

# ODMERKI MINERALOV IN VITAMINOV

## DOSES OF MINERALS AND VITAMINS

AVTOR / AUTHOR:

prof. dr. Lucija Peterlin Mašič, mag. farm.

*Katedra za farmacevtsko kemijo,  
Fakulteta za farmacijo, Univerza v Ljubljani,  
Aškerčeva 7, SI-1000 Ljubljana*

NASLOV ZA DOPISOVANJE / CORRESPONDENCE:

E-mail: lucija.peterlin@ffa.uni-lj.si

## 1 UVOD

Hiter pogled na označbe prehranskih dopolnil in živil nam da informacije o mnogih številčnih vrednostih, kot so na primer odstotki **priporočenih dnevih vnosov (PDV)** hranil. Nacionalni inštitut za javno zdravje (NIJZ) podaja referenčne vrednosti za vnos mineralov in vitaminov (v skladu z DACH smernicami), za katere domnevamo, da pri skoraj vseh posameznikih v obravnavanih populacijskih skupinah omogočajo njihovo polno storilnost in ščitijo pred prehransko pogojenimi zdravstvenimi okvarami. Za nekatere minerale in vitamine NIJZ podaja **priporočila** za druge **pacenjene vrednosti za priporočene dnevne vnose** za različne starostne skupine in ločeno po spolu (1). Evropska agencija za varnost hrane (EFSA) za minerale in vitamine podaja več prehranskih referenčnih vrednosti, kot so: **povprečne potrebe** (*Average Requirements, AR*), **populacijske referenčne vnose** (*Population Reference Intakes, PRI*) in **ustrezne vnose za populacijo** (*Adequate Intakes, AI*) (2–4). V poplavi različnih priporočil in prehranskih refe-

## POVZETEK

Evropska agencija za varnost hrane (EFSA) in Nacionalni Inštitut za javno zdravje (NIJZ v skladu z DACH smernicami) podajata številne prehranske referenčne vrednosti (vrednosti DRV; angl. *dietary reference values*) za vnos mineralov in vitaminov. V prispevku so predstavljene različne prehranske referenčne vrednosti, kaj pomenijo, kako se uporabljajo in kdo naj bi jih uporabljal. Predstavljeno je označevanje mineralov in vitaminov na živilih ter kakšne so zgornje sprejemljive meje vnosov mineralov in vitaminov. Na koncu je predstavljena ocena smotrnosti uporabe izdelkov z visokimi dnevnimi odmerki vitamina D. Potrebe po mineralih in vitaminih se od človeka do človeka in od dneva do dneva razlikujejo. Priporočila (vrednosti DACH) oz. populacijski referenčni vnosi (vrednosti EFSA) po svoji definiciji pokrivajo potrebe skoraj vseh (97,5 %) oseb znotraj skupine zdravih posameznikov. Nacionalni inštitut za javno zdravje priporoča za posameznika le tisti vnos, s katerim pokrije potrebe po določenem vitaminu ali mineralu. Ob vsakodnevnem vnosu uravnotežene in raznovrstne prehrane je malo verjetno, da bi bila preskrbljenost premajhna.

## KLJUČNE BESEDE:

minerali, vitamini, prehranske referenčne vrednosti, priporočeni dnevni vnosi, zgornja sprejemljiva meja vnosa

## ABSTRACT

The European Food Safety Authority (EFSA) and the National Institute of Public Health (NIJZ in accordance with the DACH guidelines) provide a number of dietary reference values (DRVs) for minerals and vitamins intake. In the manuscript are presented various dietary reference values, what they mean, how they are used and who should use them. The labelling of minerals and vitamins on foods and tolerable upper intake levels for vitamins and minerals are also presented. In addition, risk assessment of using products with high daily doses of vitamin D and vitamin C are described. The needs for minerals and vitamins vary from person to person and from day to day. Recommendations (according to DACH recommendations) or population reference intakes (according to EFSA recommendations) by definition

cover the needs of almost all (97.5%) persons within the group of healthy individuals. For an individual, only the intake that covers the needs for a particular vitamin or mineral is recommended. With a daily intake of a balanced and varied diet, it is unlikely that the supply would be too low.

#### KEY WORDS:

minerals, vitamins, dietary reference values, population reference intakes, tolerable upper intake levels

#### ALI STE VEDELI?

- Prehranske referenčne vrednosti veljajo le za zdrave posameznike znotraj populacije in se ne nanašajo na preskrbo bolnikov in pacientov po preboleli bolezni.
- Priporočenih vnosov ni možno in ni treba dosegati vsak dan. Ustrezno je, da so potrebe po mikrohranilu pokrite v okviru enega tedna.
- Referenčne vrednosti za vnos vitamina D so od leta 2012 pri vseh populacijskih skupinah nad 1 letom starosti povišane s 5 µg na 20 µg dnevno in veljajo, če organizem zaradi različnih vzrokov vitamina D ne tvori sam.
- V okolju, v katerem bivamo, si posameznik z rednim gibanjem zunaj bivalnih prostorov zagotovi od 80–90 % lastne biosinteze vitamina D in le 10–20 % ga pridobi s hrano.

renčnih vrednostih se postavlja več vprašanj. Kaj sploh pomenijo te vrednosti? Ali veljajo samo za zdrave posameznike? Ali moramo te vrednosti dosegati vsak dan? Kakšne so posledice, če prekoračimo te vrednosti? Komu so prehranske referenčne vrednosti sploh namenjene? Po definiciji NIJZ so »**referenčne vrednosti oziroma priporočeni vnosi** količine hranil, za katere domnevamo, da pri skoraj vseh posameznikih v populacijskih skupinah omogočajo njihovo polno storilnost in ščitijo pred prehransko pogojenimi zdravstvenimi okvarami. Poleg tega omogočajo nastanek telesnih rezerv, ki so ob nenadnih povečanih potreb na voljo takoj in brez ogrožanja zdravja (1).«

Pri uporabi termina »**mineral**« smo pogosto v zagati, saj ko govorimo o mineralih, največkrat mislimo na njihove ione (5). Na primer, če omenim samo dva primera: v plazmi imamo kalijeve (K<sup>+</sup>) ione ali pa natrijeve (Na<sup>+</sup>) ione in nikakor ne »kalija« ali »natrija«. Prav tako se pri analizi bioloških

vzorcev, pogosto uporablja terminologija, da se določa »železo« v krvi ali pa »natrij« in »kalij« v serumu. Prehod na termin »**minerali**«, ki jih potrebujemo kot nujno sestavino naše prehrane ima svojo ceno v nenatančni terminologiji. Mineral je po definiciji naravna spojina z značilno kristalno zgradbo, nastala s pomočjo geoloških procesov. Pojem mineral ne zajema samo kemijske sestave, ampak tudi zgradbo minerala. Tako v knjigi Minerali, vitamini in druge izbrane snovi (5) pogosto uporabljamo izraz mineral za ione oz. uporabljamo termine, kot so »železo« ali »magnezij«, strokovno pravilno bi bilo uporabljati izraze železovi ali magnezijevi ioni. V hemoglobinu je Fe<sup>2+</sup> vezan v porfirinski sistem, govorimo pa o »železu«. Že v naslovu knjige Minerali, vitamini in druge izbrane snovi imamo »**minerale**« in pod tem pojmom si vsi nekaj predstavljamo, ker nas že vsakodnevno življenje preko medijev stalno seznanja z »**minerali**«. Ljudje imamo že določeno predstavo kaj v tem kontekstu minerali so, tako da naj bo to vodilo, kako brati knjigo in strokovne prispevke o »**mineralih**«.

## 2 PREHRANSKE REFERENČNE VREDNOSTI

### 2.1 PRIPOROČILA EFSA – PREHRANSKE REFERENČNE VREDNOSTI

V skladu s terminologijo EFSA so **prehranske referenčne vrednosti** (*Dietary Reference Values*, DRV) krovni izraz za celoten sklop referenčnih vrednosti za vnos posameznih hranil in vključujejo (slika 1):

- **popprečne potrebe** (*Average Requirements*, AR),
- **populacijske referenčne vnose** (*Population Reference Intakes*, PRI),
- **ustrezne vnose za populacijo** (*Adequate Intakes*, AI) in
- **razpon referenčnih vnosov za makrohranila** (*Reference Intake ranges for macronutrients*, RI) (2–5).

Podobno terminologijo in definicije uporabljajo tudi v drugih državah, vendar je terminologija lahko nekoliko različna od države do države (2–4). EFSA je referenčne vrednosti določila kot kvantitativne vrednosti za vnos vitaminov in mineralov za zdrave posameznike ter populacijo (preglednica 1) (2–4).

Prehranska priporočila temeljijo na prehranskih referenčnih vrednostih. Gre za reference, ki se uporabljajo pri **vrednotenju in načrtovanju prehrane** za posameznike in po-

Preglednica 1: Definicije EFSA za referenčne vrednosti za vnos hranil (DRV) (2–5).

Table 1: EFSA definitions for dietary reference values (DRVs) (2–5).

| Prehranska referenčna vrednost   | Opis vrednosti   |
|--|--|
| <b>AR – povprečne potrebe</b> po hranilu ali <b>zadosten vnos za polovico populacije</b> ( <i>Average Requirement</i> )                                | AR predstavlja vnos hranila, ki je zadosten le za polovico oseb v populaciji, za polovico populacije pa je prenizek. Pri tem se uporablja predpostavka, da so potrebe po hranilu v populaciji statistično normalno razporejene. »Populacijo« razumemo kot določeno starostno skupino, spol ali fiziološko stanje (nosečnost, dojenje). S pojmom »populacija« dejansko mislimo posamezne »subpopulacije« znotraj vseh posameznikov. |
| <b>PRI – populacijski referenčni vnos</b> ali <b>zadosten vnos za populacijo</b> ali priporočila za populacijo ( <i>Population Reference Intakes</i> ) | PRI vrednosti predstavljajo zadostne vnose hranil za 97,5 % posameznikov v populacijski skupini (skoraj za vse ljudi). PRI vrednost se izračunajo samo takrat, ko so določene AR vrednosti (zadostni vnosi za polovico populacije).  |
| <b>LTI – spodnji mejni vnos</b> hranila ( <i>Lower Threshold Intake</i> )  | LTI predstavlja mejo, pod katero glede na dosedanje znanstvene podatke skoraj nobena oseba ne bi mogla ohranjati ustreznega zdravstvenega stanja, glede na kriterije, izbrane za vsako posamezno hranilo. LTI predstavlja količino hranila, ki je za posameznika nezadostna razen za 2,5 % populacije (ob predpostavki, da gre za normalno porazdelitev).  |
| <b>AI – ustrezen vnos hranila za populacijo</b> ( <i>Adequate Intake</i> )   | V primerih, ko se ne da določiti AR vrednosti, zaradi nezadostnih podatkov in posledično tudi ne PRI vrednosti, se določijo AI vrednosti. Temeljijo na eksperimentalno določenih približnih vnosih hranil pri skupini zdravih oseb. AI uporabljajo tudi druge organizacije in predstavlja ustrezen vnos hranila, ki zagotavlja ohranjanje zelenega zdravstvenega stanja na zeleni ravni pri 97,5 % ljudi v populaciji.             |
| <b>UL – zgornja meja vnosa</b> hranila ali <b>zgornja sprejemljiva meja vnosa</b> ( <i>Tolerable Upper Level</i> )                                     | UL je prav tako v svojih priporočilih uporabljajo vse pristojne organizacije. Predstavlja maksimalni dnevni vnos hranila iz vseh virov (hrane in prehranskih dopolnil) skozi celotno življenjsko obdobje, ki pri skoraj nobenemu posamezniku v populaciji ne predstavlja tveganja za neželene učinke. Vnosi, ki so višji od zgornje sprejemljive meje vnosa, lahko predstavljajo tveganje za neželene učinke.                      |

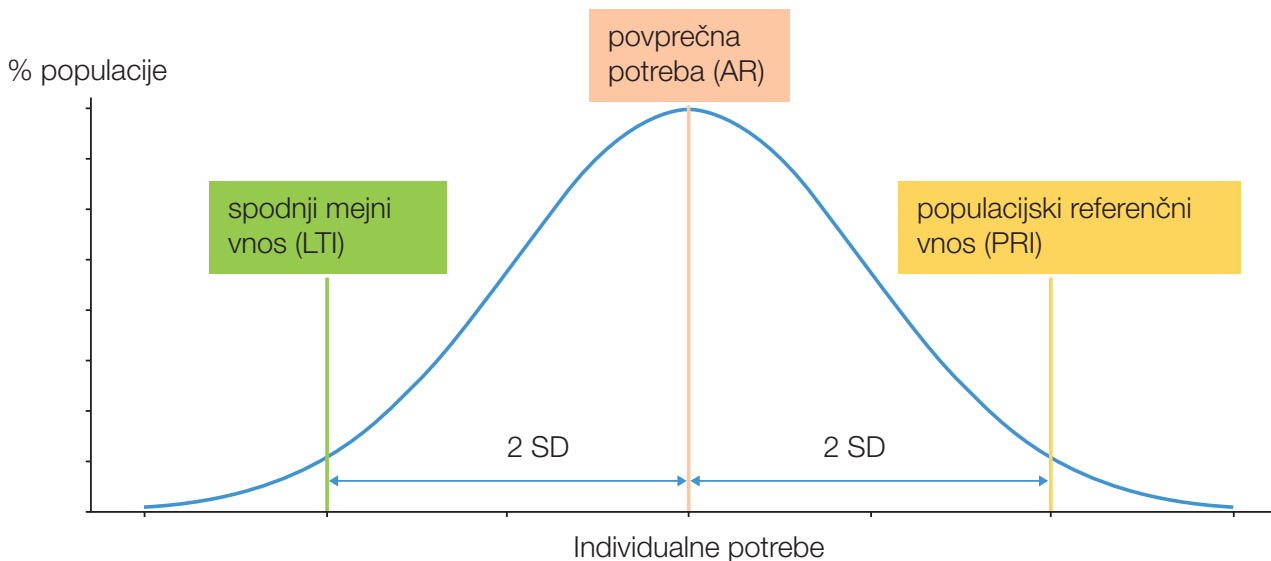
pulacijo. Služijo tudi kot osnova za določitev priporočenih dnevnih vnosov (PDV) pri **označevanju živil** (6). Na podlagi referenčnih vrednosti za vnos hranil se določijo ustrezni prehranski vnosi z namenom, da se ohrani zdravje sicer zdravega posameznika (populacije). Pri tem se predpostavlja, da so zahteve po energiji in vseh drugih hranilih že izpolnjene (2–4).

## 2.2 PO PRIPOROČILIH D-A-CH

V evropskem prostoru je D-A-CH (D za Deutschland, A za Austria in CH za Švico = *Confederatio Helvetica*) referenčna institucija za določanje priporočenih vrednosti za vnose hranil. **Od leta 2004 priporočila DACH uporabljamo**

**tudi v Sloveniji.** Pripravljajo jih Nemško prehransko društvo, Avstrijsko prehransko društvo, Švicarsko društvo za raziskovanje prehrane in Švicarsko združenje za prehrano (1).

Nacionalni inštitut za javno zdravje (NIJZ) **referenčne vrednosti za vnos hranil** oz. »**priporočila**« definira kot količine hranil, za katere domnevamo, da pri skoraj vseh posameznikih v populacijskih skupinah omogočajo njihovo polno storilnost in ščitijo pred prehransko pogojenimi zdravstvenimi okvarami. Po svoji definiciji pokrivajo potrebe skoraj vseh (97,5 %) oseb znotraj skupine zdravih posameznikov. Poleg tega omogočajo nastanek telesnih rezerv hranil, ki so ob nenadnih povečanih potreb na voljo takoj in brez ogrožanja zdravja (1). **Kategorije prehranskih referen-**



Slika 1: Predstavitev prehranskih referenčnih vrednosti.  
 Figure 1: Presentation of dietary reference values.

čnih vrednosti po DACH (Reference values for nutrient intake) so za vnose hranil kot **priporočila, ocenjene vrednosti ali orientacijske vrednosti**. Referenčne vrednosti za energijski vnos ter vnos hranil s tabelaričnimi priporočili za otroke po priporočilih DACH (od prvega leta starosti naprej), mladostnike, odrasle, starejše, nosečnice in doječe matere podaja NIJZ na spletni strani ([www.nijz.si](http://www.nijz.si)) (1).

V preglednici 2 so navedene **referenčne vrednosti za minerale in vitamine za odrasle osebe**. Referenčne vrednosti, ki jih je v letu 2004 prvič privzelo Ministrstvo za zdravje, **veljajo kot nacionalni standard za načrtovanje prehrane in izdelovanje prehranskih smernic** za posamezne skupine prebivalstva, in sicer le za čas do sprejetja enotnih evropskih referenčnih prehranskih vrednosti (1, 5).

*Preglednica 2: Priporočeni dnevni vnosi po priporočilih NIJZ za odrasle osebe (med 19–65 let) (1) ter za primerjavo zgornje sprejemljive meje vnosa (UL vrednosti) (EFSA) (7).*

*Table 2: Recommended daily intakes as recommended by the NIJZ for adults (between 19–65 years) (1) and for comparison the tolerable upper level (UL values) (EFSA) (7).*

| Vitamin   | Priporočeni dnevni vnosi* moški | Priporočeni dnevni vnosi* ženske | UL (EFSA)**  |
|---|---------------------------------|----------------------------------|--|
| vitamin A ( $\mu\text{g RE}^1$ )                      | 1000                            | 800                              | 3000 $\mu\text{g RE/dan}$                                      |
| vitamin D ( $\mu\text{g}^2$ )                         | 20 <sup>11</sup>                | 20 <sup>11</sup>                 | 100 $\mu\text{g/dan}$  |
| vitamin E (mg alfa-TE <sup>3</sup> )                  | 13–15                           | 12                               | 300 mg/dan   |
| vitamin K ( $\mu\text{g}$ )                           | 70–80                           | 60–65                            | -  |
| vitamin C (mg)  | 110 <sup>4</sup>                | 95 <sup>5</sup>                  | -  |
| vitamin B <sub>1</sub> (tiamin) (mg)                  | 1,2–1,3                         | 1                                | -  |
| vitamin B <sub>2</sub> (riboflavin) (mg)              | 1,3–1,4                         | 1,0–1,1                          | -  |
| vitamin B <sub>3</sub> (niacin) (mg ekv) <sup>6</sup> | 15–16                           | 11–13                            | kot nikotinamid: 900 mg/dan; kot nikotinska kislina: 10 mg/dan |
| vitamin B <sub>5</sub> (pantotenska kislina) (mg)     | 6                               |                                  | -  |

| Vitamin  | Priporočeni dnevni vnosi* moški                             | Priporočeni dnevni vnosi* ženske                          | UL (EFSA)** |
|--|---|---|-------------|
| vitamin B <sub>6</sub> (mg)  | 1,6   | 1,4   | 25 mg/dan   |
| vitamin B <sub>7</sub> (biotin) (µg)                                   | 30–60   |   | -           |
| vitamin B <sub>9</sub> (folna kislina <sup>7</sup> ) (µg) <sup>8</sup> | 300   |   | 1000 µg/dan |
| vitamin B <sub>12</sub> (µg)   | 4   |   | -           |
| Mineral  | Priporočeni dnevni vnosi* moški                             | Priporočeni dnevni vnosi* ženske                          | UL (EFSA)** |
| kalij (mg) <sup>9</sup>  | 9000  |   | -           |
| kloridi (mg) <sup>9</sup>  | 2300  |   | -           |
| kalcij (mg)  | 1000  |   | 2500 mg/dan |
| fosfor (mg)  | 700   |   | -           |
| magnezij (mg)  | 350–400   | 300–310   | 250 mg/dan  |
| železo (mg)  | 10  | 10–15   | -           |
| cink (mg)  | 11 <sup>10a</sup><br>14 <sup>10b</sup><br>16 <sup>10c</sup> | 7 <sup>10a</sup><br>8 <sup>10b</sup><br>10 <sup>10c</sup> | 25 mg/dan   |
| baker (mg)   | 1,0–1,5   |   | 5 mg/dan    |
| mangan (mg)  | 2,0–2,5   |   | -           |
| fluoridi (mg)  | -   | -   | 7 mg/dan    |
| selen (µg)   | 70  | 60  | 300 µg/dan  |
| krom (µg)  | 30–100  |   | -           |
| molibden (µg)  | 50–100  |   | 600 µg/dan  |
| jodidi (µg)  | 180–200   |   | 600 µg/dan  |
| natrij (mg) <sup>9</sup>   | 1500  |   | -           |

\* Za vitamine A, C, D, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, tiamin, riboflavin, niacin, folno kislino, kalcij, fosfor, magnezij, železo, jod in cink veljajo priporočila, medtem ko so za vitamine E, K, pantotensko kislino in biotin ter elemente natrij, klorid, kalij, selen, baker, mangan, krom in molibden navedene ocenjene vrednosti za priporočen vnos.

\*\* Zgornja sprejemljiva meja vnosa (UL) je največja količina celokupnega vnosa hranila iz vseh virov, za katero predpostavljamo, da malo verjetno predstavlja tveganje za neželene učinke, če ga uživamo skozi celotno življenjsko obdobje.

<sup>1</sup> 1 mg retinolnega ekvivalenta = 1 mg retinola = 6 mg celokupen-trans-β-karotena = 12 mg drugih provitamin A karotenoidov = 1,15 mg celokupen-trans-retinilacetata = 1,83 mg celokupen-tans-β-retinilpalmitata; 1 IE = 0,3 µg retinola.

<sup>2</sup> vnos vitamina D z običajno prehrano (1 do 2 µg/dan pri otrocih, 2 do 4 µg/dan za mladostnike in odrasle) ne zadošča za doseganje priporočene serumske koncentracije 25-hidroksi vitamina D v koncentraciji 50 nmol/l v odsotnosti endogene sinteze. V teh primerih je potrebnih 20 µg/dan. To pomeni, da je potrebno zagotoviti dodaten vnos bodisi z endogeno sintezo in /ali z dodajanjem vitamina D v obliki prehranskega dopolnila. Priporočena vrednost vitamina D se lahko doseže tudi brez uživanja pripravkov vitamina D, in sicer s pogostim izpostavljanjem soncu.

<sup>3</sup> 1 mg RRR-α-tokoferol ekvivalenta (TE) = 1 mg RRR-α-tokoferola = 1,49 IE; 1 IE = 0,67 mg RRR-α-tokoferola = 1 mg celokupen rac-α-tokoferilacetata. 1 mg RRR-α-tokoferola (D-α-tokoferola)-ekvivalenta = 1,1 mg RRR-α-tokoferilacetata (D-α-tokoferilacetata) = 2 mg RRR-β-tokoferola (D-β-tokoferola) = 4 mg RRR-γ-tokoferola (D-γ-tokoferola) = 100 mg RRR-δ-tokoferola (D-δ-tokoferolal) = 3,3 mg RRR-α-tokotrienola (D-α-tokotrienola) = 1,49 mg celokupen rac-α-tokoferilacetata (D, L-α-tokoferilacetata).

<sup>4</sup> za napolnitev zalog in za ohranitev hranilne gostote snovi

<sup>5</sup> kadilci (moški) 155 mg na dan

<sup>6</sup> 1 mg niacinskega ekvivalenta = 60 mg triptofana

<sup>7</sup> prehranski folat

<sup>8</sup> Izračunano po vsoti folatno učinkovitih spojin v običajni prehrani (folatni ekvivalenti).

<sup>9</sup> Ocenjena vrednost za minimalni vnos 2 mmol natrija ustreza 23,0 mg; 1 mmol klorida ustreza 35,5 mg; 1 mmol kalija ustreza 39,1 mg; 1 g kuhinjske soli (NaCl) sestoji iz po 17 mmol natrija in klorida; NaCl (g) = Na (g) x 2,54; 1 g NaCl = 0,4 g Na.

<sup>10</sup> Na absorpcijo cinka pri odraslih vpliva vsebnost fitata v prehrani:

<sup>10a</sup> ustreza nizkemu vnosu fitata (330 mg/dan oz. 0,5 mmol/dan); npr. pri prehrani s nizkimi vnosi polnozrnatih živil, stročnic ter visokimi vnosi beljakovin živalskega izvora je zaradi nizke vsebnosti fitata absorpcija cinka visoka;

<sup>10b</sup> ustreza srednjemu vnosu fitata (660 mg/dan oz. 1,0 mmol/dan); npr. pri prehrani s povprečnimi vnosi polnozrnatih živil, stročnic in beljakovin živalskega izvora je zaradi zmerne vsebnosti fitata absorpcija cinka povprečna;

<sup>10c</sup> ustreza visokemu vnosu fitata (990 mg/dan oz. 1,5 mmol/dan); npr. pri prehrani s visokimi vnosi polnozrnatih živil, stročnic ter beljakovin rastlinskega izvora (npr. soje) je zaradi visoke vsebnosti fitata absorpcija cinka nizka.

<sup>11</sup> Referenčna vrednost za vnos vitamina D je od leta 2012 pri prehranskem združenju DACH, ki ga zaradi geografske lege povzemamo od leta 2004 tudi v Sloveniji, pri vseh populacijskih skupinah nad 1 letom starosti povišan s 5 µg na 20 µg dnevno in velja, če organizem zaradi različnih vzrokov vitamina D ne tvori sam.

V skladu s priporočili NIJZ, **referenčne vrednosti veljajo za zdrave osebe** in se ne nanašajo na preskrbo bolnikov, prav tako ne veljajo za osebe z motnjami prebave in presnove ter za odvisnike ali za bolnike, ki prejemajo kronično terapijo. Za te osebe je potrebno individualno prehransko medicinsko svetovanje in spremljanje (1).

NIJZ prav tako poudarja, da **referenčnih vrednosti ni mogoče in ni treba dosegati vsak dan**, sploh pa ne proporcionalno z vsakim posameznim obrokom. Zadošča, če so potrebe pokrite v okviru enega tedna. Ker se z naraščajočimi vnosi zmanjšuje hitrost absorpcije določenih hranil, naj bi priporočeni vnosi potekali čimbolj enakomerno in ne v redkih, visokih odmerkih, npr. z obogatnimi živilii v enem samem obroku (1).

NIJZ tudi priporoča, da se je treba **izogibati »prenatančnemu« računanju s številkami v tabelah**, ker so upo-

rabljeni postopki za določanje potreb in za pripravo priporočil in ocenjenih vrednosti različni. To zlasti velja za razlike pri starostnih skupinah ali med moškimi in ženskami. Vplivi vedenjskega sloga na absorpcijo in presnovo določenih hranil so lahko večji, kot bi pri priporočenem vnašanju ustrezalo razliki med moškimi in ženskami ali med sosednjimi starostnimi skupinami (1).

## 2.3 ZGORNJA SPREJEMLJIVA MEJA VNOSA (UL)

**Zgornja sprejemljiva meja vnosa (UL)** je največja količina celokupnega vnosa hranila iz vseh virov, za katero predpostavljamo, da malo verjetno predstavlja tveganje za neželene učinke, če ga uživamo skozi celotno življenjsko obdobje. Če bi vsak dan skozi celotno življenjsko obdobje

*Preglednica 3: Zgornje sprejemljive meje vnosov za minerale (EFSA) (7–9).*

*Table 3: Tolerable upper intake levels for minerals (EFSA) (7–9).*

| Mineral   | Enota  | 0–1 let            | 1–3 let | 4–6 let | 7–10 let | 11–14 let | 15–17 let | Odrasli   | Nosečnice          | Doječe matere |
|-----------|--------|--------------------|---------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|---------------|
| kalcij    | mg/dan | nezadostni podatki |         |         |          |           |           | 2500      | 2500               | 2500          |
| baker     | mg/dan | -                  | 1       | 2       | 3        | 4         | 4         | 5         | nezadostni podatki |               |
| jodidi    | mg/dan | -                  | 0,2     | 0,25    | 0,3      | 0,45      | 0,5       | 0,6       | 0,6                | 0,6           |
| magnezij* | mg/dan | -                  | -       | 250     | 250      | 250       | 250       | 250       | 250                | 250           |
| molibden  | mg/dan | -                  | 0,1     | 0,2     | 0,25     | 0,4       | 0,5       | 0,6       | 0,6                | 0,6           |
| selen     | mg/dan | -                  | 0,06    | 0,09    | 0,13     | 0,2       | 0,25      | 0,3       | 0,3                | 0,3           |
| cink      | mg/dan | -                  | 7       | 10      | 13       | 18        | 22        | 25        | 25                 | 25            |
|           | Enota  | 0–1 let            | 1–3 let | 4–8 let | 9–14 let | 15–17 let | Odrasli   | Nosečnice | Doječe matere      |               |
| fluoridi  | mg/dan | -                  | 1,5     | 2,5     | 5        | 7         | 7         | 7         | 7                  | 7             |

\* Vrednost 250 mg/dan za magnezij se nanaša na količino magnezija, ki jo zaužijemo s prehranskimi dopolnili, vodo ali dodano hrani, kot so magnezijeve soli (magnezijev klorid, magnezijev sulfat, magnezijev aspartat magnezijev laktat) in magnezijev oksid (MgO) – ne vključuje naravno prisotnega magnezija v hrani in pijačah. Medtem, ko je priporočeni dnevni vnos (PDV) za magnezij za odrasle 375 mg/dan in vključuje vnos magnezija iz vseh virov (preglednica 5).



Preglednica 4: Zgornje sprejemljive meje vnosov za vitamine (EFSA) (7–9).

Table 4: Tolerable upper intake levels for vitamins (EFSA) (7–9).

| Vitamin   | Enota     | 0–6 mes. | 6–12 mes. | 1–3 let | 4–6 let | 7–10 let | 11–14 let | 15–17 let | Odrasli | Nosečnice          | Doječe matere |
|---|-----------|----------|-----------|---------|---------|----------|-----------|-----------|---------|--------------------|---------------|
| vitamin B <sub>9</sub><br>(folna kislina)             | mg/dan    | -        | -         | 0,22    | 0,3     | 0,4      | 0,6       | 0,8       | 1       | 1                  | 1             |
| vitamin B <sub>3</sub> ; kot<br>nikotinamid           | mg/dan    | -        | -         | 150     | 220     | 350      | 500       | 700       | 900     | nezadostni podatki |               |
| vitamin B <sub>3</sub> ; kot<br>nikotinska<br>kislina | mg/dan    | -        | -         | 2       | 3       | 4        | 6         | 8         | 10      | nezadostni podatki |               |
| vitamin A*  | mg RE/dan | -        | -         | 0,8     | 1,1     | 1,5      | 2         | 2,6       | 3       | 3                  | 3             |
| vitamin B <sub>6</sub>                                | mg/dan    | -        | -         | 5       | 7       | 10       | 15        | 20        | 25      | 25                 | 25            |
| vitamin D   | mg/dan    | 0,025    | 0,035     | 0,05    | 0,05    | 0,05     | 0,1       | 0,1       | 0,1     | 0,1                | 0,1           |
| vitamin E   | mg/dan    | -        | -         | 100     | 120     | 160      | 220       | 260       | 300     | 300                | 300           |

\*retinol in retinil estri.

zaužili hrano v količini UL, to ne bi smelo predstavljati tveganja za neželene učinke. V preglednicah 3 in 4 so navedene zgornje sprejemljive meje vnosov za minerale in vitamine (UL vrednosti), ki jih je določil Znanstveni odbor za hrano (*Scientific Committee on Food*, SCF) in EFSA. Ocene tveganja in postopki določanja UL vrednosti za posamezne vitamine in minerale so predstavljene v dokumentu EFSA iz leta 2006 (*Tolerable upper intake levels for vitamins and minerals*) (7–9).

EFSA, zaradi premalo znanstvenih dokazov in nezadostnih podatkov, ni določila UL vrednosti za naslednje minerale: kloride, krom, železo, mangan, fosfor, kalij in natrij ter za naslednje vitamine: vitamin B<sub>7</sub> (biotin), vitamin B<sub>5</sub> (pantotensko kislino), vitamin B<sub>1</sub> (tiamin), vitamin B<sub>12</sub>, vitamin B<sub>2</sub> (riboflavin), vitamin C in vitamin K (7–9).

EFSA navaja, da razpoložljivi podatki ne zadostujejo za določitev **zgornje sprejemljive meje vnosa za kalij** (preglednica 3). Glede na ocene trenutnih vnosov kalija v evropskih državah iz prehrambenih virov (do 5–6 g/dan pri odraslih) je tveganje za neželene učinke zaradi vnosa kalija za zdrave posameznike nizko. V nekaterih študijah je navedeno, da lahko dodaten kalij v prehranskih dopolnilih v odmerkih 5–7 g/dan pri navidezno zdravih odraslih povzroči škodljive učinke na delovanje srca (8).

**Fluoridi** niso bistveni za rast in razvoj človeka, vendar so koristni pri preprečevanju zobnega kariesa, če jih zaužijemo v količinah približno 0,05 mg/kg telesne mase na dan ali

ko se uporabljajo lokalno z zobnimi izdelki, kot je zobna pasta. Zgornje sprejemljive meje vnosov za fluoride veljajo za vnos vode, pijač, živil, vključno s fluorirano soljo, zobnimi izdelki in fluoridnimi tabletami za preprečevanje kariesa (preglednica 3) (9).

Za **kloride** je EFSA zaključila, da razpoložljivi podatki ne zadostujejo za določitev zgornje sprejemljive meje vnosa za kloride iz prehranskih virov. Obstajajo trdni dokazi, da trenutne ravni porabe kloridov (na primer natrijevega klorida) v evropskih državah prispevajo k povečanemu krvnemu tlaku prebivalstva (9). JAZMP v dokumentu dnevni odmerki mineralov, ki ne bi smeli biti prekoračeni pri izdelkih v farmaceutskih oblikah, ki niso zdravila, ne navaja kloridov (preglednica 5) (10).

Prav tako JAZMP v dokumentu dnevni odmerki mineralov, ki ne bi smeli biti prekoračeni pri izdelkih v farmaceutskih oblikah, ki niso zdravila, ne navaja **natrija** (preglednica 5) (10). Tudi v primeru natrija je EFSA zaključila, da razpoložljivi podatki ne zadostujejo za določitev zgornje sprejemljive meje vnosa za natrij iz prehranskih virov. Obstajajo pa močni dokazi, da trenutne ravni uživanja natrija v evropskih državah prispevajo k povečanemu krvnemu tlaku prebivalstva, kar je neposredno povezano z razvojem bolezni srca in ožilja ter ledvic. Zaradi tega so številni nacionalni in mednarodni organi postavili cilje za zmanjšanje zaužitega natrija s prehrano (9).

# 3 OZNAČEVANJE MINERALOV IN VITAMINOV NA ŽIVILIH

Za potrebe označevanja hranilne vrednosti živil se uporablja Priloga XIII Uredbe (EU) št. 1169/2011 Evropskega parlamenta in sveta z dne 25. oktobra 2011 o zagotavljanju informacij o živilih potrošnikom (6). V preglednici 5 so navedeni minerali in vitamini, ki se lahko navajajo na živilih z ustreznimi priporočenimi dnevnimi vnosi (vrednosti PDV) za odrasle. Pri označevanju živil je treba količino mineralov in vitaminov navesti tudi kot % priporočenih dnevnih vnosov (% PDV) (6). Vrednosti PDV

sklega parlamenta in sveta z dne 25. oktobra 2011 o zagotavljanju informacij o živilih potrošnikom (6). V preglednici 5 so navedeni minerali in vitamini, ki se lahko navajajo na živilih z ustreznimi priporočenimi dnevnimi vnosi (vrednosti PDV) za odrasle. Pri označevanju živil je treba količino mineralov in vitaminov navesti tudi kot % priporočenih dnevnih vnosov (% PDV) (6). Vrednosti PDV

*Preglednica 5: Vitamini in minerali, ki se lahko navedejo na živilih, in njihovi priporočeni dnevni vnosi (PDV) ter najnižje in najvišje dnevne dovoljene količine za odrasle v izdelkih.*

*Table 5: Vitamins and minerals which may be declared and their nutrient reference values and minimum and maximum daily doses of vitamins and minerals in products.*

| Vitamin   | PDV (6) | Najnižja dovoljena količina v izdelkih (15 % PDV) (6) | Najvišja dovoljena količina v dnevnem odmerku* (10) |
|---|---------|---|---|
| vitamin A (µg RE <sup>1</sup> )                   | 800     | 120   | 1500  |
| vitamin D (µg <sup>2</sup> )                      | 5       | 0,75  | 20  |
| vitamin E (mg alfa-TE <sup>3</sup> )              | 12      | 1,8   | 70  |
| vitamin K (µg)                                    | 75      | 11,25   | 80  |
| vitamin C (mg)                                    | 80      | 12  | 500   |
| vitamin B <sub>1</sub> (tiamin) (mg)              | 1,1     | 0,17  | 7,0   |
| vitamin B <sub>2</sub> (riboflavin) (mg)          | 1,4     | 0,21  | 8,0   |
| vitamin B <sub>3</sub> (niacin) (mg)              | 16      | 2,4   | 90  |
| vitamin B <sub>5</sub> (pantotenska kislina) (mg) | 6       | 0,9   | 30  |
| vitamin B <sub>6</sub> (mg)                       | 1,4     | 0,21  | 8,0   |
| vitamin B <sub>7</sub> (biotin) (µg)              | 50      | 7,5   | 500   |
| vitamin B <sub>9</sub> (folna kislina) (µg)       | 200     | 30  | 400   |
| vitamin B <sub>12</sub> (µg)                      | 2,5     | 0,375   | 15,0  |
| Mineral   | PDV (6) | Najnižja dovoljena količina v izdelkih (15 % PDV) (6) | Najvišja dovoljena količina v dnevnem odmerku* (10) |
| kalij (mg)  | 2000    | 300   | -   |
| kloridi (mg)                                      | 800     | 120   | -   |
| kalcij (mg)                                       | 800     | 120   | 1500  |
| fosfor (mg)                                       | 700     | 105   | 1500  |
| magnezij (mg)                                     | 375     | 56,25   | 600   |
| železo (mg)                                       | 14      | 2,1   | 18  |
| cink (mg)   | 10      | 1,5   | 15  |
| baker (mg)  | 1       | 0,150   | 3,0   |
| mangan (mg)                                       | 2       | 0,3   | 5,0   |
| fluoridi (mg)                                     | 3,5     | 0,53  | -   |
| selen (µg)  | 55      | 8,8   | 100   |
| krom (µg)   | 40      | 6   | 125   |
| molibden (µg)                                     | 50      | 7,3   | 150   |
| jodidi (µg)                                       | 150     | 22,5  | 225   |

\* Dnevni odmerki vitaminov in mineralov, ki ne bi smeli biti prekoračeni pri izdelkih v farmacevtskih oblikah, ki niso zdravila (10).

- Ni predpisano ali ni določeno

<sup>1</sup> RE – ekvivalent retinola; 1 ekvivalent retinola = 1 µg retinola ali 6 µg beta karotena; 1 µg retinola = 3,33 i.e. vitamina A

<sup>2</sup> 1 µg holekalciferola = 40 i.e. vitamina D

<sup>3</sup> alfa-TE – ekvivalent alfa tokoferola; 1 alfa-TE = 1 mg d-alfa tokoferol = 1,49 i.e. vitamina E





(priporočeni dnevni vnosi, ki se uporabljajo pri označevanju na živilih) izhajajo iz populacijskih referenčnih vnosov (vrednosti PRI) za odrasle ali iz vrednosti AI (ustreznih vnosov za populacijo) za odrasle, če vrednosti PRI niso določene.

**Izdelek mora vsebovati znatne količine vitaminov ali mineralov, da se lahko navedejo na živilih.** Pri določitvi znatne količine je praviloma treba upoštevati naslednje vrednosti:

- v primeru proizvodov, ki niso pijače, 15 % PDV na 100 g ali 100 mL,
- v primeru pijač 7,5 % PDV na 100 g ali 100 mL ali
- 15 % PDV na porcijo, če pakiranje vsebuje eno samo porcijo (6).

**PDV je povprečna količina posameznega vitamina ali minerala, ki bi naj zadoščal potrebam zdravih odraslih oseb ob predpostavki, da je vnos vseh drugih hranil zadovoljiv.** Če so potrebe po mineralih in vitaminih zvečane, je lahko dnevni vnos večji od PDV, vendar naj ne bi presegal zgornje sprejemljive meje vnosov (UL vrednosti; *Tolerable Upper levels*; poglavje 2.3; preglednici 3 in 4) (7–9).

**Prekomerno dodajanje mineralov in vitaminov živilom** lahko vodi v prekomerne vnose, ki lahko vodijo do neželenih učinkov na zdravje posameznikov. *Uredba (ES) 1925/2006 o dodajanju vitaminov, mineralov in nekaterih drugih snovi živilom* zato predvideva določitev največjih količin vitaminov in mineralov, ki se lahko dodajo živilom (11). Javna agencija Republike Slovenije za zdravila in medicinske pripomočke (JAZMP) je objavila *Smernice za opredelitev izdelkov, ki lahko hkrati sodijo v opredelitev zdravila in izdelka, ki je predmet drugih predpisov za uporabo pri ljudeh* (10). JAZMP v teh smernicah določa najvišje vsebnosti vitaminov in mineralov v izdelkih, ki niso zdravila (preglednica 5). Izdelki, ki imajo višje vsebnosti vitaminov in mineralov, se praviloma razvrščajo med zdravila. Te smernice so strokovno vodilo JAZMP za opredelitev izdelkov, za katere obstaja dvom, ali se razvrščajo med zdravila ali v druge skupine izdelkov (10).

V izdelkih so vitamini in minerali pogosto v obliki soli, estrov ali drugih oblikah, zato se navedene količine odmerkov vitaminov in mineralov nanašajo na učinkoviti del molekule. Pri vodotopnih vitaminih so kot najvišji dnevni odmerki za odrasle določeni do petkratniki priporočenih dnevnih vnosov (PDV). Pri lipidotopnih vitaminih pa en- do dvakratniki PDV vrednosti (preglednica 5). To je v vseh primerih manj kot so pri EFSA določeni najvišji dopustni dnevni vnosi vitaminov in mineralov (UL vrednosti) iz vseh virov (običajne prehrane in prehranskih dopolnil) (7–9). Pri tem moramo biti previdni, saj je upoštevano, da tudi prehrana zagotavlja

vir vitaminov in mineralov ter da so številna živila obogatena z vitamini in minerali (10). Človeški organizem lahko s homeostatskimi mehanizmi ter vplivi na absorpcijo, metabolizmom in izločanje, zagotavlja zaščito pred visokimi odmerki zlasti vodotopnih vitaminov. Vsekakor obremenjevanje organizma z visokimi odmerki mineralov in vitaminov ni strokovno utemeljeno. Pogosto neželeni učinki dolgotrajnega uživanja visokih odmerkov niso znani, prav tako ne pozitivni učinki visokih odmerkov na zdravje ljudi. Kadar so potrebni visoki odmerki zaradi dokazanega pomanjkanja ali bolezenskih stanj, mora zdravljenje potekati pod zdravniškim nadzorom z izdelki, ki imajo dovoljenje za promet z zdravilom (10).

## 4 PREHRANSKA DOPOLNILA

V Republiki Sloveniji za področje prehranskih dopolnil velja **Pravilnik o prehranskih dopolnilih**, ki določa zahteve glede sestave in označevanja prehranskih dopolnil (12). Vitamini in minerali ter njihove kemijske oblike, dovoljene v prehranskih dopolnilih, so navedene v aneksih Direktive 2002/46/EC (13). Najvišje količine vitaminov in mineralov v prehranskih dopolnilih v direktivi niso določene. Poleg podatkov, ki so navedeni v Uredbi 1169/2011 o zagotavljanju informacij o živilih potrošnikom (6), ki velja na splošno za vsa živila na trgu, mora biti pri prehranskih dopolnilih navedeno še:

- imena vrste vitaminov in mineralov ali snovi, ki so značilne za prehransko dopolnilo ali podatek o naravi hranil ali snovi;
- priporočeno dnevno količino oziroma odmerka prehranskega dopolnila;
- opozorilo: "*Priporočene dnevne količine oziroma odmerka se ne sme prekoračiti.*";
- navedbo: "*Prehransko dopolnilo ni nadomestilo za uravnoteženo in raznovrstno prehrano*";
- opozorilo: "*Shranjevati nedosegljivo otrokom!*" (12).

Prehranska dopolnila morajo biti ustrezno označena kot »Prehransko dopolnilo«. V prodaji so lahko le v predpakirani obliki. Na označbi je treba navesti količino snovi s hranilnim ali fiziološkim učinkom, ki so prisotne v izdelku. Podatke o vitaminih in mineralih je treba navesti tudi kot odstotek priporočenega dnevnega vnosa (% PDV), navedenih v delu A Priloge XIII k Uredbi (EU) št. 1169/2011 (6).

**Preglednica 6:** Vitamini in minerali, ki se skladno z direktivo o prehranskih dopolnilih lahko uporabljajo pri proizvodnji prehranskih dopolnil (13).  
**Table 6:** Vitamins and minerals that may be used in the manufacture of food supplements according to Food Supplements Directive (13).

| Vitamini   | Minerali                   |
|--|----------------------------|
| vitamin A ( $\mu\text{g RE}$ )   | kalcij (mg)                |
| vitamin D ( $\mu\text{g}$ )  | magnezij (mg)              |
| vitamin E (mg $\alpha$ -TE)  | železo (mg)                |
| vitamin K ( $\mu\text{g}$ )  | baker ( $\mu\text{g}$ )    |
| vitamin B <sub>1</sub> (tiamin) (mg)   | jod ( $\mu\text{g}$ )      |
| vitamin B <sub>2</sub> (riboflavin) (mg)                                     | cink (mg)                  |
| Vitamin B <sub>3</sub> (niacin) (mg NE)                                      | mangan (mg)                |
| Vitamin B <sub>5</sub> (pantotenska kislina) (mg)                            | natrij (mg)                |
| vitamin B <sub>6</sub> (mg)  | kalij (mg)                 |
| vitamin B <sub>9</sub> (folna kislina) ( $\mu\text{g}$ , vse oblike folatov) | selen ( $\mu\text{g}$ )    |
| vitamin B <sub>12</sub> ( $\mu\text{g}$ )                                    | krom ( $\mu\text{g}$ )     |
| vitamin B <sub>7</sub> (biotin) ( $\mu\text{g}$ )                            | molibden ( $\mu\text{g}$ ) |
| vitamin C (mg)   | fluoridi (mg)              |
|  | kloridi (mg)               |
|  | fosfor (mg)                |
|  | bor (mg)                   |
|  | silicij (mg)               |

## 5 PRIMER VITAMIN D – PREHRANSKA DOPOLNILA Z VISOKIMI ODMERKI VITAMINA D

**Referenčna vrednost za vnos vitamina D:** od leta 2012 je pri vseh populacijskih skupinah nad 1 letom starosti povišan s 5  $\mu\text{g}$  na 20  $\mu\text{g}$  dnevno in velja, če organizem zaradi različnih vzrokov vitamina D ne tvori sam (DACH in NIJZ). Za dojenčke do 12. meseca starosti je referenčna vrednost 10  $\mu\text{g}$  (preglednica 7). V Sloveniji si posameznik z rednim gibanjem zunaj bivalnih prostorov zagotovi od 80–90 % lastne proizvodnje vitamina D in le 10–20 % ga pridobi s hrano. Treba je opozoriti, da se referenčne vrednosti nanašajo na zdrave posameznike v populaciji (9, 15, 16).

**Nezadostna preskrba z vitaminom D:** določena je z vsebnostjo 25-hidroksi vitamina D (25(OH)D) v serumu nižjo od 30 nmol/L (12 ng/mL). Za dobro preskrbo z vitaminom D veljajo serumske vrednosti 25(OH)D nad 50 nmol/L (> 20 ng/mL). Če telo samo ne proizvaja vitamina

D, lahko tako koncentracijo dosežemo s prehranskim vnosom 20  $\mu\text{g}$  vitamina D na dan (16).

**Primerna preskrba z vitaminom D:** Po podatkih NIJZ nekatere študije kažejo, da prebivalci Srednje Evrope nimajo znakov podhranjenosti z vitaminom D, vendar ne dosegajo optimalnih vsebnosti 25(OH)D v serumu. NIJZ in DACH priporočila so za primerno preskrbo z vitaminom D usmerjena v telesu lastno proizvodnjo vitamina D z zadostno izpostavljenostjo sončni svetlobi. Nekatere zdravstvene ustanove za izboljšanje materinega in zarodkovega statusa z vitaminom D predlagajo dopolnjevanje prehrane z vitaminom D, pri čemer se ta priporočila precej razlikujejo med seboj glede odmerkov. Svetovna zdravstvena organizacija je prav zato v letu 2012 izdala priporočila glede dopolnjevanja prehrane z vitaminom D pri nosečnicah. Zaključili so, da se dopolnjevanje z vitaminom D pri nosečnicah kot preventivo pred razvojem preeklampsije in njenih zapletov ne priporoča. Prav tako se zaradi nezadostnih dokazov za izboljšanje zdravstvenih izidov matere in novorojenčka ne priporoča dodajanje vitamina D kot del rutinske zdravstvene oskrbe nosečnice. Priporoča se

Preglednica 7: Referenčne vrednosti za vitamin D (NIJZ (1)) in (EFSA (9, 15, 16)).

Table 7: Reference values for vitamin D (NIJZ (1)) and (EFSA (9, 15, 16)).

| Starost (leta)  | Vitamin D <sup>1</sup> (µg) <sup>2</sup> ; NIJZ | Starost (leta) | Vitamin D (PRI, µg) <sup>3</sup> ; EFSA <sup>4</sup> | Starost (leta) | UL (EFSA) µg/dan |
|-----------------|---|----------------|--|----------------|------------------|
| 1–3             | 20  | 7–11 mes.      | 10   | 0–6 mes.       | 25               |
| 4–6             | 20  | 1–3            | 15   | 6–12 mes.      | 35               |
| 7–9             | 20  | 4–6            | 15   | 1–3            | 50               |
| 10–12           | 20  | 7–10           | 15   | 4–6            | 50               |
| 13–14           | 20  | 11–14          | 15   | 7–10           | 50               |
| 15–18           | 20  | 15–17          | 15   | 11–17          | 100              |
| odrasli (19–65) | 20  | odrasli >18    | 15   | odrasli >18    | 100              |
| nosečnice       | 20  | nosečnice      | 15   | nosečnice      | 100              |
| doječe matere   | 20  | doječe matere  | 15   | doječe matere  | 100              |
| starejši >65    | 20  | starejši >65   | 15   | starejši >65   | 100              |

<sup>1</sup> vnos vitamina D z običajno prehrano (1 do 2 µg/dan pri otrocih, 2 do 4 µg/dan za mladostnike in odrasle) ne zadošča za doseganje priporočene serumske koncentracije 25-hidroksi vitamina D v koncentraciji 50 nmol/L v odsotnosti endogene sinteze. V teh primerih je potrebnih 20 µg/dan. To pomeni, da je potrebno zagotoviti dodaten vnos bodisi z endogeno sintezo in/ali z dodajanjem vitamina D v obliki prehranskega dopolnila. Priporočena vrednost vitamina D se lahko doseže tudi brez uživanja pripravkov vitamina D, in sicer s pogostim izpostavljanjem soncu.

<sup>2</sup> 1 µg = 40 IE, 1 IE = 0,025 µg

<sup>3</sup> za pretvorbo med µg in mednarodnimi enotami (IU) vnosa vitamina D: 1 µg = 40 IU in 0,025 µg = 1 IU

<sup>4</sup> V pogojih domnevne minimalne kožne sinteze vitamina D. Ob prisotnosti endogene kožne sinteze vitamina D so zahteve po prehranskem vitaminu D manjše ali so lahko celo nič.

zgolj krepitev zdravja z načeli zdravega prehranjevanja in gibanja (16).

**Uporaba prehranskih dopolnil z vitaminom D ali uporaba z vitaminom D obogatenih živil:** v splošni populaciji se priporoča le na podlagi predhodne potrditve pomanjkanja serumskih koncentracij 25(OH)D. Dodajanje vitamina D je priporočljivo le za bolj tvegane populacijske skupine, kot so npr. kronični bolniki, ki so vezani na notranje bivalne pogoje, ali bolniki, ki se morajo izogibati sončni svetlobi, pa tudi za temnopolte posameznike. Zadostna preskrba dojenih in nedojenih dojenčkov do 12. leta je v Sloveniji zagotovljena z doktrinarnim vnosom vitamina D (16).

**Prekomerni vnos vitamina D:** ni možen s prekomerno izpostavljenostjo soncu. V primeru dodatnega vnosa vitamina D s prehranskimi dopolnili je treba upoštevati zgornje sprejemljive meje vnosa (UL vrednosti, preglednica 7) iz vseh prehranskih virov (običajna hrana, prehranska dopolnila, obogatena živila). Kritična učinka, ki se spremljata pri visokih serumskih koncentracijah 25(OH)D, sta hiperkalcemija in hiperkalciurija (16).

**Izdelki, ki vsebujejo v dnevnom odmerku več kot 20 µg vitamina D:** uporaba takih izdelkov ni priporočljiva pri otrocih, še posebej ne pri novorojenčkih in dojenčkih do 12 meseca starosti. Pri njih bi dodaten vnos vitamina D

poleg doktrinarnega dopolnjevanja vnosa vitamina D, predstavljal tveganje za zdravje. Za nosečnice in doječe matere velja podobno kot za splošno populacijo, uživanje odmerkov preko priporočenih dnevni vnosa je smiselno le ob prepoznanem pomanjkanju vitamina D z biokemijsko analizo serumskih koncentracij 25(OH)D. Občasno bi lahko take izdelke uživali posamezniki, pri katerih je dokazano pomanjkanje vitamina D, pri čemer bi morali paziti, da ne presegajo zgornje dopustne meje, ki jo je postavila EFSA v letu 2012 (100 µg/dan) (16).

## 6 SKLEP

PDV je povprečna količina posameznega vitamina ali minerala, ki naj bi zadoščal potrebam zdravih odraslih oseb ob predpostavki, da je vnos vseh drugih hranil zadovoljiv. Izdelek mora vsebovati znatne količine vitaminov ali mineralov, da se lahko navedejo v tabeli na živilih. JAZMP je objavila Smernice za opredelitev izdelkov, ki lahko hkrati sodijo v opredelitev zdravila in izdelka, ki je predmet drugih

predpisov za uporabo pri ljudeh. Zgornja sprejemljiva meja vnosa je največja količina celokupnega vnosa hranila iz vseh virov, za katero predpostavljamo, da malo verjetno predstavlja tveganje za neželene učinke, če ga uživamo skozi celotno življenjsko obdobje.

V evropskem prostoru je D-A-CH referenčna institucija za določanje priporočenih vrednosti za vnose hranil. Priporočila DACH uporabljamo tudi v Sloveniji. Kategorije prehranskih referenčnih vrednosti po DACH so za vnose hranil kot priporočila, ocenjene vrednosti ali orientacijske vrednosti. EFSA za minerale in vitamine podaja več prehranskih referenčnih vrednosti, kot so: povprečne potrebe, populacijske referenčne vnose in ustrezne vnose za populacijo. Prehranska priporočila temeljijo na prehranskih referenčnih vrednostih. Gre za reference, ki se uporabljajo pri vrednotenju in načrtovanju prehrane za posameznike in populacijo. Služijo tudi kot osnova za določitev priporočenih dnevni vnosa pri označevanju živil.

## 7 LITERATURNI VIRI

1. Nacionalni inštitut za javno zdravje. Referenčne vrednosti za energijski vnos ter vnos hranil. Tabelarična priporočila za otroke (od 1. leta starosti naprej), mladostnike, odrasle, starejše odrasle, nosečnice ter doječe matere. Dopolnjena izdaja 2020. ([https://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/referencne\\_vrednosti\\_2020\\_3\\_2.pdf](https://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/referencne_vrednosti_2020_3_2.pdf); dostop: 7.7.2020).
2. Scientific Opinion on principles for deriving and applying Dietary Reference Values. *EFSA Journal* 2010; 8(3):1458. (<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2010.1458>; dostop: 7.7.2020).
3. Health Council of the Netherlands. An evaluation of the EFSA's dietary reference values (DRVs). *Dietary reference values for vitamins and minerals for adults / No. 2018/19A. September 18, 2018.*
4. European Food Safety Authority (EFSA). *Dietary Reference Values for nutrients Summary report (zadnjič spremenjena 23. septembra 2019). EFSA Supporting publication 2017:e15121.* (<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/sp.efsa.2017.e15121>; dostop: 7.7.2020).
5. Peterlin-Mašič, Lucija (ur.), Obreza, Aleš (ur.), Vovk, Tomaž (ur.). *Minerali, vitamini in druge izbrane snovi. 1. izd. Ljubljana: Slovensko farmacevtsko društvo. 2020*
6. Uredba (EU) št. 1169/2011 Evropskega parlamenta in sveta z dne 25. oktobra 2011 o zagotavljanju informacij o živilih potrošnikom. (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R1169&from=SL>; dostop: 7.7.2020).
7. European Food Safety Authority. *Tolerable upper intake levels for vitamins and minerals. Scientific Committee on Food/Scientific Panel on Dietetic Products. Nutrition and Allergies; 2006.* ([https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/efsa\\_rep/blobserver\\_assets/ndatolerableuil.pdf](https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/efsa_rep/blobserver_assets/ndatolerableuil.pdf); dostop: 7.7.2020).
8. European Commission, Scientific Committee on Food. *Guidelines of the Scientific Committee on Food for the development of tolerable upper intake levels for vitamins and minerals. SCF/CS/NUT/UPPLEV/11 Final, 2000.*
9. European Food Safety Authority. *Overview on Tolerable Upper Intake Levels as derived by the Scientific Committee on Food (SCF) and the EFSA Panel on Dietetic Products. Nutrition and Allergies (NDA).* ([https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/assets/UL\\_Summary\\_tables.pdf](https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/assets/UL_Summary_tables.pdf); dostop: 7.7.2020).
10. Javna agencija za zdravila in medicinske pripomočke (JAZMP). *Smernice za opredelitev izdelkov, ki lahko hkrati sodijo v opredelitev zdravila in izdelka, ki je predmet drugih predpisov za uporabo pri ljudeh [Internet]. Različica december 2019.* ([https://www.jazmp.si/fileadmin/datoteka/dokumenti/SRZHPD/Smernice\\_za\\_opredelitev\\_izdelkov\\_\\_2019.pdf](https://www.jazmp.si/fileadmin/datoteka/dokumenti/SRZHPD/Smernice_za_opredelitev_izdelkov__2019.pdf); dostop: 7.7.2020).
11. Uredba (ES) št. 1925/2006 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 20. decembra 2006 o dodajanju vitaminov, mineralov in nekaterih drugih snovi živilom (UL L št. 404 z dne 30. 12. 2006, str. 26–38), zadnjič spremenjena z Uredbo Komisije (EU) 2019/650 z dne 24. aprila 2019.
12. Pravilnik o prehranskih dopolnilih (Uradni list RS, št. 66/2013).
13. Direktiva 2002/46/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 10. junija 2002 o približevanju zakonodaj držav članic o prehranskih dopolnilih (Uradni list L št. 183 z dne 17. 7. 2002, str. 0051 – 0057), zadnjič spremenjeno z Uredbo Komisije (EU) 2017/1203 z dne 5. julija 2017.
14. Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung (Hrsg.). *Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr.* (<https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/>; dostop: 7.7.2020)
15. *Outcome of a public consultation on the Draft Scientific Opinion of the EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA) on the update of the tolerable upper intake level for vitamin D for infants. EFSA Supporting publication 2018:EN-1456.* (<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/sp.efsa.2018.EN-1456>; dostop: 7.7.2020).
16. Nacionalni inštitut za javno zdravje. *Strokovno mnenje glede varnosti uživanja prehranskih dopolnil, ki vsebujejo velike količine vitamina D v dnevni odmerku in se z njimi presega priporočeni dnevni vnos.* ([https://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/vitamin\\_d.pdf](https://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/vitamin_d.pdf); dostop: 7.7.2020).

