lahko služijo kot pilotna študija za pripravo morebitne obsežnejše študije o vitaminih in mineralnih dopolnilih med slovensko populacijo. Rezultati nakazujejo frekvenco uporabe vitaminih in mineralnih dopolnil, vrsto uporabljenih vitaminih in mineralnih dopolnil, razloge za (ne)uporabo in drugo in lahko služijo za pripravo strategij in programov o zdravem načinu prehranjevanja, kjer je podatek o vnosu mikro in makro nutrientov bistvenega pomena.

Menimo, da bi na deklaraciji vitaminih in mineralnih dopolnil morala biti informacija, ki bi razložila, da vitaminska in mineralna dopolnila niso zamenjava za sadje in zelenjavo, pač pa le dopolnila, ki so ob pestri in mešani prehrani zlahka pogrešljiva.

Raziskave, ki bi poleg pogostosti jemanja vitaminih in mineralnih dopolnil ugotavljala vzroke za uporabo, vrsto vitaminih in mineralnih preparatov in drugo med slovensko populacijo in bila v preteklosti javno objavljena, nismo zasledili. Tako je bilo do sedaj možno le sklepati na razširjenost takšne uporabe pri nas, in sicer s pomočjo raziskav, ki so jih opravili v drugih državah in na podlagi enega samega vprašanja o pogostosti uporabe kakršnihkoli vitaminih in mineralnih dopolnil (Toš, 1999). Takšna sklepanja pa so lahko zelo približna ali pa celo zelo odstopajoča. Na takšni podlagi je težko sprejeti ustrezno strategijo. Naša študija koristi kot model za pripravo obširnejše in bolj poglobljene študije na večjem številu prebivalcev oziroma za izbiro poglobljenih vprašanj o uporabi vitaminih in mineralnih dopolnil v prihodnjih študijah Slovensko javno mnenje. V bodočih raziskavah bi bilo zelo smiselno vključiti povezavo med izobrazbenostjo anketirancev in uživanjem vitaminih in mineralnih dopolnil ter povezavo med skupnimi prihodki anketirancev in uživanjem dopolnil k prehrani.

## Sklep

Raziskava je pokazala, da smo Slovenci zmerni uživalci vitaminih in mineralnih dopolnil, vsaj v primerjavi z ostalimi raziskavami po svetu. Po raziskavi sodeč se še vedno zavedamo pomena pestrosti raznovrstne prehrane, vloge sadja in zelenjave, hkrati pa se pojavljajo dvomi o kakovosti industrijsko pridelane hrane. Tu imajo veliko vlogo mediji. Povprečnemu uporabniku vitaminih in mineralnih dopolnil bi bilo potrebno sporočiti, kako se moramo pravilno prehranjevati, da ne pride do deficita mineralov in vitaminov, kaj storiti ob sumu na pomanjkanje vitaminov in mineralov (laboratorijske preiskave) in kako ustre-

zno nadomestiti morebitno pomanjkanje vitaminov in mineralov. Ob tem pa je nujno, da poudarimo, da so ob pravilnem prehranjevanju vitaminsko mineralna dopolnila praktično nepotrebna, v nobenem primeru pa niso zamenjava za pestro in raznovrstno prehrano. Vitaminskih in mineralnih dopolnil ne smemo uživati kar tako, npr. za izboljšanje splošnega počutja, ker tega učinka nimajo, pa tudi ne kot nadomestilo za uravnoteženo prehrano.

Kampanje o zdravem načinu življenja in zadostnem vnosu vitaminov in mineralov bi morale dodatno poudariti, da ni relevantna samo vnesena količina vitamina, temveč tudi vnesena oblika (sveže sadje in zelenjava ali sintetični pripravki). Sintetični pripravki namreč niso enakovredni rednemu vnosu vitaminov, ki jih dobimo z rednim uživanjem sveže hrane ter surovega sadja in zelenjave.

## *Ali je torej smiselno uživati vitaminske pripravke?*

Zdrav odrasel posameznik ob uživanju pestre mešane prehrane ob primeru zadostnega energijskega vnosa dodatnega uživanja vitaminsko mineralnih dopolnil ne potrebuje. Vendar je današnji način pridelave hrane pripeljal do tega, da so živila osiromašena mineralov in vitaminov. Zaradi intenzivnega kmetijstva v zemlji primanjkuje mineralov, zaradi transporta sadje poberejo nezrelo, znano pa je, da se antioksidanti sintetizirajo šele ob dozorevanju (Halliwell, Gutteridge, 1999), ker se z njimi rastline branijo pred vplivi okolja (Uv-sevanje), boleznimi, škodljivci in drugimi stresnimi dejavniki (Kreft, Škrabanja, Bonafaccia, 2000). Vrednost mineralov in vitaminov se je od leta 1914 do 1992 v sadju znižala (npr. od 7 % do 84 % za posamezni vitamin ali mineral v jabolkih in paradizniku (Buhač, 2000, National Health Information Centre, 2005). Ugotovitve Buhača (2000) bi lahko razložili tudi z dejstvom, da je do razlik prišlo zaradi različnih metod analitike danes in pred osemdesetimi leti. Poleg tega je sadje škropljeno s pesticidi, ki lahko izničijo blagodejno delovanje zaščitnih snovi v sadju. Neprimerna mehanska priprava in termična obdelava lahko bistveno zmanjšata prehransko vrednost živila in vplivata na spremembo anti-oksidativnega potenciala živila (Hribar, Simčič, 2000). Večina Slovencev ne zaužije petih porcij sadja in zelenjave dnevno. Vse to govori v prid dodatnemu vnosu mineralov in vitaminov, ki ga dosežemo ob povečanem rednem uživanju svežega in surovega sadja in zelenjave. Zavedati se moramo, da uporaba sintetičnih vitaminih dodatkov ni alternativa rednemu uživanju sadja in zelenjave. V sadju je več tisoč spojin, katerih vplivov na zdravje še ne poznamo. Zelo verjetno veliko antioksidantov še ni odkritih, poleg tega je kombinacija antioksidantov v sadju in zelenjavi optimalna, saj povzroči njihovo medsebojno regeneracijo in s tem po-



tencira njihovo obrambo pred prostimi radikali. V primerjavi z vitaminskimi in mineralnimi dopolnili je prednost uživanja običajnih živil v njihovi kompleksni in uravnoteženi vsebnosti makro- in mikronutrientov, ki omogočajo skladno učinkovanje posameznih aktivnih snovi in je zato manj možnosti, da bi aktivne komponente zaužili v prevelikih odmerkih (Hribar, Simčič, 2000).

## Literatura

- Abbey M, Nestel PJ, Bahurst PA. Antioxidant vitamins and low-density-lipoprotein oxidation. *Am J Clin Nutr* 1993; 58: 525–32.
- Anderson D, Philips BJ, Yu T, Edwards AJ, Ayes R, Butterworth KR. The effects of vitamin C supplementation on biomarkers of oxygen radical generated damage in human volunteers with »low« or »high« cholesterol levels. *Environ Mol Mutagen* 1997; 30: 161–74.
- Beatty ER, England TG, Geissler CA, Aruoma OI, Halliwell B. Effects of antioxidant vitamin supplementation on markers of DNA damage and plasma antioxidants. *Proc Nutr Soc* 1999; 58: 44.
- Bjelakovic G, Nikolova D, Simonetti RG, Glud C. Antioxidant supplements for prevention of gastrointestinal cancers: a systematic review and meta-analysis. *Lancet* 2004; 36: 1219–28.
- Bradamante V. Mjesto i uloga vitamina u životu suvremenog čovjeka. *Medicus* 2002; 11: 101–11.
- Brown SE, Ferrante RJ, Flint Beal M. Oxidative stress in Huntington disease. *Brain Pathol* 1999; 9: 147–63.
- Buhač I. Minerali u svakodnevnoj prehrani. Predavanje održano 15. 12. 2000 med promocijo knjige Medić-Šarić.
- Buhač I, Bradamante V. Vitamini i minerali; istine i predrasude. Hoffman La Roche, Zagreb cit. Bradamante V. Mjesto i uloga vitamina u životu suvremenog čovjeka. *Medicus* 2002; 11: 101–11.
- Carr AC, Frei B. Toward a new recommended dietary allowance for vitamin C based on antioxidant and death in humans. *Am J Clin Nutr* 1999; 69: 1086–107.
- Deng XS, Tuo J, Poulsen HE, Loft S. Prevention of oxidative DNA damage in rats by Brussels sprouts. *Free Rad Res* 1998; 25: 323–33.
- Dostopno na: URL: <http://www.javnozdravje.net/deefault.html> Družinska enciklopedija zdravil. Britansko zdravniško združenje. Ljubljana, DZS, 1996.
- Duthie SJ, Ma A, Ross MA, Collins AR. Antioxidant supplementation decreases oxidative DNA damage in human lymphocytes. *Cancer Res* 1996; 56: 1291–5.
- Emmert DK, Kirchner JT. The role of vitamin E in the prevention of heart disease. *Arch Fam Med* 1999; 8: 537–42.
- Eržen I. Epidemiologija okolja. Ljubljana, Visoka šola za zdravstvo, 2000.
- Fraga CG, Motchnik PA, Shigenaga MK, Helbock HJ, Jacob RA, Ames BN. Ascorbic acid protects against endogenous oxidative DNA damage in human sperm. *Proc Natl Acad Sci USA* 1991; 88: 11003–6.
- Furlan J. Prehrana vir zdravja. Društvo za zdravje srca in ožilja Slovenije: 1997. Pridobljeno 10. 3. 2005 s spletne strani: [http://med.over.net/literatura/knjiga\\_prehrana\\_vir\\_zdravja/stran\\_169\\_223.htm](http://med.over.net/literatura/knjiga_prehrana_vir_zdravja/stran_169_223.htm)
- Gey KF, Puska P. Plasma vitamins E and A inversly correlated to mortality from ischemic heart disease in cross-cultural epidemiology. *Ann NY Acad Sci* 1989; 570: 268–82.
- Gey KF. Prospects for the prevention of free radical disease, regarding cancer and cardiovascular disease. *Br Med Bull* 1993; 49: 679–99.
- GISSI-Prevenzione Investigators. Dietary supplementation with n-3 polyunsaturated fatty acids and vitamin E after myocardial infarction: results of the GISSI-Prevenzione trial. *Lancet* 1999; 354: 447–55.
- Halliwell B. The antioxidant paradox. *Lancet* 2000; 355: 1179–80.
- Halliwell B, Gutteridge JMC. Free radicals in biology and medicine. Oxford, Clarendon Press, 1999.
- Hennekens CH, Buring JE, Stampfer M, Rosner B, Cook NR, Belanger C, LaMotte F, Gaziano JM, Ridker PM, Willett W, Peto R. Lack of effect of long-term supplementation with beta carotene on the incidence of malignant neoplasms and cardiovascular disease. *N Engl J Med* 1996; 334: 1145–9.
- Hribar J, Simčič M. Antioksidanti v sadju in vrtninah. Antioksidanti v živilstvu. 20. Bitenčevi dnevi, Portorož, 26. in 27. oktober 2000.
- Jusupović F, Nihada N, Poljšak B, Mahmutović J, Rudić A, Gojak R. Vitaminski i mineralni pripravci u ishrani građana Sarajeva. *Materia Socio Medica* 2005; 17: 46–8.
- Koch V. Prehrambene navade odraslih prebivalcev Slovenije z vidika varovanja zdravja. Doktorska disertacija. Ljubljana, Biotehnična fakulteta, 1997.
- Korošec L. Prosti radikali in vloga antioksidantov v bioloških sistemih. Antioksidanti v živilstvu. 20. Bitenčevi dnevi, Portorož, 26. in 27. oktober 2000.
- Kreft I, Škrabjanja V, Bonafaccia G. Temelji prehranskih in biotskih vplivov antioksidantov. Antioksidanti v živilstvu. 20. Bitenčevi dnevi, Portorož, 26. in 27. oktober 2000.
- Kvas A, Seljak J. Slovenske medicinske sestre na poti v postmoderno. Ljubljana, Društvo medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov, 2004.
- Love S, Jenner P. Oxidative stress in neurological disease. *Brain Pathol* 1999; 9: 119–31.
- Medić-Šarić M, Buhač I, Bradamante V. Vitamini in minerali resnice in predsodki. Ptuj, In Obs Medicus, 2002.
- Millen AE, Dodd KW, Subar AF. Use of vitamin, mineral, nonvitamin, and nonmineral supplements in the United States: The 1987, 1992, and 2000 National Health Interview Survey Results. *J Am Diet Assoc* 2004; 104: 943–4.
- Miller ER, Pastor-Barriuso R, Dalal D, Riemersma R, Appel LJ, Guallar E. Meta-Analysis: high-dosage vitamin E supplementation may increase all-cause mortality. *Ann Intern Med* 2005; 142: 37–46.
- Mindell E. Vitaminska biblija. Ljubljana, Založba Mladinska knjiga, 1991: 30–139.
- Moore KL, Saddam AM. Dietary supplement use among undergraduate college students. *J Am Diet Assoc* 1999; 99: A96.
- Omenn GS, Goodman GE, Thornquist MD, Balmes J, Cullen MR, Glass A, Keogh JP, Meyskens FL, Valanis B, Williams JH, Barnhart S, Hammar S. Effects of a combination of beta carotene and vitamin A on lung cancer and cardiovascular disease. *N Engl J Med* 1996; 334: 1150–5.
- Plestenjak A, Požrl T. Pakiranje in material za preprečevanje oksidacije živil. Antioksidanti v živilstvu. 20. Bitenčevi dnevi, Portorož, 26. in 27. oktober 2000.
- Podmore ID, Griffiths HR, Herbert KE, Mistry N, Mistry P, Lunec J. Vitamin C exhibits pro-oxidant properties. *Nature* 1998; 392: 559.
- Pokorn D. Prehrana v različnih življenjskih obdobjih: prehranska dopolnila v prehrani. Ljubljana, Marbona, 2004.
- Pokorn D. Vitaminski in mineralni dodatki kot dopolnilo k neustrezni prehrani. *Zdrav Var* 2003; 42: 83.
- Poljšak B, Plesničar S, Rapor P. Vsebnost vitamina C v živilih kot faktor tveganja za potrošnika. In: Varnost živil. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, 2004: 279–86.
- Pravilnik o razvrstitvi vitaminskih in mineralnih izdelkov za peroralno uporabo, ki so v farmacevtskih oblikah med zdravila, Uradni list RS, št. 83/2003.
- Prieme H, Loft S, Nyssonson K, Salonen JT, Poulsen HE. No effect of supplementation with vitamin E, ascorbic acid or coenzyme Q on oxidative DNA damage estimated by 8-oxo-7,8-dihydro-2-deoxyguanosine excretion in smokers. *Am J Clin Nutr* 1997; 65: 503–7.
- Rehman A, Bourne LC, Halliwell B, Rice-Evans CA. Tomato consumption modulates oxidative DNA damage in humans. *Biochem Biophys Res Commun* 1999; 262: 828–31.
- Rehman A, Collins SS, Yang M, Kelly M, Diplock AT, Halliwell B, Rice-Evans C. The effects of iron and vitamin C co-supplementation on oxidative damage to DNA in healthy volunteers. *Biochem Biophys Res Commun* 1998; 246: 293–8.

45. Rehman A, Collis CS, Yang M, Kelly M, Diplock AT, Halliwell B, Rice-Evans C. The effects of iron and vitamin C co-supplementation on oxidative damage to DNA in healthy volunteers. *Biochem Biophys Res Commun* 1998; 246: 293-8.
46. Rietjens I, Boersma M, de Haan L. The pro-oxidant chemistry of the natural antioxidants vitamin C, vitamin E, carotenoids and flavonoids. *Environ Toxicol Pharmacol* 2001; 11: 321-33.
47. Rimm EB, Stampfer MJ, Ascherio A, Giovannucci E, Colditz GA, Willett WC. Vitamin E consumption and the risk of coronary disease in men. *N Eng J Med* 1993; 328: 1450-6.
48. Rowe PM. Beta-carotene takes a collective beating. *Lancet* 1996; 347: 249.
49. Stampfer MJ, Hennekens CH, Manson JE, Colditz GA, Rosner B, Willett WC. Vitamin E consumption and risk of coronary disease in women. *N Eng J Med* 1993; 328: 1444-9.
50. Stephens NG, Parsons A, Schofield PM, Kelly F, Cheeseman K, Mitchinson MJ. Randomised controlled trial of vitamin E in patients with coronary disease: Cambridge Heart Antioxidant Study (CHAOS). *Lancet* 1996; 347: 781-6.
51. The alpha tocopherol, beta carotene cancer prevention study group. The effect of vitamin E and beta carotene on the incidence of lung cancer and other cancers in male smokers. *N Engl J Med* 1994; 330: 1029-35.
52. The Natural Health Information Centre. Depleted soils – why the fruit and vegetables we eat may be doing more harm than good. Pridobljeno 5. 4. 2005 s spletne strani: <http://www.natural-health-information-centre.com/depleted-soils.html>
53. Toš N (ur). Slovensko javno mnenje. Ljubljana, Dokumenti SJM, 1999.
54. Toš N, Malnar B (ur). Družbeni vidiki zdravja: sociološka raziskovanja odnosa do zdravja in zdravstva. Ljubljana, Fakulteta za družbene vede, IDV-CJMMK, 2002.
55. Virtamo J, Rapola JM, Ripatti S, Heinonen OP, Taylor PR, Albanes D, Huttunen JK. Effect of vitamin E and beta carotene on the incidence of primary nonfatal myocardial and fatal coronary disease. *Arch Intern Med* 1998; 158: 668-75.
56. Vivekananthan DP, Penn MS, Sapp SK, Hsu A, Topol EJ. Use of antioxidant vitamins for the prevention of cardiovascular disease: meta-analysis of randomised trials. *Lancet*; 361(9374): 2017-23.
57. Zaletel-Kragelj L, CHMS skupina. Dejavniki tveganja za nenalezljive bolezni pri odraslih prebivalcih Slovenije (Z zdravjem povezan življenjski slog). Pogostost pojavov. Prehranske navade. 3. del. Pogostost uživanja živil. Ljubljana, Informacijski sistem raziskav javnega zdravja, 2002.
58. Zaletel-Kragelj L, Fras Z, Maučec-Zakotnik J. (ured). Tvegana vedenja, povezana z zdravjem in nekatera zdravstvena stanja pri odraslih prebivalcih Slovenije. Ljubljana, CINDI Slovenija, 2002.