

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA FARMACIJO

URŠA JERALA

MAGISTRSKA NALOGA

ENOVITI MAGISTRSKI ŠTUDIJ FARMACIJE

Ljubljana, 2015

**UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA FARMACIJO**

URŠA JERALA

**OVREDNOTENJE PREDSTAVITVE VITAMINSKIH
PRIPRAVKOV NA SLOVENSKEM TRŽIŠČU**

**EVALUATION OF THE PRESENTATION OF
VITAMIN PREPARATIONS AT SLOVENIAN
MARKET**

Ljubljana, 2015

Magistrsko nalogo sem opravljala pod mentorstvom prof. dr. Albina Kristla, mag. farm., in somentorstvom znanst. sod. dr. Katje Berginc, mag. farm.

Zahvala

Zahvaljujem se prof. dr. Albinu Kristlu, da mi je omogočil opravljanje magistrske naloge pod svojim mentorstvom.

Hvala somentorici znanst. sod. dr. Katji Berginc za pomoč in usmerjanje med pisanjem magistrske naloge.

Hvala tudi Lekarni Kranj, Lekarni Planina II in specializirani prodajalni Drogenan za prijazno pomoč pri zbiranju podatkov o vitaminskih pripravkih.

Ne nazadnje pa se zahvaljujem tudi staršem, sorodnikom, prijateljem in sošolcem, pri katerih sem vedno našla podporo in spodbudo.

Izjava

Izjavljam, da sem magistrsko nalogo z naslovom *Ovrednotenje predstavitve vitaminskih pripravkov na slovenskem tržišču izdelala samostojno pod mentorstvom prof. dr. Albina Kristla, mag. farm., in somentorstvom znanst. sod. dr. Katje Berginc, mag. farm.*

Urša Jerala

Ljubljana, 2015

Predsednik komisije: prof. dr. Samo Kreft

Mentor: prof. dr. Albin Kristl

Somentorica: znanst. sod. dr. Katja Berginc

Član komisije: doc. dr. Tihomir Tomašič

Kazalo vsebine

1. UVOD	1
1.1. DEFINICIJE	1
1.2. FARMAKOKINETIKA VITAMINOV IN VITAMINOIDOV	2
1.2.1. V maščobah topni vitamini in vitaminoidi	2
1.2.2. Vodotopni vitamini in vitaminoidi	3
1.3. VPLIVI NA ABSORPCIJO	4
1.3.1. Interakcije z učinkovinami	4
1.3.2. Drugi vplivi	8
1.4. FORMULACIJE	10
1.4.1. Izboljšanje biološke uporabnosti	10
1.4.2. Prirejeno sproščanje	12
1.5. STABILNOST VITAMINOV	13
1.6. PRIPOROČENI DNEVNI ODMERKI VITAMINOV GLEDE NA SPOL IN STAROST (68, 69)	14
1.7. TESTIRANJE VITAMINSKIH PREHRANSKIH DOPOLNIL	15
2. NAMEN DELA	16
3. MATERIALI IN METODE	16
4. REZULTATI	17
4.1. ENOKOMPONENTNI PRIPRAVKI (VITAMINI IN KOENCIM Q ₁₀)	17
4.2. VEČKOMPONENTNI PRIPRAVKI (VITAMINI IN KOENCIM Q ₁₀)	19
4.3. VEČKOMPONENTNI PRIPRAVKI (VITAMINI IN KOENCIM Q ₁₀) V KOMBINACIJI Z MINERALI	23
4.4. POMOŽNE SNOVI	32
4.4.1. Trdne farmacevtske oblike	32
4.4.2. Tekoče farmacevtske oblike	36
4.5. ZDRAVSTVENE TRDITVE	39
5. RAZPRAVA	45
5.1. OPREDELITEV VITAMINSKIH PRIPRAVKOV	45
5.2. OZNAČBE IN OPOZORILA NA PREHRANSKIH DOPOLNILIH	48
5.3. ZDRAVSTVENE TRDITVE IN NAMEN PREHRANSKIH DOPOLNIL	51
5.4. POMOŽNE SNOVI	54
6. SKLEP	55
7. LITERATURA	56

Kazalo tabel

TABELA I: VITAMINI IN VITAMERI	2
TABELA II: PRIPOROČENI DNEVNI ODMERKI VITAMINOV A, D, E, K IN C OD STAROSTI 1 LETA.....	14
TABELA III: PRIPOROČENI DNEVNI ODMERKI VITAMINOV B ₁ , B ₂ , B ₆ , B ₁₂ , NIACINA, PANTOTENSKE KISLINE, FOLNE KISLINE IN BIOTINA OD STAROSTI 1 LETA	14
TABELA IV: ZBRANI PODATKI ZA ENOKOMPONENTNE PRIPRAVKE (VITAMINI IN KOENCIM Q ₁₀).....	17
TABELA V: ZBRANI PODATKI ZA VEČKOMPONENTNE PRIPRAVKE (VITAMINI IN KOENCIM Q ₁₀)	19
TABELA VI: ZBRANI PODATKI ZA VEČKOMPONENTNE PRIPRAVKE (VITAMINI IN KOENCIM Q ₁₀) V KOMBINACIJI Z MINERALI	23
TABELA VII: POMOŽNE SNOVI V PRIPRAVKIH, KI SO V TRDNIH FARMACEVTSKIH OBLIKAH.....	32
TABELA VIII: POMOŽNE SNOVI V PRIPRAVKIH, KI SO V TEKOČIH FARMACEVTSKIH OBLIKAH	36
TABELA IX: SKLADNOST ZDRAVSTVENIH TRDITEV NA PREHRANSKIH DOPOLNILIH Z UREDBO KOMISIJE (EU) ŠT. 432/2012	39
TABELA X: PREHRANSKA DOPOLNILA, PRI KATERIH JE PRESEŽEN NAJVIŠJI ODMEREK VITAMINOV, KI JE PO NACIONALNIH SMERNICAH (72) ŠE DOVOLJEN V PRIPRAVKIH, KI SO NA TRŽIŠČU KOT PREHRANSKA DOPOLNILA	47
TABELA XI: TRDITVE O KAKOVOSTI IN UČINKOVITOSTI NA PREHRANSKIH DOPOLNILIH	48
TABELA XII: ENOTE ZA IZRAŽANJE KOLIČINE VITAMINOV (DOLOČENO Z DIREKTIVO 2002/46/ES).....	49
TABELA XIII: FIZIOLOŠKE FUNKCIJE VITAMINOV.....	52
TABELA XIV: NEDOVOLJENE ZDRAVSTVENE TRDITVE	53

Kazalo grafov

GRAF 1: OPREDELITEV PRIPRAVKOV	45
GRAF 2: SESTAVA PRIPRAVKOV	46
GRAF 3: SPROŠČANJE	46
GRAF 4: TRDITVE O KAKOVOSTI IN UČINKOVITOSTI NA PREHRANSKIH DOPOLNILIH.....	48
GRAF 5: OPOZORILA ZA JEMANJE PRIPRAVKOV GLEDE NA OBROK	50
GRAF 6: OPREMLJENOST IZDELKOV Z NAVODILI ZA SHRANJEVANJE.....	50
GRAF 7: POGOSTNOST OPOZORIL NA IZDELKIH GLEDE POGOJEV SHRANJEVANJA	51

Povzetek

Vitaminski pripravki so na slovenskem tržišču prisotni kot zdravila, prehranska dopolnila in dietetična živila oziroma živila za posebne prehranske namene. Regulatorna za navedene kategorije izdelkov je različna; glede varnosti, kakovosti in učinkovitosti so najbolj nadzorovana zdravila, sledijo jim živila za posebne prehranske namene in nazadnje še prehranska dopolnila. Zakon o zdravilih določa, da morajo zdravila pred prihodom na trg pridobiti dovoljenje za promet; sestavni del te dokumentacije so tudi podatki o opravljenih analiznih, nekliničnih farmakološko-toksikoloških in kliničnih preskusih. Živila za posebne prehranske namene morajo pred prihodom na slovenski trg glede na Pravilnik o živilih za posebne prehranske namene opraviti prvo prijavo na Ministrstvu za zdravje. Z veljavnostjo novega Pravilnika o prehranskih dopolnilih z vstopom na trg v območju Republike Slovenije za prehranska dopolnila ni več potrebno predložiti prve prijave na ministrstvo, pristojno za zdravje.

Vitaminsko-mineralna prehranska dopolnila so po pogostnosti jemanja na drugem mestu med vsemi prehranskimi dopolnili glede na javnomnenjsko raziskavo iz leta 2010. V magistrski nalogi smo preučili podatke 64 vitaminskih in vitaminsko-mineralnih pripravkov, ki jih lahko potrošnik dobi v lekarnah in specializiranih trgovinah. Izdelki so lahko enokomponentni – vsebujejo le en vitamin, ali večkomponentni – vsebujejo več vitaminov oziroma poleg vitaminov vsebujejo še druge snovi s hranilnim ali fiziološkim učinkom. Z analizo zbranih podatkov smo ugotovili, da 9 izdelkov zaradi visokih vsebnosti vitaminov ne bi smelo biti na tržišču kot prehransko dopolnilo, saj predstavljajo nevarnost predoziranja in posledično možne toksične učinke. Opazili smo tudi neskladnosti pri uporabljanju enot količin vitaminov, zdravstvenih trditev ter pri izračunih odstotkov PDV vrednosti.

Ključne besede: prehranska dopolnila, vitamini, absorpcija, interakcije, literaturni pregled podatkov

Abstract

Vitamin preparations are present on the Slovenian market as medicine, food supplements and dietary foods or foodstuffs intended for particular nutritional uses. Each of these products has different regulations; most controlled are medicines, followed by foodstuffs intended for particular nutritional uses and food supplements with regard to safety, quality and efficiency. Medicinal Products Act states that medicinal products have to gain marketing authorization or products licence before arrival on the market. Analytical data, non-clinical pharmacological-toxicological and clinical tests are part of the documentation that is necessary for gaining a licence. Before foodstuffs intended for particular nutritional uses can enter the Slovenian market, there has to be performed the first application in the Ministry of health according to Regulations on foodstuffs intended for particular nutritional uses. That is no longer necessary for food supplements since the new Regulations on food supplements are in validity.

Public opinion research, carried out in year 2010, had revealed that vitamin-mineral food supplements are in the second place according to the frequency of use among all food supplements. In the master's thesis, we examined data of 64 vitamin and vitamin-mineral preparations which can be purchased in the pharmacies and the specialty stores. Products are single-component – they contain only one vitamin, or multi-component – they contain more than one vitamin or they contain other substances with a nutritional or physiological effect in addition to vitamin. The analysis of the collected data revealed that 9 products should not be present on the Slovenian market as food supplements due to high content of vitamins. That presents the risk for overdosing vitamins which can result in potential toxic effects. We also noticed inconsistencies in the application of the units which are used in description of quantities of vitamins, in the application of health claims and in the calculation of the percent of RDA values.

Key words: food supplements, vitamins, absorption, interactions, literature overview of the data

Seznam okrajšav

α -TE = α -tokopherol equivalent = ekvivalent α -tokoferola

cap = capsule = kapsula

CMC = critical micellar concentration = kritična micelarna koncentracija

DBP = vitamin D-binding protein = vitamin D-vezoči protein

FBP = folat-binding protein = folat-vezoči protein

GLUT = glucose transporter = glukozni prenašalec

gtt(s) = gutta (guttae) = kapljica(e)

HDL = high-density lipoprotein = lipoprotein z visoko gostoto

HLB = hydrophilic-lipophilic balance = hidrofilno-lipofilno ravnotežje

IF = intrinsic factor = intrinzični faktor

LDL = low-density lipoprotein = lipoprotein z nizko gostoto

NE = niacin equivalent = ekvivalent niacina

O/V emulzija = emulzija olje v vodi

PABA = *para*-aminobenzoic acid = *para*-aminobenzojska kislina

PD = prehransko dopnilo

PDV (RDA) = priporočen dnevni vnos (reference daily allowance)

RBP = retinol-binding protein = retinol-vezoči protein

RE = retinol equivalent = ekvivalent retinola

SmPC = summary of product characteristics = povzetek glavnih (temeljnih) značilnosti zdravila

SVCT = sodium-dependent vitamin C transporter = od natrija odvisni prenašalec vitamina C

tbl = tableta

TC = transcobalamin = transkobalamin

VLDL = very low-density lipoprotein = lipoprotein z zelo nizko gostoto

Z = zdravilo

1. Uvod

1.1. Definicije

»Prehranska dopolnila so živila, katerih namen je dopolnjevati običajno prehrano. So koncentrirani viri posameznih ali kombiniranih hranil ali drugih snovi s hranilnim ali fiziološkim učinkom, ki se dajejo v promet v obliki kapsul, pastil, tablet in drugih podobnih oblikah, v vrečkah s praškom, v ampulah s tekočino, v kapalnih stekleničkah in drugih podobnih oblikah s tekočino in praškom, ki so oblikovane tako, da se jih lahko uživa v odmerjenih majhnih količinskih enotah.« (Pravilnik o prehranskih dopolnilih, Uradni list RS, št. 66/2013, 2603.)

»Zdravilo je vsaka snov ali kombinacija snovi, ki so predstavljene z lastnostmi za zdravljenje ali preprečevanje bolezni pri ljudeh ali živalih. Za zdravilo se šteje tudi vsaka snov ali kombinacija snovi, ki se lahko uporablja pri ljudeh ali živalih ali se daje ljudem ali živalim z namenom, da bi se ponovno vzpostavile, izboljšale ali spremenile fiziološke funkcije prek farmakološkega, imunološkega ali presnovnega delovanja ali da bi se določila diagnoza bolezni.« (Zakon o zdravilih, Uradni list RS, št. 17/2014, 539.)

Vitamin izvira iz besed *vital amine*, kar pomeni vitalni amin. Izraz se je uveljavil ob odkritju tiamina, ki v svoji strukturi vsebuje dušik in je predstavljal neko snov, ki jo pridobimo z dieto in pripomore k pravilnemu delovanju organizma. Nadalje se je izraz posplošil na vse spojine, ki so po svoji funkciji spadale v ta opis. Kasneje se je izkazalo, da so vitamini pravzaprav kemijsko heterogena skupina spojin in da vsi ne vsebujejo dušika, kakor nakazuje samo ime (1).

Organizem ne more sintetizirati vitaminov v zadostnih količinah za normalen potek fizioloških funkcij, zato jih je potrebno vnašati s hrano, v kateri so vitamini kot naravne sestavine običajno prisotni v majhnih količinah. Če je njihov vnos nezadosten, se pojavijo specifični simptomi, ki se lahko ob kroničnem pomanjkanju vitaminov izrazijo kot bolezni (npr. skorbut, beriberi, rahitis, osteoporoza) ali življenjsko ogrožajoča stanja (npr. anemija kot posledica krvavitev zaradi neustreznega strjevanja krvi, megaloblastna anemija). Termin *vitamin* se običajno nanaša na skupino kemično sorodnih spojin, ki imajo – same po sebi ali po metabolični aktivaciji – primerljivo biološko aktivnost. Posamezne spojine v skupini se imenujejo *vitameri* (Tabela I). Vitaminoidi so snovi, ki vedno ne zadostujejo

vsem pogojem, ki definirajo vitamine, temveč le v posebnih oziroma določenih stanjih ali le pri določenih vrstah (1).

Vitamini imajo v organizmu v fizioloških procesih različne funkcije; v njih sodelujejo kot kofaktorji encimov, antioksidanti, kofaktorji v metaboličnih oksidacijsko-redukcijskih reakcijah, hormoni in kofaktor fotoreceptorjev v retini (1).

Tabela I: Vitamini in vitameri

Vitamin	Vitameri
vitamin A	retinol, retinal, retinojska kislina
vitamin D	holekalciferol (D ₃), ergokalciferol (D ₂)
vitamin E	α -tokoferol, β -tokoferol, γ -tokoferol, α -tokotrienol, β -tokotrienol
vitamin K	filokinon (K ₁), menakinon (K ₂), menadion (K ₃)
vitamin C	askorbinska kislina, dehidroaskorbinska kislina
vitamin B ₁	tiamin
vitamin B ₂	riboflavin
vitamin B ₆	piridoksol, piridoksal, piridoksamin
vitamin B ₁₂	cianokobalamin, metilkobalamin, deoksiadenozilkobalamin, hidroksikobalamin
niacin	nikotinska kislina, nikotinamid
pantotenska kislina	pantotenska kislina
folna kislina	folna kislina, folil poliglutamati
biotin	biotin

1.2. Farmakokinetika vitaminov in vitaminoidov

1.2.1. V maščobah topni vitamini in vitaminoidi

Vitamini, ki so topni v maščobah (vitamin A, vitamin E, vitamin D, vitamin K), in lipofilni vitaminoidi (ubikinoni – koencim Q₁₀, karotenoidi, ki nimajo provitaminske aktivnosti – lutein, zeaksantin, likopen in kantaksantin) se po zaužitju v tankem črevesu micelarno solubilizirajo; za ta proces je nujna prisotnost zaužitih maščob in izločanje pankreatičnega soka, ki vsebuje žolčne kisline in fosfolipide, da se lahko formirajo mešani miceli. V primeru, da sta vitamin A in vitamin E v obliki estrov, se pred micelizacijo hidrolizirata (1, 2, 3). Mešani miceli omogočijo prehod v maščobah topnih snovi čez nemešajočo vodno plast do apikalne membrane enterocitov (4), kjer se nato te snovi

absorbirajo s pasivnim procesom – difuzijo (vitamini A, D, E, K₂, K₃, karotenoidi brez provitaminske aktivnosti) in olajšano difuzijo (vitamin A, koencim Q₁₀, karotenoidi brez provitaminske aktivnosti) (1, 3, 5). Izjema je vitamin K₁, katerega absorpcija poteka z aktivnim transportom (1). V enterocitih se nato vključijo v hilomikrone, s katerimi se preko limfnega in centralnega krvnega obtoka transportirajo v jetra, kjer se metabolizirajo ali pa se vežejo na plazemske lipoproteine (HDL, LDL, VLDL) ali specifične prenašalne proteine (RBP, DBP). Vitamin A je edini, ki se lahko transportira do jeter tudi preko portalnega obtoka (1). Glavna pot izločanja metabolitov je preko žolča z blatom (1, 2, 3, 5, 6). Z urinom se izločajo le manjše količine metabolitov vitaminov A, E in K (1).

1.2.2. Vodotopni vitamini in vitaminoidi

Vodotopni vitamini (vitamin C, vitamin B₁, vitamin B₂, vitamin B₆, vitamin B₁₂, niacin, pantotenska kislina, biotin, folna kislina) in vitaminoidi (karnitin, mio-inozitol, flavonoidi) se morajo po zaužitju in pred absorpcijo preko reakcij hidrolize ali defosforilacije sprostiti iz vezanih oblik (1, 7). Absorbirajo se preko aktivnega transporta (vitamini C, B₁, B₁₂, pantotenska kislina, folna kislina, karnitin) in olajšane difuzije (niacin, biotin). Poleg glavne poti absorpcije se pri visokih odmerkih pojavi še pasivna difuzija. Izjeme so vitamin B₂ in mio-inozitol, ki se absorbirata izključno z aktivnim transportom, ter vitamin B₆, katerega absorpcija poteka le z difuzijo (1). Absorpcija flavonoidov še ni čisto razjasnjena; potekala naj bi z difuzijo in preko specifičnega prenašalca (7, 8). Absorbirane snovi se iz enterocitov preko portalnega obtoka transportirajo v jetra, od koder vstopijo v centralni krvni obtok v prosti obliki ali vezani na plazemske proteine (albumin, globulin, fibrinogen) oziroma na specifične prenašalne proteine (FBP, TC_I, TC_{II}) (1). Eliminacija večinoma poteka preko ledvic z urinom, nekateri vitamini se v manjših količinah izločajo tudi z žolčem (1, 7).

Pri absorpciji vitamerov vitamina C so pri aktivnem transportu vpleteni različni prenašalci; reducirano obliko vitamina C (t.j. askorbinska kislina) v enterocite prenašajo od natrija odvisni prenašalci vitamina C – SVCT1 in SVCT2, oksidirano obliko (t.j. dehidroaskorbinska kislina) pa glukozni prenašalci – GLUT1, GLUT2 in GLUT4 (1).

Hidrolizo poliglutamatov folne kisline do mono- ali diglutamatnih oblik katalizira encim folil konjugaza. Učinkovitost delovanja folatnega prenašalca, ki je vključen v

absorpcijski proces aktivnega transporta, je odvisna od pH – optimalni pH je okoli vrednosti 6 (1).

Vitamin B₁₂ je v hrani kot koencim vezan na proteine. Iz takih kompleksov se sprostijo zaradi segrevanja, želodčne kisline ali proteolitične aktivnosti pepsina. Sproščen vitamin B₁₂ se nato v kisljih pogojih z visoko afiniteto veže na proteine, ki jih izloča želodčna mukoza – R-proteine (glikoproteini, ki vežejo vitamin B₁₂). V alkalnem mediju duodenuma ob prisotnosti izločenih pankreatičnih sokov ti proteini razpadejo, vitamin B₁₂ pa se v alkalnih pogojih veže na intrinzični faktor (IF), ki ga izločajo parietalne celice. Formacija tega kompleksa zaščiti obe komponenti pred razgradnjo. Absorpcija poteka z aktivnim transportom s specifičnim receptorjem v ščetkastem obrobku ileuma. Do interakcije med receptorjem in kompleksom IF-vitamin B₁₂ pride pri nevtralnem pH, sledi endocitoza, sprostitvev vitamina B₁₂ iz kompleksa in vrnitev IF v lumen črevesa (1).

1.3. Vplivi na absorpcijo

1.3.1. Interakcije z učinkovinami

Interakcije med vitamini in učinkovinami lahko razdelimo v dve skupini: farmakokinetične interakcije – vplivi na absorpcijo, distribucijo, metabolizem ali eliminacijo zdravilne učinkovine ali vitamina, in farmakodinamične interakcije – vplivi na fiziološko delovanje učinkovine ali vitamina na ravni celičnih tarč (9). V nadaljevanju smo se osredotočili na farmakokinetične interakcije na nivoju absorpcije. Učinkovine so razdeljene v farmakoterapevtske skupine.

- Protimikrobne učinkovine
 - Neomicin, posebno v večjih odmerkih, z vezavo maščobnih in žolčnih kislin tvori oborino in tako povzroči motnje v prebavi in absorpciji maščob ter formaciji mešanih micelov – posledično zmanjša absorpcijo v maščobah topnih vitaminov in β -karotena (10, 11, 12).
 - Protimikrobne učinkovine zmanjšajo endogeno bakterijsko sintezo vitamina K in vitaminov B-kompleksa v črevesju (13).

- Protitumorne učinkovine – učinkovine za zdravljenje rakavih obolenj
 - Metotreksat inhibira absorpcijski proces aktivnega transporta folne kisline (13).
 - Protitumorne učinkovine se običajno aplicirajo peroralno, zato poškodujejo mukozne celice ter tako vplivajo na absorpcijo hranil, tudi vitaminov. Absorpcijo dodatno oslabijo neželeni učinki: slabost, bruhanje in diareja (13).

- Učinkovine za zniževanje holesterola
 - Adsorbenti žolčnih kislin (holestiramin, holestipol) nase vežejo žolčne kisline in onemogočijo formacijo mešanih micelov – posledično zmanjšajo absorpcijo v maščobah topnih vitaminov in β -karotena (10, 12, 13, 14, 15, 16). Zmanjšujejo tudi absorpcijo niacina (16).
 - Folna kislina in kompleks IF-vitamin B₁₂ se adsorbirata na holestiramin, kar zmanjša njuno absorpcijo (1, 12, 13, 14, 17).

- Učinkovine za zdravljenje kislinsko pogojenih bolezni
 - Omeprazol (zaviralec protonske črpalke) vpliva na absorpcijo β -karotenov (10).
 - Antacidi, ki vsebujejo aluminij, lahko obarjajo žolčne kisline, kar vodi do zmanjšanja absorpcije vitamina A. Zmanjšujejo tudi absorpcijo vitamina B₁ (12, 13, 14). Aluminij deluje relaksacijsko na gladko mišičje želodca in zakasni praznjenje želodca (13).
 - Zaviralci protonske črpalke, antagonisti histaminskih receptorjev H₂ in antacidi vzdržujejo višji pH v proksimalnem delu tankega črevesa, kot pa je optimalna vrednost za delovanje folatnega prenašalca, in s tem vplivajo na absorpcijo folne kisline (12, 18, 19, 20). V prisotnosti antacidov se pri vrednosti pH < 4 folna kislina obori in izpade iz nemešajoče vodne faze (18).
 - Zaviralci protonske črpalke, antagonisti histaminskih receptorjev H₂ in antacidi zmanjšajo izločanje kisline in pepsina, kar onemogoči sprostitvev vitamina B₁₂ iz kompleksov v zaužiti hrani; posledično je ovirana

absorpcija vezanega vitamina B₁₂ (12, 13, 16, 19, 21, 22, 23). Cimetidin zaviralno vpliva tudi na izločanje IF iz parietalnih celic, brez katerega absorpcija vitamina B₁₂ ni mogoča (22).

- Laksativi, mineralna olja – učinkovine proti zaprtju
 - Daljša uporaba stimulativnih odvajal (npr. bisakodil, fenolftalein) pospeši prehod zaužitih hranil čez prebavno cev in zmanjša absorpcijo hranil, tudi vitaminov. Še posebej imajo vpliv na vitamine, topne v maščobah (13, 14).
 - Mineralna olja zmanjšajo absorpcijo v maščobah topnih vitaminov in β-karotena, ker jih ujamejo v miclele in preprečujejo njihovo distribucijo do enterocitov (12, 13, 14).

- Antihipertenzivi – učinkovine za zniževanje krvnega tlaka
 - Vitamin E vpliva na absorpcijo propranolola (β-blokator) (15).

- Zaviralci kalcijevih kanalčkov – učinkovine za zdravljenje bolezni srca in ožilja
 - Nifedipin reagira s koencimom Q₁₀; skupaj tvorita kompleks s prenosom naboja, ki izboljša biološko uporabnost nifedipina (24).

- Antikonvulzivi, antipsihotiki, triciklični antidepresivi – učinkovine z delovanjem na živčevje
 - Vitamin E vpliva na absorpcijo desimipramina (triciklični antidepresiv) in klorpromazina (fenotiazin – antipsihotik) (15).
 - Antikonvulzivi (primidon, karbamazepin) inhibirajo absorpcijo biotina, in sicer proces olajšane difuzije (1, 25).

- Kortikosteroidi – protivnetne učinkovine
 - Prednizolon preprečuje uničenje oziroma spodbudi regeneracijo celic v želodčni mukozi, kar poveča izločanje kisline in IF; posledično se absorpcija vitamina B₁₂ poveča (26).

- Salicilati – učinkovine z analgetičnim in antipiretičnim delovanjem
 - Acetilsalicilna kislina zmanjša absorpcijo vitamina C zaradi inhibicije prenašalcev SVCT (1, 19).
 - Acetilsalicilna kislina lahko zmanjša absorpcijo vitamina B₁₂ zaradi škodljivega vpliva na želodčno mukozo, kar lahko privede do zmanjšane izločanja kisline in IF (16, 27).
- Antidiabetiki – učinkovine za zdravljenje sladkorne bolezni
 - Metformin povzroči slabo absorpcijo kompleksa IF-vitamin B₁₂ v ileumu. Ker je absorpcija kompleksa odvisna od kalcija, lahko ta vpliv izniči povečan vnos kalcija (17, 28).
- Kolhicin – učinkovina za zdravljenje protina
 - Kolhicin z zmanjšanjem števila receptorjev za kompleks IF-vitamin B₁₂ zmanjša absorpcijo vitamina B₁₂ (12, 13, 17).
- Sulfasalazin – učinkovina s protivnetnim delovanjem v črevesju
 - Sulfasalazin inhibira intestinalni transport folne kisline in s tem zmanjšuje njeno absorpcijo (1, 12, 13, 14, 16, 20, 29).
- Orlistat – učinkovina za zniževanje telesne teže
 - Orlistat se veže na maščobe in zmanjšuje njihovo absorpcijo, posledično zmanjšuje tudi absorpcijo vitamina A in vitamina E (10, 15).
- Železo, cink, kalcij – minerali
 - Folil konjugaza je metaloencim, ki vsebuje cink. Ob pomanjkanju cinka je delovanje folil konjugaze zmanjšano, posledično se folat iz poliglutamatih oblik ne sprošča in ni na voljo za absorpcijo (1, 30).
 - Vitamin D pospešuje aktivni proces absorpcije kalcija (13, 30).
 - Vitamin C poveča absorpcijo železa (12, 31, 32).
 - Minerali (kalcij, železo, cink) in flavonoidi se medsebojno vežejo in ovirajo absorpcijo drugega (13).

- Zadosten nivo cinka v plazmi pozitivno vpliva na absorpcijo vitamina A (34).

1.3.2. Drugi vplivi

Na absorpcijo hranil ne vplivajo le učinkovine, temveč tudi sestavine hrane ali bolezenska stanja.

- Bolezenska stanja
 - Sindrom bakterijske razrasti v tankem črevesu (SIBO = small intestinal bacterial overgrowth) – Bakterije povzročijo dekonjugacijo žolčnih kislin (odcepi se aminokislina). Posledica je nezadostna absorpcija v maščobah topnih vitaminov, in sicer zaradi ovirane tvorbe micelov (nekonjugirane žolčne kisline se namreč reabsorbirajo že v jejunumu namesto v ileumu) ter vnetja, ki ga povzročijo. Zmanjšana je tudi absorpcija vitamina B₁₂ zaradi kompetitivnega privzema s strani bakterij (34).
 - Sindrom motene absorpcije maščob (FMS = fat malabsorption syndromes) povzroči zmanjšano absorpcijo v maščobah topnih vitaminov (35).
 - Pomanjkljivo izražanje proteinskega receptorja na ščetkastem obrobku enterocitov, ki specifično veže kompleks IF-vitamin B₁₂, povzroči zmanjšano absorpcijo vitamina B₁₂ (36).
- Etanol
 - Kronični vnos etanola povzroči nekrozo gastričnega epitelija ter tako zmanjša delovanje folat hidrolaze in absorpcijo folne kisline. (1, 30). Prav tako vpliva na sestavo membrane in s tem na distribucijo folatnih prenašalcev v tankem črevesu, kar zmanjša absorpcijo folne kisline (1, 20).
 - Povečan vnos alkohola vpliva na zmanjšanje absorpcije vitamina B₁₂ (12) .
 - Uživanje alkohola inhibira aktivni proces absorpcije vitamina B₁ (1, 13).
 - Kronična izpostavljenost etanolu zmanjša absorpcijo biotina z inhibicijo procesa olajšane difuzije (1).

- Avidin
 - Avidin je snov v jajčnem beljaku, ki v gastrointestinalnem traktu nase veže biotin in prepreči njegovo absorpcijo (25).
- Antagonisti vitamina B₁
 - *o*- in *p*-hidroksipolifenoli (taninska kislina, kafetinska kislina) – Ob prisotnosti omenjenih spojin se vitamin B₁ preko oksidacije pretvori v tiamin disulfid, ki se ne absorbira (1).
 - Hemin – Veže vitamin B₁ in onemogoča njegovo absorpcijo (1).
 - Sulfiti, tiaminaze – Razgradijo vitamin B₁ (1).
- Antifolati
 - Antifolati so naravni inhibitorji folil konjugaze; njihova prisotnost v obroku zmanjša absorpcijo folne kisline (1).
- Flavonoidi
 - Kvercetin, miricetin in floretin zmanjšujejo absorpcijo vitamina C preko nekompetitivne inhibicije intestinalnih prenašalcev (1, 32).
- Piridoksin glikozidi
 - Piridoksin glikozidi so težko prebavljivi; njihova prisotnost v gastrointestinalnem traktu zmanjša absorpcijo proste oblike vitamina B₆ (1).
- Vitamin E
 - Vitamin C poveča biološko uporabnost vitamina E (32).
 - Vitamin E olajša absorpcijo vitamina A (12).
- β-karoten
 - V visokih odmerkih kantaksantin in likopen kompetitivno zmanjšujeta absorpcijo β-karotena (1).

1.4. Formulacije

1.4.1. Izboljšanje biološke uporabnosti

Učinkovitost absorpcije vitaminov, ki so topni v maščobah, je odvisna od formacije mešanih micelov, ki jim omogočijo disperzijo v vodnem okolju lumna črevesa. Za tvorbo mešanih micelov pa je potrebna prisotnost prehranskih maščob in izločanje pankreatičnega soka, ki vsebuje esterase za sprostitev maščobnih kislin iz zaužitih trigliceridov in žolčne kisline (1). Absorpcija kristaliničnega koencima Q_{10} ni počasna in omejena le zaradi lipidotopnosti molekule, temveč tudi zaradi velike molekulske mase (37, 38).

Farmacevtske pristope za izboljšanje biološke uporabnosti v maščobah topnih vitaminov in koencima Q_{10} lahko razdelimo na konvencionalne in novejšje (39).

Med konvencionalne pristope prištevamo:

- ◆ zmanjšanje velikosti delcev do mikro in nano velikosti – študije glede učinkovitosti tega pristopa pri koencimu Q_{10} so si nasprotujoče (2, 39, 40),
- ◆ O/V emulzija in mikroemulzija – za učinkovitejše so se izkazale emulzije, pri katerih so uporabili emulgator z višjo vrednostjo HLB, kar pomeni večjo hidrofilitno emulgatorja (npr. Tween 20, HLB = 16,7; Tween 80, HLB = 15,0) (39, 41, 42),
- ◆ oljna suspenzija z rastlinskim oljem in emulgatorjem v mehkih kapsulah (npr. sojino olje, Tween 80, lecitin) (2, 37, 39),
- ◆ trdne disperzije, kjer se hidrofobni učinkovini doda hidrofilni matriks v kristalinični ali amorfni obliki (npr. koencim Q_{10} in poloksamer 407, granule s polisaharidi – vitamin E na silicijevem nosilcu, združen s kratkoverižno amilozo); boljša topnost koencima Q_{10} je dosežena tudi s formacijo trdne disperzije z D- α -tokoferil polietilen glikol 1000 sukcinatom (TPGS) (39, 40, 43),
- ◆ kompleksacija s ciklodekstrini – vgradnja koencima Q_{10} v β -ciklodekstrin, vgradnja v maščobah topnih vitaminov v G- β -ciklodekstrin (2, 37, 39, 44, 45),
- ◆ vodotopne oblike hidrofobnih učinkovin (npr. vodotopna oblika vitamina E – TPGS); zaradi površinsko aktivnih lastnosti se ga lahko uporablja kot emulgator za izboljšanje absorpcije lipidnih snovi (46, 47).

Novejši pristopi pa so:

- ◆ oljna formulacija – CoQsol[®] (koencim Q₁₀, vitamin E, karotenoidi, riževo olje, srednjeveržni trigliceridi) (39),
- ◆ samoemulgirajoči sistemi (SEDDS – self-emulsifying drug delivery systems) so mikroemulzije, sestavljene iz olja, emulgatorja (večja učinkovitost pri uporabi emulgatorjev z višjo HLB vrednostjo), koemulgatorja in aktivne substance; izdelava peroralne raztopine na osnovi samoemulgirajočega sistema poveča absorpcijo in olajša samo aplikacijo (npr. vitamin E, emulgator – Tween 80 (HLB = 15,0) ali Span 80 (HLB = 4,3), palmovo olje; koencim Q₁₀, olje – acetiliran monoglicerid, emulgator – Tween 20 (HLB = 16,7), koemulgator – propilen glikol lavrat) (39, 40, 41, 43, 48),
- ◆ VESIsorb[®] je formulacija na lipidni osnovi, ki oponaša naravni proces micelizacije; ob stiku z vodo tvori koloidni dostavni sistem (< 100 nm) – oljno jedro, obdano z emulgatorjem (6, 44, 49),
- ◆ terklatracija je proces suhega mletja treh snovi do nastanka terciarne kompozicije; snovi, ki vstopajo v proces, so: aktivna substanca, hidrofilni ali hidrofobni nosilec in pomožna snov (40, 50),
- ◆ uporaba nosilcev učinkovin – liposomi (npr. lecitin in koencim Q₁₀), nanodelci, mikrosfere, nanoemulzije (2, 39, 40, 43).

Vsi zgoraj omenjeni pristopi izboljšajo biološko uporabnost hidrofobnih učinkovin v primerjavi s kristalinično obliko. Dokazana je bila boljša absorpcija v maščobah topnih vitaminov iz emulzij oziroma ob prisotnosti površinsko aktivnih snovi v primerjavi z oljnimi formulacijami (43). Vodotopna oblika koencima Q₁₀ na osnovi kompleksacije s ciklodekstrini izkazuje večjo biološko uporabnost kot oljna suspenzija (37). Formulacija na osnovi VESIsorb[®] se je izkazala za učinkovitejšo od oljnih formulacij in solubiliziranih oblik (6, 44). Ne moremo pa določiti, kateri pristop je najučinkovitejši, ker še ni bilo izvedenih študij, ki bi medsebojno primerjale vse načine izboljšanja biološke uporabnosti hidrofobnih učinkovin.

1.4.2. Prirejeno sproščanje

Farmacevtske oblike s prirejenim sproščanjem omogočijo zakasnjeno ali postopno sproščanje učinkovin preko celotnega prebavnega trakta. Torej prirejeno sproščanje pride v poštev pri učinkovinah, ki se absorbirajo vzdolž celotnega prebavnega trakta.

V take formulacije ne bi bilo smiselno vgrajevati vitamina E, vitamina K₁, biotina in folne kisline, ki se absorbirajo v proksimalnem delu tankega črevesa (1). Pri absorpciji v maščobah topnih vitaminov je pomembna formacija mešanih micelov, za kar je potrebna ustrežna koncentracija žolčnih kislin in fosfolipidov – koncentracija mora presegati CMC (1, 4). Vzdolž prebavnega trakta koncentracija žolčnih kislin upada, kar pomeni, da sčasoma pade pod vrednost CMC in formacija mešanih micelov ni več mogoča. Torej bi bila vgradnja v maščobah topnih vitaminov, ki se absorbirajo vzdolž celotnega tankega črevesa (vitamin A, vitamin D, vitamin K₂ in K₃) (1), smiselna le v primeru, da bi s samo formulacijo zagotovili tudi ustrezno količino emulgatorjev za formacijo mešanih micelov v distalnih delih prebavnega trakta.

Vodotopni vitamini za absorpcijo ne potrebujejo prisotnosti maščob ali pankreatičnega soka (1). Vendar je vgrajevanje vitamina B₁₂ v formulacije s prirejenim sproščanjem nesmiselno zaradi samega mehanizma absorpcije. Vitamin B₁₂ se namreč v duodenumu veže na IF – s tem nastane kompleks, ki se nato z vezavo na receptor v ileumu absorbira. Hkrati vitamin B₁₂ in IF zaščitita drug drugega pred razgradnjo (1). Če bi se vitamin B₁₂ sprostil iz formulacije šele v ileumu, se ne bi mogel vezati na IF in posledično se ne bi mogel absorbirati.

V primeru vitamina C bi z vgrajevanjem večjih odmerkov v formulacije s prirejenim sproščanjem lahko zmanjšali draženje želodčne sluznice oziroma gastrointestinalne motnje. Na biološko uporabnost vitamina s tem ne bi vplivali – študije med hitrim in prirejenim sproščanjem niso pokazale signifikantnih razlik (1, 51). Prav tako bi se s prirejenim sproščanjem lahko izognili oziroma zmanjšali neželene učinke nikotinske kisline, ki ob povišanju koncentracije v plazmi povzroči vazodilatacijo in posledično zaradi večjega pretoka v periferiji pride do rdečice in srbečice (1); s postopnim sproščanjem in absorpcijo plazemska koncentracija ne bi tako hitro narasla.

1.5. Stabilnost vitaminov

Vitamina A in E sta stabilnejša v zaestrenih oblikah (1, 52), vitamin B₁ je stabilnejši v obliki klorida (1). Najstabilnejši vitamini vitamina B₁₂ so cianokobalamin, metilkobalamin in adenoilcobalamin (1). Pospešeni testi stabilnosti multivitaminsko-mineralnih tablet in kapsul so pokazali dobro stabilnost piridoksina, najstabilnejšega vitamina vitamina B₆ (1, 53). Obe vitamini obliki niacina – nikotinska kislina in nikotinamid – imata dobro stabilnost (1). Biotin in folna kislina sta stabilnejša v kristalinični obliki (1, 54).

Skoraj vsi vitamini, razen vitamina B₁, pantotenske kisline in biotina, so občutljivi na svetlobo, zato jih je potrebno shranjevati zaščitene pred svetlobo, v temnem prostoru (1, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 59).

V maščobah topne vitamine (vitamini A, D, E, K) in vitamine C, B₁ in B₆ je zaradi oksidoredukcijskih reakcij potrebno shranjevati v dobro zaprti embalaži (1, 52, 53, 55, 56, 57, 58). Prav tako se morajo v dobro zaprti embalaži shranjevati soli pantotenske kisline, ker izkazujejo higroskopnost (1, 60). Higroskopen je tudi vitamin B₁; tiaminijev nitrat je manj higroskopen kot kloridna oblika (61).

Raztopine vitaminov, ki niso stabilni ne v kislem ne v alkalnem mediju, se morajo shranjevati pri nevtralnem pH – vitamin B₁, pantotenska kislina, biotin (1, 54, 60, 61). Vitamini K, C, B₂ in folna kislina so nestabilni v alkalnem mediju (1, 62, 63, 64, 65), vitamin D pa se v kislem mediju lahko pretvori v neaktivne oblike (1, 55, 56). Vitamin B₁₂ je stabilen v raztopinah z ostalimi vitamini B kompleksa, če ni prisotnih razpadnih produktov vitamina B₁ (66).

1.6. Priporočeni dnevni odmerki vitaminov glede na spol in starost (68, 69)

Tabela II: Priporočeni dnevni odmerki vitaminov A, D, E, K in C od starosti 1 leta

Vitamin	Vitamin A (RE)		Vitamin D	Vitamin E		Vitamin K		Vitamin C	
	mg		µg	mg		µg		mg	
Enota	mg		µg	mg		µg		mg	
Spol	ž	m		ž	m	ž	m	ž	m
Starost									
1-3	0,6		20	5	6	15		60	
4-6	0,7		20	8		20		70	
7-9	0,8		20	9	10	30		80	
10-12	0,9		20	11	13	40		90	
13-14	1,0	1,1	20	12	14	50		100	
15-18	0,9	1,1	20	12	15	60	70	100	
19-65	0,8 (1,1 ^a /1,5 ^b)	1,0	20	12 (13 ^a /17 ^b)	13-15	60-65	70-80	100 (110 ^a /150 ^b)	100
> 65	0,8	1	20	11	12	65	80	100	

^a - nosečnice od 4.meseca; ^b - doječe matere

Tabela III: Priporočeni dnevni odmerki vitaminov B₁, B₂, B₆, B₁₂, niacina, pantotenske kisline, folne kisline in biotina od starosti 1 leta

Vitamin	Vitamin B1		Vitamin B2		Vitamin B6		Vitamin B12		Niacin		Pantotenska kislina	Folna kislina		Biotin
	mg		mg		mg		µg		mg		mg	µg		µg
Enota	mg		mg		mg		µg		mg		mg	µg		µg
Spol	ž	m	ž	m	ž	m	ž	m	ž	m		ž	m	
Starost														
1-3	0,6		0,7		0,4		1,0		7		4	200		10-15
4-6	0,8		0,9		0,5		1,5		10		4	300		10-15
7-9	1,0		1,1		0,7		1,8		12		5	300		15-20
10-12	1,0	1,2	1,2	1,4	1,0		2,0		13	15	5	400		20-30
13-14	1,1	1,4	1,3	1,6	1,4		3,0		15	18	6	400		25-30
15-18	1,0	1,3	1,2	1,5	1,2	1,6	3,0		13	17	6	400		30-60
19-65	1,0 (1,2 ^a /1,4 ^b)	1,1-1,3	1,2 (1,5 ^a /1,6 ^b)	1,3-1,5	1,2 (1,9 ^a /1,9 ^b)	1,5	3,0 (3,5 ^a /4,0 ^b)	3,0	13 (15 ^a /17 ^b)	15-17	6	400 (600 ^a /600 ^b)	400	30-60
> 65	1,0		1,2		1,2	1,4	3,0		13		6	400		30-60

^a - nosečnice od 4.meseca; ^b - doječe matere

1.7. Testiranje vitaminskih prehranskih dopolnil

Ameriška farmakopeja namenja prehranskim dopolnilom svoje poglavje, ki je namenjeno ugotavljanju kakovosti prehranskih dopolnil. Poglavje Prehranska dopolnila – Splošna poglavja vsebuje opisane teste in navodila za ugotavljanje prisotnosti mikroorganizmov, ugotavljanje odsotnosti specifičnih mikroorganizmov, razpadnost in raztapljanje, odstopanje od predpisane mase za kapsule in tablete, načela dobre proizvodne prakse (GMP) (69). Za proizvajalce prehranskih dopolnil omenjeni testi niso obvezujoči; so le možnost, da proizvajalci po standardiziranih postopkih preverijo kvaliteto in čistoto svojih izdelkov (70). Ameriško farmakopejsko združenje (US Pharmacopeial Convention) nudi možnost preverjanja prehranskih dopolnil; če ustrezajo farmakopejskim zahtevam, lahko proizvajalci pri trženju teh izdelkov uporabljajo znak, ki potrjuje njihovo ustreznost z USP standardi (71).

Predpostavka testa raztapljanja je, da se raztopi zadostna količina določenega vitamina, minerala ali rastlinske komponente v določenem časovnem okviru in v določenih pogojih. S tem dokažemo, da sta formulacija in farmacevtska oblika ustrezni in ne ovirata ustreznega sproščanja aktivnih sestavin. Za vitaminske pripravke je določeno, da se mora raztopiti najmanj 75 % deklarirane vrednosti naslednjih vitaminov:

- če izdelek vsebuje v maščobah topne vitamine, se testira raztapljanje vitamina A, če je ta prisoten (testira se le pri določenih farmacevtskih oblikah – tabletah in trdih kapsulah; v primeru mehkih kapsul, ki vsebujejo tekočino, se v maščobah topnih vitaminov ne testira, ker za ta primer standardi niso postavljeni);
- če izdelek vsebuje vodotopne vitamine, se testira raztapljanje enega izbranega vodotopnega vitamina, ki je prisoten v izdelku in je najvišje na lestvici določevanja vodotopnih vitaminov, in raztapljanje folne kisline, če je prisotna (velja za tablete, trde kapsule in mehke kapsule, napolnjene s tekočino). Lestvica določevanja vodotopnih vitaminov je sestavljena glede na vodotopnost posameznih vitaminov – na lestvici si vitamini sledijo od vitamina z najmanjšo topnostjo do vitamina z največjo topnostjo: vitamin B₂, vitamin B₆, niacin, vitamin B₁, vitamin C (69).

Test se izvaja pod pogoji, ki zmanjšujejo možnost fotodegradacije. Časovni okvirji za uspešno opravljen test so: določevanje vitamina A – 45 minut, določevanje folne kisline – 1 ura, določevanje izbranega vodotopnega vitamina – 1 ura (69).

2. Namen dela

V magistrski nalogi bomo preučili ponudbo vitaminskih pripravkov na slovenskem tržišču, ki so potrošnikom na voljo v lekarnah in specializiranih trgovinah. Podatke bomo pridobili iz SmPc-jev, navodil za uporabo in z embalaže pripravkov. Izbrane izdelke bomo glede na sestavo razvrstili v skupine: pripravki, ki vsebujejo le en vitamin, pripravki, ki vsebujejo več vitaminov, in pripravki, ki poleg vitaminov vsebujejo še druge snovi s hranilnim ali fiziološkim učinkom. Zaradi vse večje pojavnosti vitaminoida koencim Q₁₀ v samostojnih ali večkomponentnih pripravkih bomo v analizo vključili tudi pripravke s koencimom Q₁₀. Primerjali bomo njihovo kvalitativno in kvantitativno sestavo glede na razpoložljive podatke ter jih tudi obdelali s pomočjo programa Microsoft Office Excel. Preverili bomo tudi skladnost uporabe zdravstvenih trditev z Uredbami Komisije EU ter odmerke vitaminov in ostale označbe s Pravilnikom o prehranskih dopolnilih in nacionalnimi smernicami za opredelitev izdelkov.

3. Materiali in metode

Pri analizi vitaminskih pripravkov smo uporabili podatke iz:

- SmPC-jev,
- navodil za uporabo,
- embalaže pripravkov,
- Uradnega Lista Republike Slovenije,
- Uredb Komisije Evropske Unije,
- strokovnih člankov.

Pri obdelavi podatkov smo si pomagali s programom Microsoft Office Excel.

4. Rezultati

4.1. Enokomponentni pripravki (vitamini in koencim Q₁₀)

Tabela IV: Zbrani podatki za enokomponentne pripravke (vitamini in koencim Q₁₀)

Proizvod	Vitamin	Kemijska oblika	Vsebnost na dnevni odmerek		Farmacevtska oblika	Odmerjanje	Način jemanja
			m	PDV/RDA [%]			
FIDIBIOTIN 300 PD1	biotin	biotin	300 µg	600	tableta	1 tbl/dan	<ul style="list-style-type: none"> • med obrokom • z nekaj tekočine
Doppelherz Aktiv Vitamin B12 PD2	vitamin B12	/	18 µg	720	tableta	1 tbl/dan (>12 let)	<ul style="list-style-type: none"> • neprežvečeno • z nekaj tekočine
Folacin Z1	folna kislina	folna kislina	5 mg		tableta	1 tbl/dan	/
Vitamin B12 250 µg PD3	vitamin B12	cianokobalamin	250 µg	10	tableta	1 tbl/dan	<ul style="list-style-type: none"> • med jedjo • s kozarcem vode
Vitamin C v prahu (Vitamin C pulver) PD4	vitamin C	askorbinska kislina	120 mg	150	prašek	1 merica (120mg)/dan	<ul style="list-style-type: none"> • po jedi • raztopiti v vodi ali čaju
ACEROLA vitamin C - Lutschtabletten PD5*	vitamin C	naravni vitamin C (sadni prah acerole)	60 mg	100	tableta	1-2 tbl/dan	<ul style="list-style-type: none"> • raztopiti v ustih
Vitamin C Retard PD6	vitamin C	/	180 mg	300	tableta	1 tbl/dan	<ul style="list-style-type: none"> • s primerno količino tekočine
Vitamin C PD7	vitamin C	L-askorbinska kislina	180 mg	225	šumeča tableta	1 tbl/dan	<ul style="list-style-type: none"> • raztopiti v vodi
Cerolete PD8	vitamin C	naravni vitamin C (sadni sok acerole v prahu)	100 mg	125	tableta	1 tbl/dan	<ul style="list-style-type: none"> • med lizanjem počasi raztopiti v ustih
Vitamin C PD9	vitamin C	/	180 mg	300	šumeča tableta	1 tbl/dan	<ul style="list-style-type: none"> • raztopiti v kozarcu vode
Vitamin C 1000 mg FORTE PD10	vitamin C	/	1000 mg	1250	šumeča tableta	1 tbl/dan	<ul style="list-style-type: none"> • raztopiti v vodi

* PD5 - vsebnost na 1 tbl

(Tabela IV: nadaljevanje)

Proizvod	Vitamin	Kemijska oblika	Vsebnost na dnevni odmerek		Farmacevtska oblika	Odmerjanje	Način jemanja
			m	PDV/RDA [%]			
BIO C PD11	vitamin C	naravni vitamin C (prašek iz soka acerole)	100 mg	125	tableta	1 tbl/dan (>14 let)	<ul style="list-style-type: none"> • neodvisno od obroka • počasi raztopiti v ustih
BETA CAROTENE provitamin A PD12	vitamin A	β-karoten	6 mg (1 mg RE)	125	mehka kapsula	1 cap/dan (>14 let)	<ul style="list-style-type: none"> • po obroku • s tekočino
Vitamin D - D3 10 µg PD13*	vitamin D	holekalciferol	10 µg (400 ie)	200	tableta	1 tbl 1-2x/dan (odrasli)	<ul style="list-style-type: none"> • po jedi • s tekočino
D - KAPLJICE - tekoči vitamin D (D - drops) PD14	vitamin D	holekalciferol	10 µg	200	raztopina	1 gtt/dan	/
BIO VITAMIN D PD15	vitamin D	naravni vitamin D2 (šampinjoni v prahu)	10 µg (400 ie)	200	kapsula	1 cap/dan	• po obroku
BABY VITAMIN D3 - kapljice PD16	vitamin D	holekalciferol	10 µg	200	oljna raztopina	1 gtt/dan	• direktno na jezik ali s hrano ali z vodo
Naravno E-vitaminsko olje (Natural Vitamin E - oil) PD17	vitamin E	D-α-tokoferil acetat	73,5 mg (100 ie)	612	oljna raztopina	5 gtts/dan (odrasli)	• popiti z vodo, sokom ali zaužiti s hrano
E - 400 PD18	vitamin E	D-α-tokoferol acetat, zmes tokoferolov	268 mg (400 ie)	2233	kapsula	1 cap/dan	/
Vitamin - E natural PD19*	vitamin E	D-α-tokoferol	7,5 mg	62,5	kapsula	2 cap 1-2x/dan (>14 let) 1 cap/dan (11-14 let)	<ul style="list-style-type: none"> • pred obrokom • ne razpolavljati
Valens Quvital Q10 PD20	koencim Q10	ubikinon (vodotopna oblika)	30 mg	/	kapsula	1 cap/dan	<ul style="list-style-type: none"> • lahko ob obroku • z nekaj tekočine
Ubiquinol CoQH-CF PD21	koencim Q10	ubikinol (reducirana oblika)	50 mg	/	kapsula	1 cap/dan	/
Q-Sorb Co Q-10 PD22	koencim Q10	ubikinon (Q-Sorb)	30 mg	/	kapsula	1 cap/dan (>18 let)	<ul style="list-style-type: none"> • med jedjo ali takoj po jedi • pogoltniti s kozarcem vode
Koencim Q10 PD23	koencim Q10	/	30 mg	/	kapsula	1 cap/dan	• med jedjo

* PD13 - vsebnost na 1 tbl, PD19 - vsebnost na 1 cap

4.2. Večkomponentni pripravki (vitamini in koencim Q₁₀)

Tabela V: Zbrani podatki za večkomponentne pripravke (vitamini in koencim Q₁₀)

Proizvod	Vitamin	Kemijska oblika	Vsebnost na dnevni odmerek		Farmacevtska oblika	Odmerjanje	Način jemanja
			m	PDV/RDA [%]			
B KOMPLEKS VITAMINI PD24*	vitamin B1	tiamin hidroklorid	1,4 mg	127	tableta	1 tbl/dan (>14 let)	• po obroku
	vitamin B2	riboflavin	1,6 mg	114		1/2 tbl/dan (7-14 let)*	
	vitamin B6	piridoksin hidroklorid	2 mg	143			
	vitamin B12	cianokobalamin	1 µg	40			
	niacin	nikotinamid	18 mg	113			
	pantotenska kislina	D-kalcijev pantotenat	6 mg	100			
	biotin	D-biotin	15 µg	30			
	folat	folna kislina	200 µg	100		*nadzor odrasle osebe, po priporočilu zdravnika	
FIDIVIT B retard PD25	vitamin B1	tiaminijev nitrat	3 mg	273	obložena tableta	1 tbl/dan	• med jedjo
	vitamin B2	riboflavin	3,6 mg	257			• z nekaj tekočine
	vitamin B6	piridoksinijev klorid	4,2 mg	300			
	vitamin B12	cianokobalamin	9 µg	360			
	folna kislina	folna kislina	400 µg	200			
	pantotenska kislina	kalcijev pantotenat	15 mg	250			
	niacin	/	30 mg	188			
	biotin	biotin	300 µg	600			
B-complex Z2*		tiaminijev klorid	4 mg		obložena tableta	1-2 tbl 2-3x/dan (odrasli) /	
		riboflavin	5 mg			1 tbl/dan (5-14 let)	
		piridoksinijev klorid	2 mg				
		cianokobalamin	1 µg				
		kalcijev pantotenat	5 mg				
		nikotinamid	25 mg				
		paraaminobenzojska kislina	20 mg				
Valens Quvital Q10 FORTE PD26	koencim Q10	ubikinon (vodotopna oblika)	37,5 mg	/	sirup	2,5 ml/dan	• nerazredčen ali vmešan v kozarec vode, čaja ali drugega napitka
	tiamin (vitamin B1)	tiamin hidroklorid	0,35 mg	32			
	riboflavin (vitamin B2)	riboflavin fosfat	0,42 mg	30			
Valen Quvital Q10 50 mg PD27	koencim Q10	ubikinon (vodotopna oblika)	50 mg	/	kapsula	1 cap/dan	• ob obroku • z nekaj tekočine
	tiamin (vitamin B1)	tiamin mononitrat	0,7 mg	64			
	riboflavin (vitamin B2)	riboflavin fosfat	0,84 mg	60			

* PD24 - vsebnost na 1 tbl, Z2 - vsebnost na 1 tbl

(Tabela V: nadaljevanje)

Proizvod	Vitamin	Kemijska oblika	Vsebnost na dnevni odmerek		Farmacevtska oblika	Odmerjanje	Način jemanja	
			m	PDV/RDA [%]				
Super Bio-Qinon Q10 z vitaminom C PD28	koencim Q10	ubikinon	30 mg	/	kapsula	1 cap/dan	• med obrokom ali po njem	
	vitamin C	L-askorbinska kislina	25 mg	31				
Braunemon PD29	vitamin A	β -karoten	9 mg (1500 μ g RE)	188	kapsula	1 cap/dan	• s tekočino	
	pantotenska kislina	pantotenska kislina	14 mg	233				
	vitamin B2	riboflavin	2,5 mg	179				
Smrekovi vršički PD30*	vitamin A	retinil palmitat	240 μ g	30	sirup	10 ml 3x/dan (odrasli)	• pred obrokom	
	vitamin C	/	180 mg	225		5 ml 3x/dan (otroci)		
Femibion za nosečnice 1 (brez joda) PD31	folati		400 μ g	200	tableta	1 tbl/dan	• med glavnim obrokom • s kozarcem vode	
			folna kislina	200 μ g				100
			kalcijev L-metilfolat	200 μ g				100
	vitamin B1	tiamin mononitrat	1,2 mg	109				
	vitamin B2	riboflavin	1,6 mg	114				
	vitamin B6	piridoksin hidroklorid	1,9 mg	136				
	vitamin B12	cianokobalamin	3,5 μ g	140				
	biotin	D-biotin	60 μ g	120				
	niacin	nikotinamid	15 mg	94				
	pantotenska kislina	kalcijev D-pantotenat	6 mg	100				
	vitamin C	kalcijev L-askorbat	110 mg	138				
	vitamin E	DL- α -tokoferil acetat	13 mg	108				
MULTIVITAMIN junior PD32	vitamin C	/	21,6 mg	27	sirup	10 ml/dan	• po jedi	
	niacin	/	6,4 mg	40				
	pantotenska kislina	pantotenska kislina	2,4 mg	40				
	vitamin B6	/	0,7 mg	50				
	riboflavin (vitamin B2)	riboflavin	0,6 mg	42,9				
	vitamin B12	/	0,66 μ g	26,4				
	tiamin	tiamin	0,5 mg	45,5				
	vitamin A	retinol palmitat	400 μ g	50				
	vitamin D	/	5 μ g	100				

* PD30 - vsebnost na 30 ml

(Tabela V: nadaljevanje)

Proizvod	Vitamin	Kemijska oblika	Vsebnost na dnevni odmerek		Farmacevtska oblika	Odmerjanje	Način jemanja	
			m	PDV/RDA [%]				
MULTI-VITAMIN PD33	vitamin B1	/	1,4 mg	100	šumeča tableta	1 tbl/dan	• raztopiti v kozarcu vode	
	vitamin B2	/	1,6 mg	100				
	niacin	/	18 mg NE	100				
	pantotenska kislina	pantotenska kislina	6 mg	100				
	vitamin B6	/	2 mg	100				
	folna kislina	folna kislina	200 µg	100				
	vitamin B12	/	1 µg	100				
	biotin	biotin	150 µg	100				
	vitamin C	/	60 mg	100				
vitamin E	/	10 mg α-TE	100					
Pikovit Forte Z3	vitamin A	retinil palmitat	5000 ie		obložena tableta	1 tbl/dan (>7 let)	• po jedi	
	vitamin D3	holekalciferol	400 ie					
	vitamin C	askorbinska kislina	60 mg					
		nikotinamid	20 mg					
	vitamin E	α-tokoferil acetat	15 mg					
		kalcijev pantotenat	10 mg					
	vitamin B6	piridoksinijev klorid	2 mg					
	vitamin B2	riboflavin	1,7 mg					
	vitamin B1	tiaminijev nitrat	1,5 mg					
folna kislina	folna kislina	0,4 mg						
vitamin B12	cianokobalamin	6 µg						
Pikovit sirup Z4*	vitamin A	retinil palmitat	900 ie		sirup	5 ml 2x/dan (1-3 let)	• po jedi	
	vitamin D3	holekalciferol	100 ie			5 ml 3x/dan (4-6 let)		
	vitamin C	askorbinska kislina	50 mg			5 ml 3-4x/dan (7-14 let)		• Lahko se primeša čaju, sokom ali sadnim kašam.
	vitamin B1	tiaminijev klorid	1 mg					
	vitamin B2	natrijev riboflavin fosfat	1 mg					
	vitamin B6	piridoksinijev klorid	0,6 mg					
	vitamin B12	cianokobalamin	1 µg					
		nikotinamid	5 mg					
	dekspantenol	2 mg						

* Z4 - vsebnost na 5 ml

(Tabela V: nadaljevanje)

Proizvod	Vitamin	Kemijska oblika	Vsebnost na dnevni odmerek		Farmacevtska oblika	Odmerjanje	Način jemanja
			m	PDV/RDA [%]			
Epresat PD34*	vitamin A	retinol palmitat	654 µg	82	tonik	10 ml/dan (>12 let)	/
	vitamin D	holekalciferol	5,45 µg	109		5 ml/dan (6-11 let)	
	vitamin E	D-α-tokoferol acetat	9,16 mg α-TE	76			
	vitamin C	askorbinska kislina	87,2 mg	109			
	vitamin B1	tiaminijev klorid	1,64 mg	149			
	vitamin B2	natrijev riboflavinofosfat	1,64 mg	117			
	niacin	/	21,8 mg NE	136			
	vitamin B6	piridoksinijev klorid	2,18 mg	156			
Q10 Koencim mladosti PD35	koencim Q10	/	12 mg	/	šumeča tableta	1 tbl/dan	• raztopiti v kozarcu vode
	vitamin C	L-askorbinska kislina	80 mg	100			
	vitamin E	DL-α-tokoferil acetat	10 mg	83			
	niacin	nikotinamid	16 mg	100			
	pantotenska kislina	kalcijev D-pantotemat	6 mg	100			
	vitamin B2	riboflavin	1,4 mg	100			
	vitamin B6	piridoksin hidroklorid	1,4 mg	100			
	vitamin B1	tiamin mononitrat	1,1 mg	100			
	folna kislina (folat)	pteroilmonoglutaminska kislina	200 µg	100			
	biotin	D-biotin	50 µg	100			
	vitamin B12	cianokobalamin	2,5 µg	100			
Fidi koencim 10 Z5*	koencim Q10	ubidekarenon	30 mg		mehka kapsula	2-3 cap/dan* (< 14 let)	<ul style="list-style-type: none"> • med jedjo • pogoltniti celo • z nekaj tekočine
	vitamin E	vseracemni-α-tokoferilacetat	24 mg (24 ie)				

*v dveh do treh čez dan porazdeljenih odmerkih

* PD34 - vsebnost na 10 ml, Z5 - vsebnost na 1 cap

4.3. Večkomponentni pripravki (vitamini in koencim Q₁₀) v kombinaciji z minerali

Tabela VI: Zbrani podatki za večkomponentne pripravke (vitamini in koencim Q₁₀) v kombinaciji z minerali

Proizvod	Vitamin	Kemijska oblika	Vsebnost na dnevni odmerek		Farmacevtska oblika	Odmerjanje	Način jemanja	
			m	PDV/RDA [%]				
Osteocare Original PD36	vitamin D	holekaciferol	10 µg	100	tableta	2 tbl/dan	<ul style="list-style-type: none"> • z glavnim obrokom • s kozarcem vode 	
						1 tbl 2x/dan		
	Ostale sestavine							
	kalcij	kalcijev karbonat						
	magnezij	magnezijev hidroksid						
	cink	zinkov sulfat						
	mangan	manganov sulfat						
	selen	natrijev selenat						
FiDi CaD3 1000 PD37	vitamin D	holeklciferol	10 µg (400 ie)	200	šumeča tableta	1 tbl/dan	<ul style="list-style-type: none"> • po jedi • raztopiti v kozarcu vode 	
	Ostale sestavine							
	kalcij	kalcijev karbonat						
Kalcij, magnezij in cink PD38*	vitamin D	holekalciferol	6,8 µg	136	tonik	20 ml 2x/dan (>12 let)	<ul style="list-style-type: none"> • pred jutranjim in • večernim obrokom 	
						10 ml 2x/dan (5-12 let)		
	Ostale sestavine					5 ml 3x/dan (3-4 let)		
	kalcij	kalcijev laktat						
		kalcijev glukonat						
	magnezij	magnezijev citrat						
		magnezijev glukonat						
	cink	cinkov citrat						
Fidiosan PD39*	vitamin D	holekalciferol	10 µg	200	obložena tableta	1 tbl 2x/dan	<ul style="list-style-type: none"> • pred jedjo • z nekaj tekočine 	
	Ostale sestavine							
	kalcij	kalcijev karbonat						
		kalcijev citrat						
		kalcijev laktat pentahidrat						
		kalcijev hidrogenfosfat dihidrat						
	magnezij	magnezijev oksid						

* PD38 - vsebnost na 40 ml, PD39 - vsebnost na 1 tbl

(Tabela VI: nadaljevanje)

Proizvod	Vitamin	Kemijska oblika	Vsebnost na dnevni odmerek		Farmacevtska oblika	Odmerjanje	Način jemanja
			m	PDV/RDA [%]			
Cerola (C-plus-cink) PD40	vitamin C	naravni vitamin C (sadni prah acerole)	150 mg	188	tableta za lizanje	1/2 tbl/dan	• pred jedjo
	Ostale sestavine cink	cinkov citrat					
ŽELEZO plus VITAMIN C PD41	vitamin C	askorbinska kislina	60 mg	75	tableta	1 tbl/dan (>14 let)	• po jedi
	Ostale sestavine železo	železov sulfat					
CaC Calvive Z6*	vitamin C	askorbinska kislina	1000 mg		šumeča tableta	1 tbl/dan (>7 let) 1/2 tbl/dan (3-7 let)	• s hrano ali brez • raztopiti v kozarcu vode
	Ostale sestavine kalcij	kalcijev laktat glukonat kalcijev karbonat					
Folna kislina + železo + jod PD42	folna kislina	folna kislina	200 µg	100	šumeča tableta	1 tbl/dan	• raztopiti v kozarcu vode
	Ostale sestavine železo	železov glukonat					
	jod	kalijev jodat					
Floradix PD43	vitamin B1	tiaminijev klorid	1 mg	91	tableta	1 tbl 2x/dan	• 30 min pred jedjo
	vitamin B2	riboflavin	3 mg	214			• z nekaj tekočine
	vitamin B6	piridoksinijev klorid	4 mg	286			
	vitamin B12	cianokobalamin	2 µg	80			
	folna kislina	folna kislina	260 µg	130			
	niacin	nikotinamid	20 mg	125			
	vitamin C	/	20 mg	25			
	Ostale sestavine železo	železov (II) glukonat					

* Z6 - vsebnost na 1 tbl

(Tabela VI: nadaljevanje)

Proizvod	Vitamin	Kemijska oblika	Vsebnost na dnevni odmerek		Farmacevtska oblika	Odmerjanje	Način jemanja
			m	PDV/RDA [%]			
Kalcij + Magnezij + D3 PD44	vitamin D	holekalciferol	7,5 µg	150	šumeča tableta	1 tbl/dan	• raztopiti v kozarcu vode
	vitamin K	filokinon (fitomenadion)	75 µg	100			
	vitamin C	L-askorbinska kislina	160 mg	200			
	vitamin B6	piridoksin hidroklorid	2,1 mg	150			
	Ostale sestavine						
	kalcij	kalcijev karbonat					
	magnezij	magnezijev karbonat					
Osteo Complex PD45	vitamin A	retinal acetat	917 µg (2666 ie)	115	tableta	2 tbl/dan	• med jedjo ali po jedi
	vitamin C	askorbinska kislina	67 mg	84			
	vitamin D	holekalciferol	6,7 µg	134			
	Ostale sestavine						
		kalcij	kalcijev karbonat				
	magnezij	magnezijev oksid					
	železo	železov glukonat					
Doppelherz Magnezij 400 + B6 + B12 + folna kislina Direkt PD46	vitamin B6	/	6 mg	428	mikropelete	1 vrečka/dan	• direktno na jezik • brez tekočine
	vitamin B12	/	3 µg	120			
	folna kislina	folna kislina	400 µg	200			
	Ostale sestavine						
	magnezij	magnezijev oksid					
Super CoQ10 Plus PD47	koencim Q10	ubikinon	20 mg	/	kapsula	1 cap/dan (>14 let)	• med obrokom oziroma takoj po obroku
	vitamin E	α-tokoferil acetat	6,7 mg	56			
	vitamin A	β-karoten	300 µg	38			
	Ostale sestavine						
	selen	L-selenometionin					

(Tabela VI: nadaljevanje)

Proizvod	Vitamin	Kemijska oblika	Vsebnost na dnevni odmerek		Farmacevtska oblika	Odmerjanje	Način jemanja	
			m	PDV/RDA [%]				
Feroglobin B12 PD48	folat	pteroilmonoglutaminska kislina	400 µg	200	kapsula	1 cap/dan	<ul style="list-style-type: none"> • med glavnim obrokom ali takoj po njem • s kozarcem vode 	
	vitamin B12	cianokobalamin	10 µg	400				
	vitamin B6	piridoksin hidroklorid	5 mg	357				
	Ostale sestavine							
	železo	železov fumarat						
	cink	cinkov sulfat						
	baker	bakrov sulfat						
New Iron PD49	vitamin C	/	180 mg	225	kapsula	1 cap/dan (>14 let)	• z vodo ali sokom	
	vitamin B12	cianokobalamin	9 µg	900				
	folna kislina	pteroilmonoglutamat	400 µg	200				
	Ostale sestavine							
	železo	železov glicin kelat						
Doppelherz Železo Femin Direkt, z vitamini C + B6 + B12 + folna kislina PD50	folna kislina	folna kislina	300 µg	150	mikropelete	1 vrečka/dan	<ul style="list-style-type: none"> • direktno na jezik • brez tekočine 	
	vitamin B6	/	1,4 mg	100				
	vitamin B12	/	2,5 µg	100				
	vitamin C	/	80 mg	100				
	Ostale sestavine							
železo	železov difosfat							
Floravital PD51*	vitamin C	askorbinska kislina	20 mg	25	tonik	10 ml 2x/dan (>12 let)	• pred jutranjim in večernim obrokom	
	vitamin B1	tiaminijev klorid	1,72 mg	156		10 ml/dan (6-11 let)		
	vitamin B2	natrijev riboflavinofosfat	1,72 mg	123		5 ml/dan (3-5 let)		
	vitamin B6	piridoksinijev klorid	1,72 mg	123				
	vitamin B12	cianokobalamin	1,72 µg	69				
	Ostale sestavine							
železo	Fe(II) - fero glukonat							

* PD51 - vsebnost na 20 ml

(Tabela VI: nadaljevanje)

Proizvod	Vitamin	Kemijska oblika	Vsebnost na dnevni odmerek		Farmacevtska oblika	Odmerjanje	Način jemanja
			m	PDV/RDA [%]			
Kindervital za otroke PD52	vitamin A	retinol palmitat	540 µg	68	tonik	10 ml 2x/dan (>3 leta)	• pred jedjo
	vitamin D	holekalciferol	3,6 µg	72			
	vitamin E	D-α-tokoferilacetat	6,7 mg α-TE	56			
	vitamin C	/	48 mg	60			
	vitamin B1	tiaminijev klorid	0,84 mg	76			
	vitamin B2	natrijev riboflavinofosfat	1,3 mg	93			
	niacin	/	10,8 mg	68			
	vitamin B6	piridoksinijev klorid	1,2 mg	86			
	vitamin B12	cianokobalamin	0,8 µg	32			
		Ostale sestavine					
	kalcij	kalcijev glukonat kalcijev laktat					
B - kompleks PD53	vitamin C	L-askorbinska kislina	80 mg	100	šumeča tableta	1 tbl/dan	• raztopiti v kozarcu vode
	vitamin E	DL-α-tokoferil acetat	12 mg	100			
	vitamin B1	tiamin mononitrat	1,1 mg	100			
	vitamin B2	riboflavin	1,4 mg	100			
	vitamin B6	piridoksin hidroklorid	1,4 mg	100			
	niacin	nikotinamid	16 mg	100			
	pantotenska kislina	kalcijev D-pantotenat	6 mg	100			
	folna kislina (folat)	pteroilmonoglutaminska kislina	200 µg	100			
	biotin	D-biotin	50 µg	100			
	vitamin B12	cianokobalamin	2,5 µg	100			
	Ostale sestavine						
	magnezij	magnezijev karbonat					

(Tabela VI: nadaljevanje)

Proizvod	Vitamin	Kemijska oblika	Vsebnost na dnevni odmerek		Farmacevtska oblika	Odmerjanje	Način jemanja
			m	PDV/RDA [%]			
Diabetiker vitamini PD54	vitamin B1	/	2 mg	182	tableta	1 tbl/dan	<ul style="list-style-type: none"> • neprežvečeno • z nekaj tekočine
	vitamin B2	/	1,6 mg	114			
	niacin	/	18 mg	112			
	vitamin B6	/	3 mg	214			
	folna kislina	folna kislina	450 µg	225			
	pantotenska kislina	kalcijev D-pantotemat	6 mg	100			
	vitamin B12	/	9 µg	360			
	biotin	biotin	150 µg	300			
	vitamin C	/	200 mg	250			
	vitamin E	/	52 mg	350			
	Ostale sestavine						
	magnezij	magnezijev oksid					
	krom	krom (III) klorid					
selen	natrijev selenat						
cink	cinkov glukonat						
10 multi-vitaminov + 5 multi-mineralov PD55	vitamin B1	/	1,4 mg	100	šumeča tableta	1 tbl/dan	<ul style="list-style-type: none"> • raztopiti v kozarcu vode
	vitamin B2	/	1,6 mg	100			
	niacin	/	18 mg NE	100			
	pantotenska kislina	pantotenska kislina	6 mg	100			
	vitamin B6	/	2 mg	100			
	folna kislina	folna kislina	200 µg	100			
	vitamin B12	/	1 µg	100			
	biotin	biotin	150 µg	100			
	vitamin C	/	60 mg	100			
	vitamin E	/	10 mg α-TE	100			
	Ostale sestavine						
	kalcij	kalcijev karbonat					
	magnezij	magnezijev karbonat					
cink	cinkov sulfat						
baker	bakrov sulfat						
mangan	manganov sulfat						

(Tabela VI: nadaljevanje)

Proizvod	Vitamin	Kemijska oblika	Vsebnost na dnevni odmerek		Farmacevtska oblika	Odmerjanje	Način jemanja			
			m	PDV/RDA [%]						
Supradyn Energija Q10 PD56	vitamin C	askorbinska kislina	60 mg	75	šumeča tableta	1 tbl dan (>14 let)	<ul style="list-style-type: none"> • neodvisno od obroka hrane • raztopiti v vodi 			
	vitamin E	DL- α -tokoferil acetat	10 mg	83						
	vitamin A			96						
		retinol	680 μ g	85						
		β -karoten	720 μ g	/						
	vitamin D	holekalciferol	4 μ g	80						
	vitamin K	fitomenadion	25 μ g	33						
	vitamin B1	tiamin monofosfat klorid	1,4 mg	127						
	vitamin B2	natrijev riboflavin 5'-fosfat	1,6 mg	114						
	niacin	nikotinamid	18 mg	113						
	vitamin B6	piridoksin hidroklorid	2 mg	143						
	folna kislina	pteroilmonoglutaminska kislina	200 μ g	100						
	biotin	D-biotin	30 μ g	60						
	pantotenska kislina	kalcijev D-pantotemat	6 mg	100						
	vitamin B12	cianokobalamin	1 μ g	40						
	koencim Q10	/	3 mg	/						
		Ostale sestavine								
		kalcij	kalcijev karbonat							
		magnezij	magnezijev karbonat							
			magnezijev sulfat							
	železo	železov pirofosfat								
	cink	cinkov citrat								
	mangan	manganov sulfat								
	baker	bakrov citrat								
	jod	kalijev jodid								
	selen	natrijev selenat								
	molibden	natrijev molibdat								
	krom	kromov klorid								

(Tabela VI: nadaljevanje)

Proizvod	Vitamin	Kemijska oblika	Vsebnost na dnevni odmerek		Farmacevtska oblika	Odmerjanje	Način jemanja	
			m	PDV/RDA [%]				
Pikovit Z7*	vitamin A	retinilpalmitat	0,35 mg (600 ie)		obložena tableta	1 tbl 4-5x/dan (4-6 let)	• raztopiti v ustih	
	vitamin D3	holekalciferol	80 ie			1 tbl 5-7x/dan (7-14 let)		
	vitamin C	askorbinska kislina	10 mg					
	vitamin B1	tiaminijev nitrat	0,25 mg					
	vitamin B2	riboflavin	0,3 mg					
	vitamin B6	piridoksinijev klorid	0,3 mg					
	vitamin B12	cianokobalamin		0,2 µg				
				3 mg				
				0,04 mg				
				1,2 mg				
	Ostale sestavine							
	kalci	kalcijev hidrogenfosfat						
	fosfor	kalcijev hidrogenfosfat						

* Z7 - vsebnost na 1 tbl

(Tabela VI: nadaljevanje)

Proizvod	Vitamin	Kemijska oblika	Vsebnost na dnevni odmerek		Farmacevtska oblika	Odmerjanje	Način jemanja
			m	PDV/RDA [%]			
Elevit Pronatal Z8	vitamin A	retinil palmitat	3600 ie (1080 µg RE)		filmsko obložena tableta	1 tbl/dan	<ul style="list-style-type: none"> • med jedjo • s kozarcem vode
	vitamin B1	tiaminijev nitrat	1,55 mg				
	vitamin B2	riboflavin	1,8 mg				
	vitamin B6	piridoksinijev klorid	2,6 mg				
	vitamin B12	cianokobalamin	4 µg				
	vitamin C	kalcijev askorbat dihidrat	100 mg				
	vitamin D3	holekalciferol	500 ie (12,5 µg)				
	vitamin E	DL-α-tokoferilacetat	15 ie (15 mg)				
			kalcijev pantotenat	10 mg			
			biotin	0,2 mg			
			nikotinamid	19 mg			
			folna kislina	0,8 mg			
		Ostale sestavine					
		kalcij	kalcijev askorbat dihidrat kalcijev pantotenat kalcijev hidrogenfosfat, brezvodni				
		železo	železov fumarat				
		magnezij	magnezijev oksid magnezijev hidrogengosfat trihidrat magnezijev stearat				
		mangan	manganov sulfat monohidrat železov fumarat				
	baker	bakrov sulfat, brezvodni					
	fosfor	kalcijev hidrogenfosfat, brezvodni magnezijev hidrogenfosfat trihidrat					
	cink	cinkov sulfat monohidrat					

4.4. Pomožne snovi

4.4.1. Trdne farmacevtske oblike

Tabela VII: Pomožne snovi v pripravkih, ki so v trdnih farmacevtskih oblikah

FUNKCIJA	FARMACEVTSKA OBLIKA			
polnilo, sredstvo za povečanje prostornine				
Pomožna snov	TABLETA	ŠUMEČA TABLETA	KAPSULA	MIKROPELETE
celuloza	PD2, PD6 (E460), PD39, PD43, PD54			
fruktoza	PD11	PD7, PD33, PD35, PD53		
hidroksipropil celuloza	PD2, PD6 (E464)			
hidroksipropilmetil celuloza	PD54			
hipromeloza	PD25, PD39			
koruzni škrob	PD11, PD31, Z2, PD31, PD39	PD9, PD10, PD33, PD42, PD55		
krompirjev škrob			PD48	
laktoza monohidrat	PD1, Z1, PD25, Z2, Z7, Z8			
maltodekstrin	PD5, PD11, PD31, PD36, PD43	PD10, PD37	PD15	PD50
mikrokristalna celuloza	PD1, Z1, PD31, Z8		PD49	
natrijeva karboksimetil celuloza	PD2, PD3, Z8			
posneto mleko v prahu	PD39			
rižev škrob	PD25, PD43, PD54		PD23, PD47	
sorbitol				PD46
škrob	PD6			
škrob maniok	PD8, PD40			
medij				
Pomožna snov	TABLETA	ŠUMEČA TABLETA	KAPSULA	MIKROPELETE
koruzno olje			Z5	
olje pšeničnih kalčkov			PD19	
olje riževih otrobov			PD22	
palmino olje			PD28	
rastlinsko olje			PD29	
sojino olje			PD12, PD18, Z5	
vlažilno sredstvo, sredstvo za ohranjanje vlage				
Pomožna snov	TABLETA	ŠUMEČA TABLETA	KAPSULA	MIKROPELETE
glicerol			PD21	
glicerol	PD31, Z3, Z7 (E422)		PD18, PD19, PD28, Z5	
prečiščena voda			PD28	
voda			PD18, PD21	

(Tabela VII: nadaljevanje)

FUNKCIJA	FARMACEVTSKA OBLIKA			
ločljivec, sredstvo proti sprijemanju, drsno sredstvo				
Pomožna snov	TABLETA	ŠUMEČA TABLETA	KAPSULA	MIKROPELETE
dimetilpolisiloksan	Z7			
dolgoverižni parcialni gliceridi	PD1, PD25			
kroskarmeloza	PD13			
magnezijev silikat			PD48, PD49	
(rastlinski) magnezijev stearat	PD1, PD3, PD5, Z1, PD8, PD13, PD24, PD25, Z2 (E572), Z3 (E572), PD36, PD39, PD40, PD41, PD43, PD45, Z7 (E572), Z8		PD20, PD27, PD47, PD49	
magnezijeve soli maščobnih kislin	PD2, PD11, PD31, PD54			PD46
mono- in di-gliceridi maščobnih kislin	PD54			PD50
polisorbat 80	PD54			
rastlinska maščoba	PD5, PD54			
silicijev dioksid	PD2, PD3, PD13, Z3, PD36, PD43, PD54		PD15, PD20, PD27, PD47	
smukec	PD2, Z2 (E553b), PD43			
stearinska kislina	PD13, PD24, PD36, PD41		PD47	
emulgator, stabilizator, utrjevalec, vezivo, sredstvo za zgostitev				
Pomožna snov	TABLETA	ŠUMEČA TABLETA	KAPSULA	MIKROPELETE
arabski gumi/ gumi arabikum	Z2 (E414), PD54	Z6		
celuloza	PD6 (E460)			
celulozna ovojnica	PD24, PD41, PD45			
cetilni lakohol	Z8			
deviško ricinusovo olje	Z3, Z7			
etilceluloza	Z8			
glicerildistearat	Z8			
glicerol distearat	PD25			
hidroksipropil celuloza	PD6 (E464)			
hipromeloza	Z8			
kalcijev fosfat	PD3	PD10		
kalcijev hidrogenfosfat (dikalcijski fosfat)	PD13, PD24, PD41		PD48	
karboksimetil celuloza				PD46, PD50
kroskarmeloza, premrežena karboksimetil celuloza/celulozni gumi	PD24, PD36, PD41, PD45			
krospovidon	PD1, Z1			
lecitin			PD12, PD22, Z5	
makrogol (400, 4000, 6000)	Z2, Z8	Z6		
mikrokristalna celuloza			PD27, PD47	
modificiran škrob			PD20, PD27	
natrijev lavrilsulfat (SDS)	Z8			
polisorbat 80	PD43, Z3, Z7			
polivinilpirolidon, povidon	PD1, Z1, Z2, Z3, Z7, Z8	PD56		
rastlinska celuloza	PD13, PD24, PD41, PD45			
silicijev dioksid	PD39		PD28	
želatina	Z8			

(Tabela VII: nadaljevanje)

FUNKCIJA	FARMACEVTSKA OBLIKA			
kislina, sredstvo za uravnavanje kislosti				
Pomožna snov	TABLETA	ŠUMEČA TABLETA	KAPSULA	MIKROPELETE
citronska kislina	PD5, PD54, Z7	PD7, PD9, PD10, PD33, PD35, PD37, Z6, PD42, PD44, PD53, PD55, PD56		PD46, PD50
jabolčna kislina		PD10		
natrijev citrat				PD46, PD50
natrijev hidrogenkarbonat		PD7, PD9, PD10, PD33, PD35, PD37, Z6, PD42, PD44, PD53, PD55, PD56		
natrijev karbonat		PD56		
sladilo				
Pomožna snov	TABLETA	ŠUMEČA TABLETA	KAPSULA	MIKROPELETE
aspartam	PD5, Z3 (E951)	PD56		PD46, PD50
čebelji vosek			Z5	
fruktoza	PD11			
glukoza (grozdni sladkor)	PD8, PD40, Z7			
inulin		PD42		
kalijev acesulfam		PD56		PD46, PD50
ksilitol				PD50
maltitol	Z3 (E965)			
manitol	Z3 (E421), Z7 (E421), Z8	PD56		
natrijev ciklamat		PD9, PD10, PD33, PD37, PD42, PD55		
natrijev saharin		PD9, PD10, PD33, PD37, Z6, PD42, PD55		
oligofruktoza		PD9		
saharoza	Z2, Z7	Z6	PD48	
sorbitol	PD5, Z7 (E420)	PD7, Z6 (E420), PD35, PD44, PD53, PD56		PD50
sukraloza		PD7, PD35, PD44, PD53		
trsni sladkor	PD8, PD40			
aroma				
Pomožna snov	TABLETA	ŠUMEČA TABLETA	KAPSULA	MIKROPELETE
β-pinen		Z6		
aroma	PD5	PD9, PD10, PD33, PD42, PD55, Z6		PD50
aroma/izvleček agrumov	PD8, PD11, PD39, PD40, Z3, Z7	PD7, PD35, PD37, PD44, PD53, PD56		
aroma/izvleček črnega ribeza	PD8, PD11, PD40			
izvleček kvasa	PD43			
aroma/izvleček maline	PD8, PD40			
aroma/izvleček šipka	PD8, PD11, PD40, PD43			
aroma/izvleček zelenega popra	PD8, PD40			
aroma/izvleček pasijonke	PD11	PD56		
aroma/izvleček rakitovca	PD11			
aroma/izvleček plodov komarčka	PD43			
aroma/izvleček korenja	PD43			
aroma/izvleček listov koprive	PD43			
aroma/izvleček listov špinače	PD43			
aroma/izvleček tavžentrože	PD43			
D-limonen		Z6	PD21	

(Tabela VII: nadaljevanje)

FUNKCIJA	FARMACEVTSKA OBLIKA			
barvilo				
Pomožna snov	TABLETA	ŠUMEČA TABLETA	KAPSULA	MIKROPELETE
amonijev karamel			PD28	
betakaroten	Z3 (E160a)	Z6, PD44, PD53	Z5	
betalain		PD37		
črno barvilo PN	Z2 (E151)			
indigotin	Z7 (E132)			
kalcijev karbonat	Z2 (E170)			
karamel			PD21	
kinolinsko rumeno	Z7 (E104)			
oranžno barvilo FCF	Z2 (E110), Z7 (E110)			
rdeče barvilo 4R	Z7 (E124)			
riboflavin		PD7, PD9 (E101ii), PD10, PD37		
sok rdeče pese	PD5	PD33, PD35, PD42, PD53, PD55, PD56		
tartrazin	Z2 (E102)			
titanov dioksid	PD2, PD25, PD31, Z3 (E171), PD39, PD41, PD54, Z7 (E171), Z8 (E171)		PD20, PD22, PD27, PD28, Z5 (E171)	
železov oksid	Z2 (E172), PD31, PD41, PD54, Z8 (E172)		PD29, Z5 (E172)	
železovi hidroksidi	PD54			
nosilec				
Pomožna snov	TABLETA	ŠUMEČA TABLETA	KAPSULA	MIKROPELETE
akacija	PD36			
β-ciklodekstrin			PD20	
čebelji vosek	Z3, Z7		PD12	
glicerin			PD12, PD22	
koruzni škrob	PD36			
maltodekstrin	PD24	PD33, Z6, PD42		
manitol	PD24			
polietilenglikol 6000		PD7, PD35, PD44, PD53		
saharoza	PD36			
srednjedolgoverižni trigliceridi	PD36			
antioksidant				
Pomožna snov	TABLETA	ŠUMEČA TABLETA	KAPSULA	MIKROPELETE
α-lipoična kislina			PD21	
askorbinska kislina			Z5	
magnezijev citrat				PD50
vitamin E (DL-α-tokoferol)	PD36	Z6 (E307)	PD29	
sredstvo za glaziranje				
Pomožna snov	TABLETA	ŠUMEČA TABLETA	KAPSULA	MIKROPELETE
hidroksipropilmetil celuloza	PD31			
karnauba vosek	Z3, Z7			
maltitol	Z3			
olivno olje	PD25, PD39, PD54			
polietilenglikol	PD2			
smukec	PD1, PD25, PD39, PD54, Z8			
šelak	PD1, PD25, Z3, PD39, PD43, PD54, Z7		PD48	
vodotopna celuloza	PD3			

(Tabela VII: nadaljevanje)

FUNKCIJA	FARMACEVTSKA OBLIKA			
ovojnica kapsule				
Pomožna snov	TABLETA	ŠUMEČA TABLETA	KAPSULA	MIKROPELETE
celuloza			PD23, PD29	
hidroksipropilmetil celuloza			PD15, PD20, PD27, PD48, PD49	
želatina			PD12, PD18, PD19, PD21, PD22, PD28, PD47, PD48, Z5	
ostalo				
Pomožna snov	TABLETA	ŠUMEČA TABLETA	KAPSULA	MIKROPELETE
kaprilna kislina			PD21	
kaprinska kislina			PD21	
maščoba iz surovega masla			Z5	
selen v medicinskem kvasu			Z5	
suhi kvas			Z5	
tekoči parafin	Z7			

4.4.2. Tekoče farmacevtske oblike

Tabela VIII: Pomožne snovi v pripravkih, ki so v tekočih farmacevtskih oblikah

FUNKCIJA	FARMACEVTSKA OBLIKA		
utrjevalec, stabilizator, emulgator, vezivo, sredstvo za zgostitev			
Pomožna snov	RAZTOPINA	SIRUP	TONIK
agar		Z4	
glicerol	PD14		
ksantanski gumi (guar gumi)			PD34, PD52
modificiran škrob		PD26	
polisorbat 80		Z4 (E433)	
tragakant		Z4 (E413)	
medij			
Pomožna snov	RAZTOPINA	SIRUP	TONIK
koruzno olje	PD16, PD17		
limonino olje	PD17		
olje pšeničnih kalčkov	PD17		
sezamovo olje	PD17		
sojino olje	PD17		
prečiščena voda		Z4	
voda			PD34, PD38, PD52
kislina, sredstvo za uravnavanje kislosti			
Pomožna snov	RAZTOPINA	SIRUP	TONIK
citronska kislina	PD14	PD26, Z4 (E330)	
konzervans			
Pomožna snov	RAZTOPINA	SIRUP	TONIK
natrijev benzoat		PD26, Z4 (E211)	

(Tabela VIII: nadaljevanje)

FUNKCIJA	FARMACEVTSKA OBLIKA		
barvilo			
Pomožna snov	RAZTOPINA	SIRUP	TONIK
rdeče barvilo 4R		Z4 (E124)	
sladilo			
Pomožna snov	RAZTOPINA	SIRUP	TONIK
oligofruktoza		PD32	
saharoza		Z4	
sladkor		PD26	
aroma			
Pomožna snov	RAZTOPINA	SIRUP	TONIK
aroma		PD26, PD32	PD34, PD38, PD52
aroma/izvleček agrumov	PD14	Z4	
eterično olje evkaliptusa		PD30	
izvleček cvetov hibiskusa			PD38, PD51
izvleček cvetov kamilice			PD38, PD51, PD52
izvleček korenine ameriškega slamnika			PD34
izvleček korenja			PD52
izvleček listov koprive			PD52
izvleček listov špinače			PD38, PD51
izvleček morske alge			PD34
izvleček plodov janeža			PD52
izvleček plodov komarčka			PD38, PD51
izvleček plodov koriandra			PD52
izvleček plodov pegastega badlja			PD34
izvleček poprove mete		PD30	
izvleček pšeničnih kalčkov			PD34
izvleček rožičevca			PD38, PD52
izvleček rožmarina		PD32	
izvleček semena kole			PD34
izvleček smrekovih vršičkov		PD30	
izvleček šipka			PD51
izvleček tavžentrože			
izvleček timijana		PD30	
izvleček zelenega popra			
izvleček zeli vodne kreše			PD52
nosilec			
Pomožna snov	RAZTOPINA	SIRUP	TONIK
deionizirana voda	PD14		

(Tabela VIII: nadaljevanje)

FUNKCIJA	FARMACEVTSKA OBLIKA		
ostalo			
Pomožna snov	RAZTOPINA	SIRUP	TONIK
fruktozni sirup			PD34, PD38
izvleček kvasa			PD34
med (hranilne snovi)		PD30, PD32	
sok ananasa			PD52
sok češenj			PD51
sok črnega ribeza			PD51
sok grozdja			PD34, PD38, PD51, PD52
sok guave			PD34
sok hruške		PD32	PD51
sok jabolk			PD34, PD38, PD52
sok korenja			PD51
sok limone			PD34, PD38, PD52
sok manga			PD38
sok marakuje			PD34
sok marelic			PD34, PD52
sok plodu pasijonke			PD52
sok pomaranče		PD32	PD38
sok robidnice			PD51
sok rožičevca			PD34
tekoča glukoza		Z4	
zgoščeni naravni jabolčni sok		PD26	

4.5. Zdravstvene trditve

Tabela IX: Skladnost zdravstvenih trditvev na prehranskih dopolnilih z Uredbo komisije (EU) št. 432/2012

Dovoljena zdravstvena trditev	Zdravstvena trditev na proizvodih	Proizvod, ki ima to trditev
VITAMIN A		
Vitamin A ima vlogo pri presnovi železa.	Vitamin A ima vlogo pri presnovi železa.	PD12
Vitamin A prispeva k ohranjanju zdravih sluznic.	Vitamin A prispeva k ohranjanju zdravih sluznic.	PD30
Vitamin A prispeva k ohranjanju zdrave kože.	Vitamin A prispeva k ohranjanju zdrave kože.	PD29
	Vitamin A prispeva k ohranjanju zdravih sluznic in zdrave kože.	PD12
Vitamin A ima vlogo pri ohranjanju vida.	Vitamin A ima vlogo pri ohranjanju vida.	PD12
Vitamin A ima vlogo pri delovanju imunskega sistema.	Vitamin A ima vlogo pri delovanju imunskega sistema.	PD12, PD30, PD32
Vitamin A ima vlogo pri specializaciji celic.	Vitamin A ima vlogo pri specializaciji celic.	PD12
VITAMIN D		
Vitamin D prispeva k normalni absorpciji/uporabi kalcija in fosforja.	Vitamin D prispeva k normalni absorpciji in uporabi kalcija in fosforja.	PD13, PD15, PD16, PD37, PD38, PD39, PD44
Vitamin D prispeva k normalni ravni kalcija v krvi.	Vitamin D prispeva k normalni ravni kalcija v krvi.	PD13, PD15, PD32, PD38, PD39, PD44
Vitamin D prispeva k ohranjanju zdravih kosti.	Vitamin D prispeva k ohranjanju zdravih kosti in zob.	PD13, PD15, PD16, PD32, PD37, PD38, PD39
Vitamin D prispeva k ohranjanju zdravih zob.		
Vitamin D prispeva k delovanju mišic.	Vitamin D prispeva k delovanju mišic.	PD13, PD15, PD16, PD37, PD39
Vitamin D prispeva k delovanju imunskega sistema.	Vitamin D prispeva k delovanju imunskega sistema.	PD13, PD15, PD16, PD32, PD34, PD37, PD39
Vitamin D ima vlogo pri delitvi celic.	Vitamin D ima vlogo pri delitvi celic.	PD13
/	Vitamin D je potreben za normalno rast in razvoj otrok.	PD16, PD52
/	Vitamin D je potreben za normalno rast in razvoj kosti otrok.	PD52
VITAMIN E		
Vitamin E ima vlogo pri zaščiti celic pred oksidativnim stresom.	Vitamin E ima vlogo pri zaščiti pred oksidativnim stresom.	PD31, PD34, PD54
/	Vitamin E prispeva k obrambi celic pred oksidativnim stresom.	PD19
/	Vitamin E preprečuje nastanek raka, bolezni srca in ožilja.	PD35
/	Vitamin E vpliva na nivo inzulina v krvi.	PD35
/	Vitamin E deluje na kožo hidratantno - vlažilno, vrača ji elastičnost, mehko in jo obnavlja ter ohranja zdravo kožo.	PD17

(Tabela IX: nadaljevanje)

Dovoljena zdravstvena trditev	Zdravstvena trditev na proizvodih	Proizvod, ki ima to trditev
VITAMIN K		
Vitamin K prispeva k normalnemu strjevanju krvi.	/	/
Vitamin K prispeva k ohranjanju zdravih kosti.	/	/
VITAMIN B1		
Tiamin prispeva k sproščanju energije pri presnovi.	Tiamin prispeva k sproščanju energije pri presnovi.	PD26, PD27
	Vitamin B1 prispeva k sproščanju energije pri presnovi.	PD34, PD35, PD54, PD56
Tiamin prispeva k delovanju živčnega sistema.	Tiamin prispeva k delovanju živčnega sistema.	PD32
	Vitamin B1 prispeva k delovanju živčevja.	PD25, PD35, PD54
Tiamin prispeva k normalnemu psihološkemu delovanju.	Vitamin B1 prispeva k normalnemu psihološkemu delovanju.	PD34, PD53
Tiamin ima vlogo pri delovanju srca.	Tiamin ima vlogo pri delovanju srca.	PD26, PD27
	Vitamin B1 ima vlogo pri delovanju srca.	PD31, PD35, PD54
VITAMIN B2		
Riboflavin prispeva k sproščanju energije pri presnovi.	Riboflavin prispeva k sproščanju energije pri presnovi.	PD26, PD27
	Vitamin B2 prispeva k sproščanju energije pri presnovi.	PD34, PD35, PD43, PD51, PD54, PD56
Riboflavin prispeva k delovanju živčnega sistema.	Riboflavin prispeva k delovanju živčnega sistema.	PD32
	Vitamin B2 prispeva k delovanju živčevja.	PD25, PD54
Riboflavin prispeva k ohranjanju zdravih sluznic.	/	/
Riboflavin ima vlogo pri ohranjanju normalnih rdečih krvničk.	Vitamin B2 ima vlogo pri ohranjanju normalnih rdečih krvničk.	PD31, PD35, PD43, PD51
Riboflavin prispeva k ohranjanju zdrave kože.	Riboflavin prispeva k ohranjanju zdrave kože.	PD29
	Vitamin B2 prispeva k ohranjanju zdrave kože.	PD35
Riboflavin ima vlogo pri ohranjanju vida.	Vitamin B2 ima vlogo pri ohranjanju vida.	PD35
Riboflavin ima vlogo pri presnovi železa.	Vitamin B2 ima vlogo pri presnovi železa.	PD35
Riboflavin ima vlogo pri zaščiti celic pred oksidativnim stresom.	Riboflavin ima vlogo pri zaščiti celic pred oksidativnim stresom.	PD29
	Vitamin B2 ima vlogo pri zaščiti celic pred oksidativnim stresom.	PD35
	Riboflavin s svojim antioksidativnim delovanjem podpira zaščito pred oksidativnim stresom.	PD26, PD27

(Tabela IX: nadaljevanje)

Dovoljena zdravstvena trditev	Zdravstvena trditev na proizvodih	Proizvod, ki ima to trditev
VITAMIN B2		
Riboflavin prispeva k zmanjšanju utrujenosti in izčrpanosti.	Riboflavin prispeva k zmanjšanju utrujenosti in izčrpanosti.	PD26, PD27, PD32
	Vitamin B2 prispeva k zmanjšanju utrujenosti in izčrpanosti.	PD25, PD34, PD35, PD43, PD51
NIACIN		
Niacin prispeva k sproščanju energije pri presnovi.	Niacin prispeva k sproščanju energije pri presnovi.	PD34, PD35, PD54, PD56
Niacin prispeva k delovanju živčnega sistema.	Niacin prispeva k delovanju živčnega sistema.	PD32, PD35
	Niacin prispeva k delovanju živčevja.	PD25, PD54
Niacin prispeva k normalnemu psihološkemu delovanju.	Niacin prispeva k normalnemu psihološkemu delovanju.	PD25, PD34, PD35, PD53
Niacin prispeva k ohranjanju zdravih sluznic.	Niacin prispeva k ohranjanju zdrave kože in sluznice.	PD25, PD35, PD53
Niacin prispeva k ohranjanju zdrave kože.		
Niacin prispeva k zmanjšanju utrujenosti in izčrpanosti.	Niacin prispeva k zmanjšanju utrujenosti in izčrpanosti.	PD32, PD35, PD53
PANTOTENSKA KISLINA		
Pantotenska kislina prispeva k sproščanju energije pri presnovi.	Pantotenska kislina prispeva k sproščanju energije pri presnovi.	PD35, PD54, PD56
Pantotenska kislina ima vlogo pri sintezi in presnovi steroidnih hormonov, vitamina D in nekaterih prenašalcev živčnih impulzov.	Pantotenska kislina ima vlogo pri sintezi in presnovi steroidnih hormonov, vitamina D in nekaterih živčnih prenašalcev živčnih impulzov.	PD29, PD35
Pantotenska kislina prispeva k zmanjšanju utrujenosti in izčrpanosti.	Pantotenska kislina prispeva k zmanjšanju utrujenosti in izčrpanosti.	PD25, PD32, PD35, PD53, PD54
Pantotenska kislina prispeva k umskim zmogljivostim.	Pantotenska kislina prispeva k umskim zmogljivostim.	PD25, PD35, PD53
VITAMIN B6		
Vitamin B6 ima vlogo pri sintezi cisteina.	Vitamin B6 ima vlogo pri sintezi cisteina.	PD35
Vitamin B6 prispeva k sproščanju energije pri presnovi.	Vitamin B6 prispeva k sproščanju energije pri presnovi.	PD34, PD43, PD46, PD50, PD51, PD54, PD56
Vitamin B6 prispeva k delovanju živčnega sistema.	Vitamin B6 prispeva k delovanju živčnega sistema.	PD31, PD32, PD46
	Vitamin B6 prispeva k delovanju živčevja.	PD54
Vitamin B6 prispeva k presnovi homocisteina.	Vitamin B6 prispeva k presnovi homocisteina.	PD35, PD54
Vitamin B6 ima vlogo pri presnovi beljakovin in glikogena.	Vitamin B6 ima vlogo pri presnovi beljakovin.	PD35, PD44, PD46
	Vitamin B6 ima vlogo pri presnovi glikogena.	PD35, PD44, PD54

(Tabela IX: nadaljevanje)

Dovoljena zdravstvena trditev	Zdravstvena trditev na proizvodih	Proizvod, ki ima to trditev
VITAMIN B6		
Vitamin B6 prispeva k normalnemu psihološkemu delovanju.	Vitamin B6 prispeva k normalnemu psihološkemu delovanju.	PD34, PD35
Vitamin B6 ima vlogo pri nastajanju rdečih krvničk.	Vitamin B6 ima vlogo pri nastajanju rdečih krvničk.	PD32, PD35, PD43, PD44, PD50, PD53
	Vitamin B6 sodeluje pri nastajanju rdečih krvničk.	PD51
Vitamin B6 ima vlogo pri delovanju imunskega sistema.	Vitamin B6 ima vlogo pri delovanju imunskega sistema.	PD32, PD34, PD35, PD52
Vitamin B6 prispeva k zmanjševanju utrujenosti in izčrpanosti.	Vitamin B6 prispeva k zmanjševanju utrujenosti in izčrpanosti.	PD32, PD34, PD35, PD43, PD51
Vitamin B6 ima vlogo pri uravnavanju delovanja hormonov.	Vitamin B6 ima vlogo pri uravnavanju delovanja hormonov.	PD35, PD44, PD53
BIOTIN		
Biotin prispeva k sproščanju energije pri presnovi.	Biotin prispeva k sproščanju energije pri presnovi.	PD54, PD56
Biotin prispeva k delovanju živčnega sistema.	Biotin prispeva k delovanju živčnega sistema.	PD35 (vit.B8), PD53
	Biotin prispeva k delovanju živčevja.	PD25
Biotin prispeva k presnovi makrohranil.	Biotin prispeva k presnovi makrohranil (ogljikovi hidrati, maščobe, beljakovine).	PD1, PD35 (vit.B8), PD54
Biotin prispeva k normalnemu psihološkemu delovanju.	Biotin prispeva k normalnemu psihološkemu delovanju.	PD53
Biotin prispeva k ohranjanju zdravih las.	Biotin prispeva k ohranjanju zdravih las, kože in sluznic.	PD1, PD35 (vit.B8)
Biotin prispeva k ohranjanju zdravih sluznic.	Biotin prispeva k ohranjanju zdrave kože in sluznice.	PD25, PD53
Biotin prispeva k ohranjanju zdrave kože.	/	/
FOLNA KISLINA		
Folat prispeva k razvoju materinega tkiva med nosečnostjo.	Folat prispeva k razvoju materinega tkiva med nosečnostjo.	PD35, PD43
	Folna kislina prispeva k razvoju materničnega tkiva med nosečnostjo.	PD49
Folat prispeva k sintezi aminokislin.	Folat prispeva k sintezi aminokislin.	PD35
Folat prispeva k nastajanju krvi.	Folat prispeva k nastajanju krvi.	PD35
	Folna kislina prispeva k nastajanju krvi.	PD25, PD31, PD46
	Folna kislina vpliva na normalno tvorbo krvi.	PD49
Folat prispeva k presnovi homocisteina.	Folat prispeva k presnovi homocisteina.	PD35
	Folna kislina prispeva k presnovi homocisteina.	PD54
	Folna kislina vpliva na normalen metabolizem homocisteina.	PD49

(Tabela IX: nadaljevanje)

Dovoljena zdravstvena trditev	Zdravstvena trditev na proizvodih	Proizvod, ki ima to trditev
FOLNA KISLINA		
Folat prispeva k normalnemu psihološkemu delovanju.	Folat prispeva k normalnemu psihološkemu delovanju.	PD35, PD53
	Folna kislina prispeva k normalnemu psihološkemu delovanju.	PD25
Folat prispeva k delovanju imunskega sistema.	Folat prispeva k delovanju imunskega sistema.	PD35
	Folat prispeva k zmanjševanju utrujenosti in izčrpanosti.	PD35, PD53
Folat prispeva k zmanjševanju utrujenosti in izčrpanosti.	Folna kislina prispeva k zmanjševanju utrujenosti in izčrpanosti.	PD49
	Folat ima vlogo pri delitvi celic.	PD35
	Folna kislina ima vlogo pri delitvi celic.	PD31, PD46
/	Folna kislina prispeva k sproščanju energije pri presnovi.	PD54
VITAMIN B12		
Vitamin B12 prispeva k sproščanju energije pri presnovi.	Vitamin B12 prispeva k sproščanju energije pri presnovi.	PD2, PD3, PD35, PD43, PD46, PD49, PD50, PD51, PD54, PD56
	Vitamin B12 prispeva k delovanju živčnega sistema.	PD2, PD3, PD32, PD46
	Vitamin B12 prispeva k delovanju živčevja.	PD54
Vitamin B12 prispeva k presnovi homocisteina.	Vitamin B12 prispeva k presnovi homocisteina.	PD2, PD3, PD54
Vitamin B12 prispeva k normalnemu psihološkemu delovanju.	Vitamin B12 prispeva k normalnemu psihološkemu delovanju.	PD2, PD3, PD25, PD35
	Vitamin B12 ima vlogo pri nastajanju rdečih krvničk.	PD2, PD3, PD31, PD32, PD35, PD43, PD50
Vitamin B12 ima vlogo pri nastajanju rdečih krvničk.	Vitamin B12 sodeluje pri nastajanju rdečih krvničk.	PD51
	Vitamin B12 prispeva k normalni tvorbi rdečih krvničk.	PD49
Vitamin B12 ima vlogo pri delovanju imunskega sistema.	Vitamin B12 ima vlogo pri delovanju imunskega sistema.	PD2, PD3, PD31, PD32, PD35, PD49, PD52
Vitamin B12 prispeva k zmanjševanju utrujenosti in izčrpanosti.	Vitamin B12 prispeva k zmanjševanju utrujenosti in izčrpanosti.	PD2, PD3, PD32, PD35, PD43, PD51, PD53
Vitamin B12 ima vlogo pri delitvi celic.	Vitamin B12 ima vlogo pri delitvi celic.	PD3, PD31, PD35, PD49
/	Vitamin B12 je zelo pomemben za zdravje.	PD2
VITAMIN C		
Vitamin C ima vlogo pri delovanju imunskega sistema med intenzivno telesno dejavnostjo in po njej.	Vitamin C omogoča normalno funkcioniranje imunskega sistema med in po ekstremnih fizičnih naporih.	PD49

(Tabela IX: nadaljevanje)

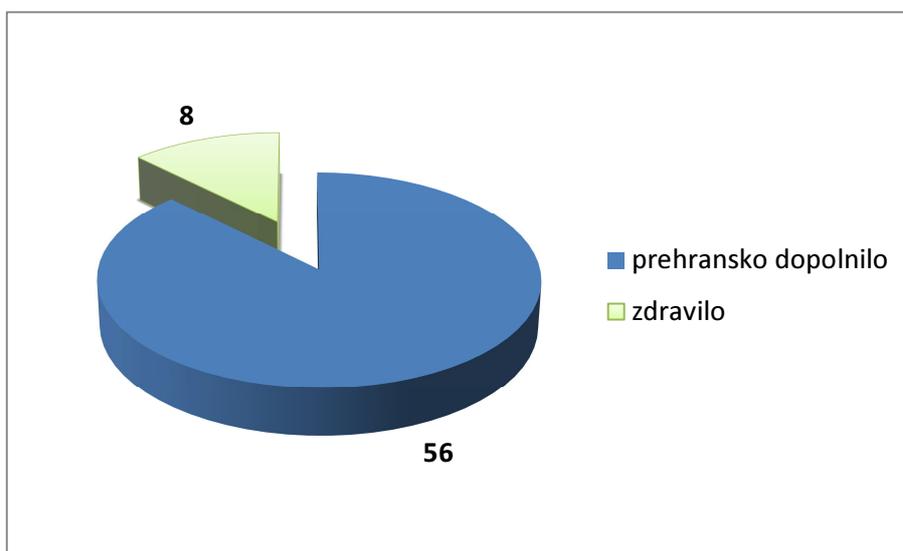
Dovoljena zdravstvena trditev	Zdravstvena trditev na proizvodih	Proizvod, ki ima to trditev
VITAMIN C		
Vitamin C ima vlogo pri nastajanju kolagena za normalno delovanje žil.	Vitamin C ima vlogo pri nastajanju kolagena za normalno delovanje žil, hrustanca, kosti, zob, pa tudi dlesni in kože.	PD7, PD8, PD35, PD44, PD53, PD54
Vitamin C ima vlogo pri nastajanju kolagena za normalno delovanje kosti.		
Vitamin C ima vlogo pri nastajanju kolagena za normalno delovanje hrustanca.		
Vitamin C ima vlogo pri nastajanju kolagena za normalno delovanje dlesni.		
Vitamin C ima vlogo pri nastajanju kolagena za normalno delovanje kože.		
Vitamin C ima vlogo pri nastajanju kolagena za normalno delovanje zob.		
Vitamin C prispeva k sproščanju energije pri presnovi.	Vitamin C prispeva k sproščanju energije pri presnovi.	PD7, PD34, PD35, PD43, PD51, PD56
Vitamin C prispeva k delovanju živčnega sistema.	Vitamin C prispeva k delovanju živčevja.	PD8, PD11, PD35, PD40, PD54
Vitamin C prispeva k normalnemu psihološkemu delovanju.	Vitamin C prispeva k normalnemu psihološkemu delovanju.	PD8, PD34, PD35, PD40, PD53
Vitamin C ima vlogo pri delovanju imunskega sistema.	Vitamin C ima vlogo pri delovanju imunskega sistema.	PD7, PD8, PD11, PD30, PD31, PD32, PD34, PD35, PD40, PD44, PD50, PD52
Vitamin C ima vlogo pri zaščiti celic pred oksidativnim stresom.	Vitamin C ima vlogo pri zaščiti celic pred oksidativnim stresom.	PD7, PD8, PD11, PD40, PD44, PD50, PD54
Vitamin C prispeva k zmanjšanju utrujenosti in izčrpanosti.	Vitamin C prispeva k zmanjšanju utrujenosti in izčrpanosti.	PD7, PD8, PD11, PD32, PD34, PD35, PD40, PD43, PD49, PD51, PD53
Vitamin C prispeva k obnovi reducirane oblike vitamina E.	/	/
Vitamin C poveča absorpcijo železa.	Vitamin C poveča absorpcijo železa.	PD8, PD11, PD40, PD43, PD49, PD50, PD51
/	Vitamin C prispeva energijo za normalni metabolizem.	PD49
KOENCIM Q10		
/	Koencim Q10 prispeva k zmanjšanju utrujenosti in izčrpanosti.	PD27, PD28
/	Koencim Q10 prispeva k normalnemu delovanju encimov v mitohondriju.	PD35

5. Razprava

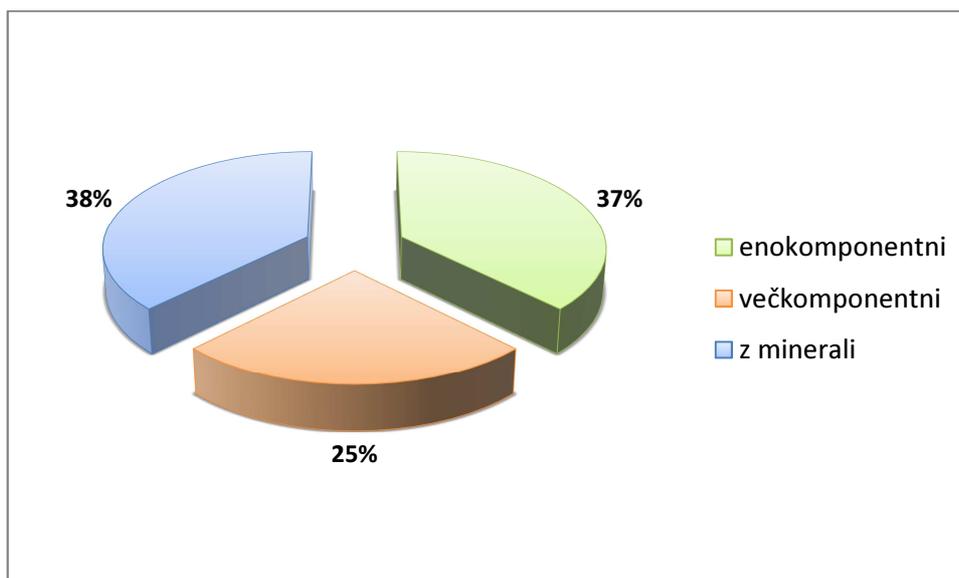
5.1. Opredelitev vitaminskih pripravkov

Vitaminski pripravki so na slovenskem tržišču prisotni kot zdravila, prehranska dopolnila in dietetična živila oziroma živila za posebne prehranske namene. Izdelki so lahko enokomponentni – vsebujejo le en vitamin, ali večkomponentni – vsebujejo več vitaminov. Poleg vitaminov lahko vsebujejo še druge snovi s hranilnim ali fiziološkim učinkom. Te snovi so: minerali, ω -maščobne kisline, aminokisline, polisaharidi, probiotiki, rastlinski izvlečki, polifenoli, vitaminoidi (flavonoidi, karotenoidi brez provitaminskega delovanja, PABA), nukleotidi, hialuronska kislina. V magistrski nalogi smo se pri analizi osredotočili na vitaminske in na vitaminsko-mineralne pripravke. Analizirali smo 64 pripravkov; od tega je bilo 56 prehranskih dopolnil in 8 zdravil (Graf 1). Pripravke smo uvrstili v tri skupine: enokomponentni (24 pripravkov), večkomponentni (16 pripravkov) in v kombinaciji z minerali (24 pripravkov) (Graf 2). Prirejeno sproščanje so imela navedena 3 prehranska dopolnila (Graf 3).

Graf 1: Opredelitev pripravkov



Graf 2: Sestava pripravkov



Graf 3: Sproščanje



Po nacionalnih smernicah za opredelitev izdelkov (72), ali sodijo med zdravila ali v druge skupine izdelkov, so določeni najvišji dnevni odmerki vitaminov, pri katerih se izdelek še lahko opredeli kot prehransko dopolnilo. Če količine vitaminov v izdelkih presegajo določene vrednosti, se izdelek na trgu ne bi smel pojavljati kot prehransko dopolnilo, temveč bi moral biti registriran kot zdravilo. V naši raziskavi je 9 prehranskih dopolnil vsebovalo preseženo količino vitaminov (Tabela X); od tega so bili 4 namenjeni otrokom. Pri enem izmed njih bi to lahko popravili, če bi v navodilih bolj natančno

razdelali odmerjanje glede na starost, saj se je odmerjanje v navodilih nanašalo le na splošno za otroke vseh starosti.

Tabela X: Prehranska dopolnila, pri katerih je presežen najvišji odmerek vitaminov, ki je po nacionalnih smernicah (72) še dovoljen v pripravkih, ki so na tržišču kot prehranska dopolnila

izdelek	vitamin	količina v izdelku	max dovoljena količina
PD2	vitamin B ₁₂	18 µg	15 µg
PD3	vitamin B ₁₂	250 µg	15 µg
PD10	vitamin C	1000 mg	500 mg
PD18	vitamin E	268 mg (400 ie)	70 mg (104,3 ie)
PD30	vitamin C	90 mg (<11 let)	80 ^a mg/ 70 ^b mg/ 60 ^c mg
PD34	vitamin B ₁	1,64 mg (>12 let)	1,4 mg
	vitamin B ₂	1,64 mg (>12 let)	1,6 mg
	niacin	21,8 mg (>12 let)	18 mg
PD51	vitamin B ₁	1,72 mg (>12 let)	1,4 mg
	vitamin B ₂	1,72 mg (>12 let)	1,6 mg
	vitamin B ₆	1,72 mg (>12 let)	1,7 mg
PD52	vitamin B ₂	1,3 mg (4-6 let)	1,1 mg
	vitamin B ₆	1,2 mg (4-6 let)	1,1 mg
PD54	folna kislina	450 µg	400 µg

^a - 7-10 let; ^b - 4-6 let; ^c - 1-3 leta

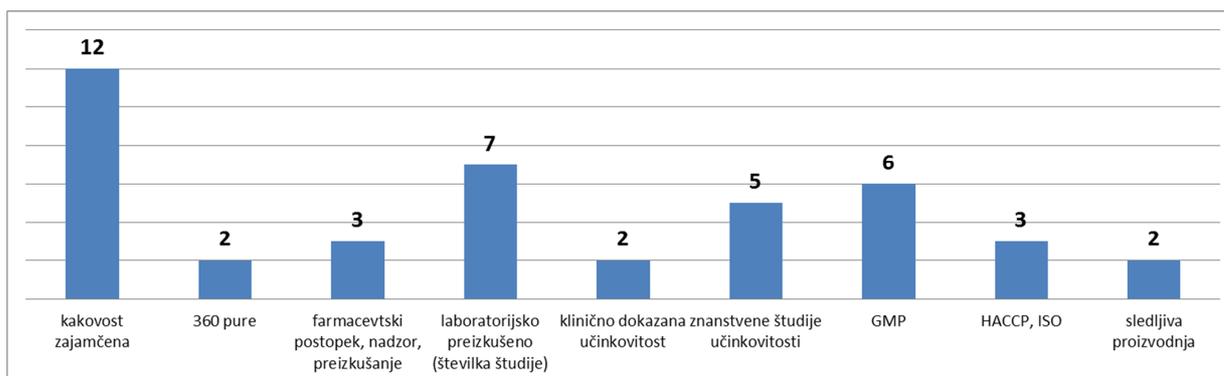
Zdravila, ki so na trgu, imajo zagotovljeno kakovost, varnost in učinkovitost; preskusi za dokaz kakovosti, varnosti in učinkovitosti so sestavni del dokumentacije za pridobitev dovoljenja za promet. To pomeni, da so bili na zdravilu opravljeni analizni, neklinični farmakološko-toksikološki in klinični preskusi. Prehranska dopolnila so po nacionalnih smernicah opredeljena kot živila in taki preskusi pred prihodom na trg niso zahtevani. Kljub temu smo na 19 prehranskih dopolnilih zasledili podatke o zagotavljanju kakovosti in učinkovitosti (Tabela XI, Graf 4). Proizvajalci pri 13 prehranskih dopolnilih zagotavljajo, da je proces proizvodnje nadzorovan, od tega je 11 izdelkov proizvedenih tudi v skladu s HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point = analiza tveganja in ugotavljanja kritičnih kontrolnih točk) ali 360 PURE (360 kontrolnih točk in testov, ki zagotavljajo popolno sledljivost in varnost izdelka, prav tako pa polno učinkovitost in klinično čistoto) oziroma s standardi GMP (good manufacturing practice = dobra proizvodna praksa) ali ISO (International Organization for Standardization). Pri 7 izdelkih smo zasledili, da proizvajalci zagotavljajo učinkovitost, ki je bila dokazana klinično ali z

znanstvenimi študijami. Laboratorijsko preizkušanje proizvajalci navajajo pri 7 izdelkih. Za 3 prehranska dopolnila proizvajalci trdijo, da so proizvedena po farmacevtskem postopku in ob farmacevtskem nadzoru ter farmacevtsko preizkušena. Pri 12 prehranskih dopolnilih smo zasledili oznako »kakovost zajamčena«. Proizvajalci to oznako podkrepijo s trditvami o nadzoru nad proizvodnjo ali laboratorijskem preizkušanju.

Tabela XI: Trditve o kakovosti in učinkovitosti na prehranskih dopolnilih

	Trditev	Proizvod
1	kakovost zajamčena	PD3, PD7, PD12, PD13, PD17, PD22, PD24, PD35, PD41, PD44, PD45, PD53
2	360 pure	PD3, PD16
3	farmacevtski postopek, nadzor, preizkušanje	PD16, PD28, PD49
4	laboratorijsko preizkušeno	PD12, PD13, PD17, PD22, PD24, PD41, PD45
5	klinično dokazana učinkovitost	PD20, PD26
6	znanstvene študije učinkovitosti	PD21, PD26, PD35, PD44, PD53
7	GMP	PD7, PD29, PD35, PD44, PD49, PD53
8	HACCP, ISO standardi	PD35, PD44, PD53
9	sledljiva proizvodnja	PD16, PD49

Graf 4: Trditve o kakovosti in učinkovitosti na prehranskih dopolnilih



5.2. Označbe in opozorila na prehranskih dopolnilih

Nujne označbe na prehranskih dopolnilih, kot jih določa Pravilnik o prehranskih dopolnilih (8. člen) so: označba – prehransko dopolnilo; imena vrste vitaminov in mineralov ali snovi, ki so značilne za prehransko dopolnilo ali podatek o naravi hranil ali snovi; priporočena dnevna količina oziroma odmerek prehranskega dopolnila; opozorilo: »Priporočene dnevne količine oziroma odmerka se ne sme prekoračiti.«; navedba: »Prehransko dopolnilo ni nadomestilo za uravnoteženo in raznovrstno prehrano.« in opozorilo: »Shranjevati nedosegljivo otrokom!« (Uradni list RS, št. 66/2013, 2603.). V naši raziskavi le eno prehransko dopolnilo (PD41) ni imelo opozorila »Priporočene dnevne

količine oziroma odmerka se ne sme prekoračiti.«; ostala prehranska dopolnila so bila ustrezno označena.

Kemijske oblike uporabljenih vitaminov na prehranskih dopolnilih, ki imajo oblike navedene, so v skladu z Uredbo Evropskega parlamenta in Sveta (ES) št. 1170/2009, ki uvaja spremembe k Direktivi 2002/46/ES. Ena tretjina prehranskih dopolnil ni imela napisane kemijske oblike za vsaj eno sestavino. Pri pregledu kemijskih oblik vitaminov smo opazili, da različni proizvajalci ne uporabljajo enakih izrazov za iste kemijske oblike; npr. tiamin hidroklorid – tiaminijev klorid, tiamin mononitrat – tiaminijev nitrat, piridoksin hidroklorid – piridoksinijev klorid, retinol palmitat – retinil palmitat, tokoferol acetat – tokoferil acetat. Če bi želeli uporabljati izraze v skladu s slovenskim knjižnim jezikom, bi morali uporabiti drugi izraz v parih.

Količine vitaminov na prehranskih dopolnilih morajo biti označene z enotami, ki jih določa Direktiva 2002/46/ES (Tabela XII). Glede uporabe enot smo zasledili nepravilnosti na 18 izdelkih, in sicer: 8 nepravilnosti pri uporabi enot za vitamin A, 8 nepravilnosti pri uporabi enot za vitamin E in 10 nepravilnosti pri uporabi enot za niacin.

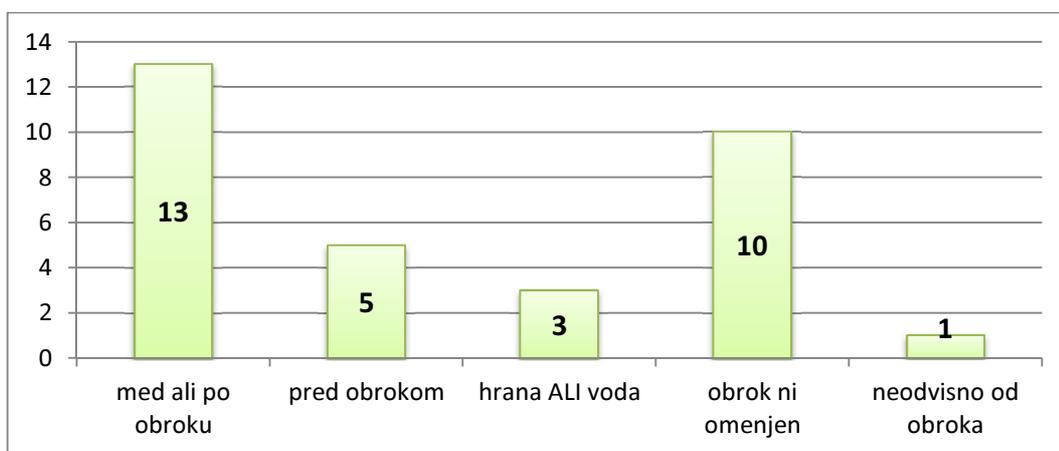
Tabela XII: Enote za izražanje količine vitaminov (določeno z Direktivo 2002/46/ES)

Vitamin	Enota	Vitamin	Enota
Vitamin A	µg RE	Pantotenska kislina	mg
Vitamin D	µg	Vitamin B6	mg
Vitamin E	mg α-TE	Folna kislina	µg
Vitamin K	µg	Vitamin B12	µg
Vitamin B1	mg	Biotin	µg
Vitamin B2	mg	Vitamin C	mg
Niacin	mg NE		

Priporočen dnevni vnos vitaminov je približna vrednost, določena glede na potrebe posameznika po določenem vitaminu v splošni populaciji. Proizvajalci bi morali upoštevati, da potrošnik poleg uživanja prehranskega dopolnila zaužije vitamine tudi s hrano. Ugotovili smo, da polovica prehranskih dopolnil (29 izdelkov) vsaj z vsebnostjo enega vitamina presega PDV. Nadalje smo ugotovili, da izračunani odstotki PDV niso pravilni pri 16 izdelkih. Od tega so 4 namenjeni otrokom, pri katerih odstotki PDV niso prilagojeni vrednostim PDV, ki veljajo za otroke (po starosti), temveč so izračunani glede na vrednosti PDV za odrasle.

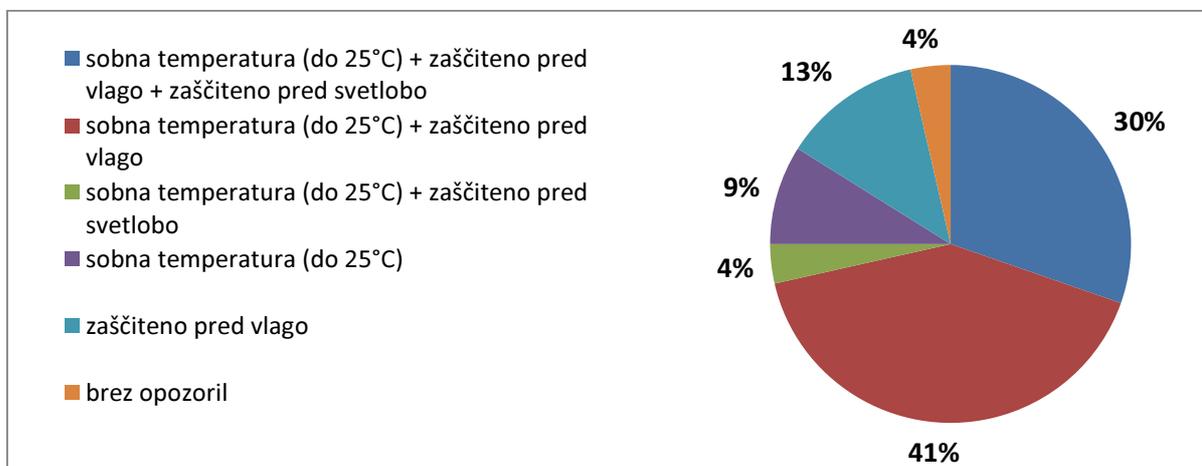
Pomembno je, da se pripravki, ki vsebujejo v maščobah topne vitamine in koencim Q₁₀, jemljejo skupaj s hrano, saj maščobe v hrani s tvorbo mešanih micelov zagotavljajo boljšo absorpcijo. V maščobah topne vitamine ali koencim Q₁₀ vsebuje 32 prehranskih dopolnil. Približno 60 % izdelkov z navodili opozarja potrošnike na jemanje prehranskega dopolnila z obrokom, 2 pripravka ponujata možnost izbire jemanja s hrano ali vodo, pri tretjini pa obrok ni omenjen. Eno prehransko dopolnilo (PD56) izrecno navaja, da se pripravek lahko jemlje neodvisno od obroka, čeprav glede na kemijske oblike v maščobah topnih vitaminov, ki jih pripravek vsebuje, navodilo ni utemeljeno. (Graf 5)

Graf 5: Opozorila za jemanje pripravkov glede na obrok

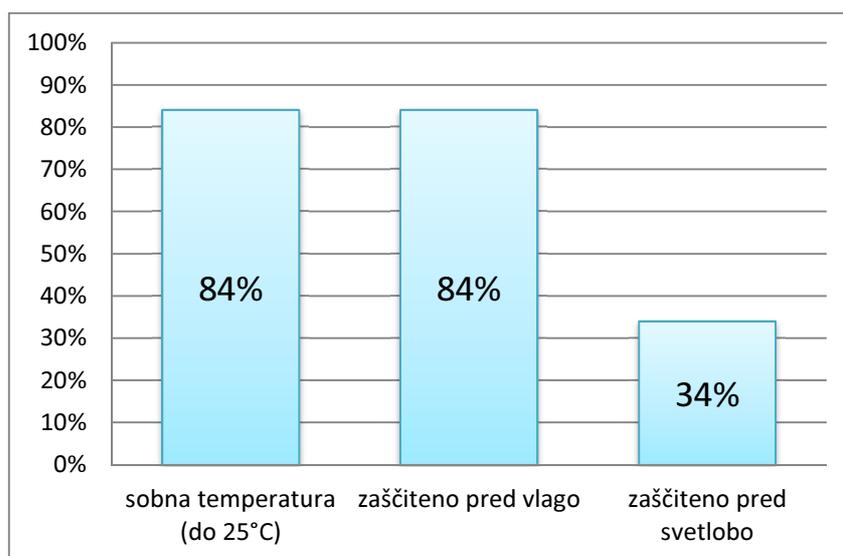


Prehranska dopolnila so bila v 96 % opremljena z navodili za shranjevanje izdelka (Graf 6). Opozorila glede temperature in zaščite pred vlago so bila prisotna na 47 izdelkih, opozorilo za zaščito pred svetlobo smo našli le na 19 izdelkih (Graf 7), čeprav v literaturi obstajajo podatki o občutljivosti na svetlobo za večino vitaminov.

Graf 6: Opremljenost izdelkov z navodili za shranjevanje



Graf 7: Pogostnost opozoril na izdelkih glede pogojev shranjevanja



5.3. Zdravstvene trditve in namen prehranskih dopolnil

Evropska komisija je zdravstvene trditve, ki se lahko uporabljajo na prehranskih dopolnilih, odobrila oziroma zavrnila glede na znanstveno mnenje, ki ga je podala EFSA (European Food Safety Authority) na podlagi znanih dejstev o fizioloških funkcijah vitaminov (Tabela XIII), študij o učinkih vitaminov na organizem ali študij o odpravi simptomov pomanjkanja posameznih vitaminov z vnosom vitamina, katerega količina v organizmu ni bila zadostna za normalno potekanje fizioloških procesov.

Zdravstvene trditve smo našli na 34 prehranskih dopolnilih. Zdravstvene trditve, ki niso odobrene s strani Evropske unije (Uredba komisije (EU) št. 432/2012), so bile prisotne na 8 prehranskih dopolnilih (PD16, PD17, PD27, PD28, PD35, PD49, PD52, PD54) (Tabela XIV). Trditvi, ki navajata, da je vitamin D potreben za normalno rast in normalen razvoj otrok (PD16, PD52), nista popolnoma v skladu z odobrenimi trditvami. EFSA ni našla zadostnih dokazov, ki bi potrdili vpliv vitamina E na ohranjanje zdrave kože. Trditev o vplivu vitamina E na nivo inzulina EFSA ni obravnavala, niti ni dokazov, ki bi to potrdili; pravzaprav so v študiji na podganah dokazali, da vitamin E nima vpliva na nivo inzulina v plazmi (73). Vloga vitamina E pri preprečevanju raka in bolezni srca in ožilja ni znanstveno dokazana; sicer so bile izvedene študije, vendar so rezultati nekonsistentni (1). EFSA kot alternativno trditev – *vitamin E lahko nevtralizira radikale in pomaga ohranjati zdravo srce* – dopušča le v primeru, da izdelek zagotavlja dnevni vnos 400 mg α -tokoferola, ki pa ga izdelek s to trditvijo (PD35) ne zagotavlja. Zdravstvena

trditev *vitamin B₁₂ je zelo pomemben za zdravje* (PD2) ni odobrena, ker je presplošna; morala bi biti bolj definirana. Trditev, da *folna kislina prispeva k sproščanju energije pri presnovi* (PD54), je EFSA zavrnila, ker v reakcijah, kjer folna kislina sodeluje kot koencim, ni intermediatov, ki bi se mogli upoštevati kot pomemben vir energije za organizem. Trditev *vitamin C prispeva energijo za normalni metabolizem* (PD49) je napačno zapisana; vitamin C ne prispeva energije za presnovo, temveč prispeva k sproščanju energije pri presnovi. Zdravstveni trditvi o koencimu Q₁₀ (PD27, PD28, PD35) nista niti zavrnjeni niti odobreni s strani Evropske komisije.

Tabela XIII: Fiziološke funkcije vitaminov

VITAMIN	FIZIOLOŠKA FUNKCIJA
vitamin A	<ul style="list-style-type: none"> • kofaktor fotoreceptorjev v retini • regulacija genov (diferenciacija in proliferacija epitelnih celic in celic imunskega sistema) • povečanje biološke uporabnosti ne-hemskega železa, mobilizacija zalog železa
vitamin D	<ul style="list-style-type: none"> • homeostaza kalcija • regulacija genov (diferenciacija in proliferacija celic, homeostaza mineralov)
vitamin E	<ul style="list-style-type: none"> • membranski antioksidant
vitamin K	<ul style="list-style-type: none"> • koencim pri karboksilaciji faktorjev strjevanja, proteinov v kosteh (npr. osteokalcin)
vitamin B ₁	<ul style="list-style-type: none"> • koencim v metaboličnih reakcijah ogljikovih hidratov in razvejanih aminokislin
vitamin B ₂	<ul style="list-style-type: none"> • koencim v oksidacijsko-redukcijskih reakcijah (metabolizem ogljikovih hidratov, aminokislin in maščob, ohranjanje glutationa v reducirani obliki) • aktivacija vitamina B₆ in folne kisline (pretvorba v koencimske oblike)
vitamin B ₆	<ul style="list-style-type: none"> • regulacija genov (delovanje hormonov) • koencim pri metabolizmu aminokislin, glikogena, homocisteina in celic imunskega sistema, sintezi živčnih prenašalcev in hema
vitamin B ₁₂	<ul style="list-style-type: none"> • koencim v reakcijah, kjer poteka prenos spojin z enim ogljikovim atomom (metilacija homocisteina, nukleotidov, sinteza proteinov)
niacin	<ul style="list-style-type: none"> • koencim v oksidacijsko-redukcijskih reakcijah (npr. metabolizem ogljikovih hidratov, maščob in aminokislin, Krebsov cikel)
pantotenska kislina	<ul style="list-style-type: none"> • koencim pri metabolizmu ogljikovih hidratov, maščobnih kislin in aminokislin, sintezi holesterola in steroidnih hormonov
biotin	<ul style="list-style-type: none"> • ekspresija genov za karboksilaze • koencim karboksilaz (metabolizem ogljikovih hidratov, maščob in aminokislin, proizvodnja energije v mitohondriju)
folna kislina	<ul style="list-style-type: none"> • koencim v reakcijah, kjer je udeležena enota z enim ogljikovim atomom (metabolizem aminokislin, nukleotidov in homocisteina)
vitamin C	<ul style="list-style-type: none"> • antioksidant v citosolu • koencim v oksidacijsko-redukcijskih reakcijah (sinteza kolagena, karnitina, adrenalina in noradrenalina, metabolizem tirozina)
koencim Q ₁₀	<ul style="list-style-type: none"> • membranski antioksidant • koencim v reakcijah dihalne verige v mitohondriju

Tabela XIV: Nedovoljene zdravstvene trditve

Zdravstvena trditev na proizvodih
Vitamin D je potreben za normalno rast in razvoj otrok.
Vitamin D je potreben za normalno rast in razvoj kosti otrok.
Vitamin E preprečuje nastanek raka, bolezni srca in ožilja.
Vitamin E vpliva na nivo inzulina v krvi.
Vitamin E deluje na kožo hidratantno - vlažilno, vrača ji elastičnost, mehko in jo obnavlja ter ohranja zdravo kožo.
Vitamin B12 je zelo pomemben za zdravje.
Folna kislina prispeva k sproščanju energije pri presnovi.
Vitamin C prispeva energijo za normalni metabolizem.
Koencim Q10 prispeva k zmanjšanju utrujenosti in izčrpanosti.
Koencim Q10 prispeva k normalnemu delovanju encimov v mitohondriju.

Pri dovoljenih zdravstvenih trditvah smo zasledili le manjša odstopanja v smislu uporabe sopomenk, torej je pomen trditve ostal enak; npr. tiamin – vitamin B₁, riboflavin – vitamin B₂, folat – folna kislina, živčni sistem – živčevje, prispeva k – vpliva na, presnova – metabolizem, nastajanje – tvorba, ima vlogo – sodeluje, zaščita – obramba. Pri enem prehranskem dopolnilu (PD49) pa smo odkrili dve večji nepravilnosti. Pri trditvi – *Folat prispeva k razvoju materinega tkiva med nosečnostjo.* – je namesto »materinega« uporabljn izraz »materničnega«. Sicer pomen še ostaja v okviru dovoljene trditve, vendar tak izraz ni odobren s strani Evropske komisije. Druga nepravilnost se pojavi v zvezi s trditvijo *Vitamin C omogoča normalno funkcioniranje imunskega sistema med in po ekstremnih fizičnih naporih.* Uredba določa, da se to trditev lahko navede le na izdelku, ki zagotavlja dnevni vnos 200 mg vitamina, in da je potrošnike treba obvestiti, da se koristni učinek doseže z dnevnim vnosom 200 mg poleg priporočenega dnevnega vnosa vitamina C. Prehransko dopolnilo (PD49) zagotavlja vnos le 180 mg vitamina C in nima dodatnega obvestila za potrošnike. Uporaba omenjene trditve je torej neutemeljena in neskladna z uredbo.

Potrošnikom je bil namen prehranskega dopolnila predstavljen na 25 izdelkih, pri 19 izdelkih bi o namenu lahko sklepali iz napisanih zdravstvenih trditev, 12 izdelkov pa ni imelo napisanih ne zdravstvenih trditev ne namena uporabe. Preverili smo tudi, ali imajo izdelki, ki vsebujejo enake vitamine, tudi enak namen in obratno. Analiza je bila otežena zaradi pomanjkanja opisanega namena prehranskega dopolnila. Izdelki, ki so vsebovali koencim Q₁₀, so navajali različne namene: *za energijo* (PD22), *za podporo zdravja srca in*

ožilja (PD21), zaradi močnega zmanjšanja koncentracije koencima Q_{10} priporočeno dodajanje k prehrani (PD20). Dva izdelka z vitaminom D in minerali sta imela enak namen – za zdrave/močne kosti in zobe (PD36, PD39), medtem ko je tretji omenjal le ciljno skupino potrošnikov – še posebej koristen za ženske, mladostnike, starejše in športnike ter nosečnice in doječe matere (PD38). Dve prehranski dopolnili sta vsebovali enake vitamine, a v različnih koncentracijah (vitamini C, E, B₁, B₂, B₆, B₁₂, niacin, pantotenska kislina, biotin, folna kislina); njun namen uporabe je bil različen (PD31 – Namenjen izpolnjevanju potreb žensk med nosečnostjo oziroma v času priprave na nosečnost, PD33 – Osvežilna pijača zadošča dnevni potrebi organizma po navedenih vitaminih). Kljub malenkost drugačni sestavi (koencim Q_{10} v kombinaciji z vitaminoma B₁ in B₂ ali z vitaminom C) so imeli trije izdelki enak namen (PD26, PD27, PD28) – sproščanje energije, zmanjševanje utrujenosti in izčrpanosti, antioksidativno delovanje. Podoben namen je imel tudi PD35 (Za vitalnost, preprečevanje izgorelosti in regeneracijo telesa.) s sicer večjim številom sestavin (koencim Q_{10} , vitamini C, E, B₁, B₂, B₆, B₁₂, niacin, pantotenska kislina, biotin, folna kislina). Popolnoma različno sestavo, vendar skoraj identičen namen pa imata dva para izdelkov: PD1 (biotin; za zdrave lase in kožo) in PD29 (vitamin A, B₂, pantotenska kislina; za ohranjanje zdrave kože) ter PD2 (vitamin B₁₂; vsestranski za energijo in zdravje) in PD22 (koencim Q_{10} ; za energijo).

5.4. Pomožne snovi

Zdravila velikokrat vsebujejo druge pomožne snovi kot prehranska dopolnila, vendar za enak namen. Najpogosteje uporabljeno sredstvo za povečanje prostornine pri zdravilih je laktoza monohidrat, pri prehranskih dopolnilih pa koruzni škrob in maltodekstrin. Pri uporabi pomožnih snovi za namen emulgiranja, stabiliziranja oziroma zgoščevanja pa prihaja do razlik ne samo med zdravili in prehranskimi dopolnili, temveč tudi med različnimi farmacevtskimi oblikami – povidon, polisorbat 80, makrogol in SDS za tablete (zdravila), celuloza, kroskarmeloza in kalcijev hidrogenkarbonat za tablete (prehranska dopolnila), lecitin, modificiran škrob in mikrokristalna celuloza za kapsule ter karboksimetilceluloza za mikropetele. Uporaba sladil in barvil se prav tako razlikuje glede na farmacevtsko obliko; in sicer pri tabletah (prehranska dopolnila in zdravila) smo najpogosteje zasledili manitol, titanov dioksid in železove okside, pri šumečih tabletah pa natrijev ciklamat, natrijev saharinat, sukralozo, sorbitol ter riboflavin in sok rdeče pese. Podobnosti smo našli pri uporabi sredstva proti sprijemanju (magnezijev stearat),

vlažilnega sredstva (glicerol), sredstva za uravnavanje kislosti (citronska kislina) in antioksidanta (DL- α -tokoferol). Najpogostejše uporabljeno sredstvo za glaziranje tablet je šelak, ovojnica kapsul pa je pri večini izdelkov iz želatine ali hidroksipropilmetil celuloze. Pri tekočih farmacevtskih oblikah tudi prihaja do razlik med zdravili in prehranskimi dopolnili (pomožne snovi za namen emulgiranja, stabiliziranja oziroma zgoščevanja) ter med farmacevtskimi oblikami (uporaba sladil in konzervansov).

6. Sklep

Uporaba prehranskih dopolnil se povečuje zaradi vse večje ozaveščenosti in agresivnega oglaševanja. Vitaminsko-mineralna prehranska dopolnila so po pogostnosti jemanja na drugem mestu med vsemi prehranskimi dopolnili glede na javnomnenjsko raziskavo iz leta 2010.

V okviru magistrske naloge smo s kvalitativno in kvantitativno analizo vitaminskih pripravkov ugotovili, da nezadosten nadzor prehranskih dopolnil lahko ogroža zdravstveno stanje potrošnikov. Zasledili smo 9 izdelkov, med njimi so bili 4 namenjeni otrokom, ki zaradi visokih vsebnosti vitaminov ne bi smeli biti na tržišču kot prehranska dopolnila, saj predstavljajo nevarnost predoziranja in posledično možne toksične učinke. Opazili smo tudi neskladnosti pri uporabljanju enot količin vitaminov, zdravstvenih trditev ter pri izračunih odstotkov PDV vrednosti.

Pravilnik o prehranskih dopolnilih in nacionalne smernice za opredelitev izdelkov delno regulirajo področje prehranskih dopolnil predvsem glede označevanja in opredelitve izdelkov. Označene količine vitaminov in drugih snovi so lahko pridobljene z analizo prehranskega dopolnila ali le izračunane iz znanih podatkov uporabljenih sestavin ali splošno veljavnih podatkov. Torej so količine lahko le približne in na embalaži navedena vsebnost ni zagotovilo, da prehransko dopolnilo dejansko vsebuje tolikšno količino vitamina oziroma druge snovi. Z veljavnostjo novega Pravilnika o prehranskih dopolnilih (Uradni list RS, št. 66/2013, 2603.) z vstopom na trg v območju Republike Slovenije niti ni več potrebno predložiti prve prijave na ministrstvo, pristojno za zdravje. Prehranska dopolnila tako pridejo neposredno v roke potrošnikom, ne da bi se prej preverila pravilnost in ustreznost navedenih označb, trditev, količin snovi in priporočenih dnevni vnosov, ne nazadnje tudi pravilne rabe slovenskih izrazov.

7. Literatura

1. Combs Jr, GF: The Vitamins, Fundamental aspects in nutrition and health, 3rd Edition. Elsevier Academic Press, USA, 2008: 3–6, 35–74, 95–436.
2. Dighe, NS, Pattan, SR, Gaware VM, Hole MB, Musmade DS, Kale SH, Waman S: COQ10 A wonder enzyme: A review. *Pharma Chem.* 2010; 1(2): 236–250.
3. Bohn T: Bioavailability of non-provitamin A carotenoids. *Curr Nutr Food Sci.* 2008; 4(4): 240–258.
4. Werner A, Kuipers F, Verkade HJ: Fat absorption and lipid metabolism in cholestasis. In Madame Curie Bioscience Database, Landes Bioscience, Austin TX, 2000-. Dostopno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK6420/?report=classic>, datum dostopa: 18. 5. 2015
5. Judy WV, Stogsdill WW, Judy DS, Judy JS: Coenzyme Q10 facts or fabrications. Natural Products Insider, 2007. Dostopno na: http://www.zmc-usa.com/docs/CoQ10_Facts_or_Fabrications.pdf, datum dostopa: 18. 5. 2015
6. Liu ZX, Artmann C: Relative bioavailability comparison of different coenzyme Q₁₀ formulations with a novel delivery system. *Altern Ther Health Med.* 2009; 15(2): 42–46.
7. Hollman PCH: Absorption, bioavailability, and metabolism of flavonoids. *Pharm Biol.* 2004; 42: 74–83.
8. Inoue K: Absorption mechanism of flavonoid glycosides in the gastrointestinal tract. *FFI Jpn.* 2013; 218(3).
9. Boullata JI, Armenti VT: Handbook of drug–nutrient interactions. Humana Press, Totowa NJ, 2004: 3–25.
10. Possible interactions with: vitamin A (retinol). Dostopno na: <http://pennstatehershey.adam.com/content.aspx?productId=107&pid=33&gid=00986>, datum dostopa: 18. 5. 2015
11. Barrowman JA, D'Mello A, Herxheimer A: A single dose of neomycin impairs absorption of vitamin A (retinol) in man. *Eur J Clin Pharmacol.* 1973; 5(3): 199–202.

12. Martinc B, Klemenčič J: Minerali in vitamini. Dostopno na: http://www.lekarnaljubljana.si/public/datoteke/web_clanki_vitaminiMinerali.pdf, datum dostopa: 18. 5. 2015
13. Thurnham DI: An overview of interactions between micronutrients and of micronutrients with drugs, genes and immune mechanisms. *Nutr Res Rev.* 2004; 17(2): 211–240.
14. Torvato A, Nuhlicek DN, Midtling JE: Drug-nutrient interactions. *Am Fam Physician.* 1991; 44(5): 1651–1658.
15. Hawkins EB, Ehrlich SD: Possible interactions with: vitamin E. Dostopno na: <http://umm.edu/health/medical/altmed/supplement-interaction/possible-interactions-with-vitamin-e>, datum dostopa: 18. 5. 2015
16. Yetley EA: Multivitamin and multimineral dietary supplements: definitions, characterization, bioavailability, and drug interactions. *Am J Clin Nutr.* 2007; 85: 269S–276S.
17. Stargrove MB, Treasure J, McKee DL: Herb, nutrient, and drug interactions: clinical implications and therapeutic strategies. Elsevier Health Science, USA, 2008, 336–355. Dostopno na: <https://books.google.si/books?id=49kLK--eumEC&printsec=frontcover&hl=sl#v=onepage&q&f=false>, datum dostopa: 18. 5. 2015
18. Russell RM, Golner BB, Krasinski SD, Sadowski JA, Suter PM, Braun CL: Effect of antacid and H₂ receptor antagonists on the intestinal absorption of folic acid. *J Lab Clin Med.* 1988; 112(4): 458–463.
19. Meletis CD, Zabriskie N: Common nutrient depletions caused by pharmaceuticals. *Alternat Complement Ther.* 2007; 13(1): 10–17.
20. Visentin M, Diop-Bove N, Zhao R, Goldman ID: The intestinal absorption of folates. *Annu Rev Physiol.* 2014; 76: 251–274.
21. Ruscin JM, Page RL 2nd, Valuck RJ: Vitamin B(12) deficiency associated with histamine(2)-receptor antagonists and a proton-pump inhibitor. *Ann Pharmacother.* 2002; 36(5): 812–816.
22. Steinberg WM, King CE, Toskes PP: Malabsorption of protein-bound cobalamin but not unbound cobalamin during cimetidine administration. *Dig Dis Sci.* 1980; 25(3): 188–191.

23. Marcuard SP, Albernaz L, Khazanie PG: Omeprazole therapy causes malabsorption of cyanocobalamin (vitamin B12). *Ann Intern Med.* 1994; 120(3): 211–215.
24. Nishimura A, Fujimura M, Hasegawa F, Shibata N: Pharmacokinetic interaction between nifedipine and coenzyme Q₁₀ in rats: a new type of drug-supplement interaction. *J Health Sci.* 2010; 56(3): 310–320.
25. Zempleni J, Wijeratne SSK, Hassan YI: Biotin. *Biofactors.* 2009; 35(1): 36–46.
26. Jeffries GH, Todd JE, Sleisenger MH: The effect of prednisolone on gastric mucosal histology, gastric secretion, and vitamin B₁₂ absorption in patients with pernicious anemia. *J Clin Invest.* 1966; 45(5): 803–812.
27. Van Oijen MGH, Laheij RJF, Peters WHM, Jansen JBMJ, Verheugt FWA: Association of aspirin use with vitamin B₁₂ deficiency (results of the BACH study). *Am J Cardiol.* 2004; 94(7): 975–977.
28. De Jager J, Kooy A, Leher P, Wulffélé MG, van der Kolk J, Bets D, Verburg J, Donker AJM, Stehouwer CDA: Long term treatment with metformin in patients with type 2 diabetes and risk of vitamin B-12 deficiency: randomised placebo controlled trial. *BMJ.* 2010; 340: c2181.
29. Selhub J, Dhar GJ, Rosenberg IH: Inhibition of folate enzymes by sulfasalazine. *J Clin Invest.* 1978; 61(1): 221–224.
30. Heaney RP; Czeizel AE; Woodall AA, Ames BN. In Preventive nutrition: the comprehensive guide for health professionals; Bendich, Deckelbaum, Ed., Humana Press, Totowa NJ, 1997: 285–302, 351–371, 373–385.
31. Alhadeff L, Gualtieri CT, Lipton M: Toxic effects of water-soluble vitamins. *Nutr Rev.* 1984; 42(2): 33–40.
32. Carr AC, Vissers MCM: Synthetic or food-derived vitamin C – are they equally bioavailable? *Nutrients.* 2013; 5(11): 4284–4304.
33. Christian P, West KP Jr: Interactions between zinc and vitamin A: an update. *Am J Clin Nutr.* 1998; 68(2 Suppl): 435S–441S.
34. Dukowicz AC, Lacy BE, Levine GM: Small intestinal bacterial overgrowth: a comprehensive review. *Gastroenterol Hepatol (N Y).* 2007; 3(2): 112–122.
35. Bellows L, Moore R: Fat-soluble vitamins: A, D, E, and K. Colorado State University, Food and Nutrition Series, Health, 2012: Fact sheet No. 9.315.

36. Xu D, Kozyraki R, Newman TC, Fyfe JC: Genetic evidence of an accessory activity required specifically for cubilin brush-border expression and intrinsic factor-cobalamin absorption. *Blood*. 1999; 94(10): 3604–3606.
37. Žmitek J, Žmitek K: Koencim Q₁₀ kot prehransko dopolnilo in zdravilo. *Farm Vestn*. 2009; 60(3): 150–157.
38. Boreková M, Hojerová J, Koprda V, Bauerová K: Nourishing and health benefits of coenzyme Q₁₀ – a review. *Czech J Food Sci*. 2008; 26(4): 229–241.
39. Beg S, Javed S, Kohli K: Bioavailability enhancement of coenzyme Q₁₀: an extensive review of patents. *Recent Pat Drug Deliv Formul*. 2010; 4(3): 245–255.
40. Bergamini C, Moruzzi N, Sblendido A, Lenaz G, Fato R: A water soluble CoQ₁₀ formulations improves intracellular distribution and promotes mitochondrial respiration in cultured cells. *PLoS One*. 2012; 7(3): e33712.
41. Sato Y, Mutoh H, Suzuki M, Takekuma Y, Iseki K, Sugawara M: Emulsification using highly hydrophilic surfactants improves the absorption of orally administered coenzyme Q₁₀. *Biol Pharm Bull*. 2013; 36(12): 2012–2017.
42. Thanatuksorn P, Kawai K, Hayakawa M, Hayashi M, Kajiwara K: Improvement of the oral bioavailability of coenzyme Q₁₀ by emulsification with fats and emulsifiers used in the food industry. *LWT – Food Science and Technology*. 2009; 42(1): 385–390.
43. Zimmer Ł, Czarnecki W: Polysaccharide formulation for improvement of racemic vitamin E bioavailability. *Acta Pol Pharm*. 2007; 64(2): 169–174.
44. Wyman M, Leonard M, Morledge T: Coenzyme Q₁₀: a therapy for hypertension and statin-induced myalgia? *Cleve Clin J Med*. 2010; 77(7): 435–442.
45. Okada Y, Tachibana M, Koizumi K: Solubilization of lipid-soluble vitamins by complexation with glucosyl-β-cyclodextrin. *Chem Pharm Bull*. 1990; 38(7): 1047–2049.
46. Papas K, Kalbfleisch J, Mohon R: Bioavailability of a novel, water-soluble vitamin E formulation in malabsorbing patients. *Dig Dis Sci*. 2007; 52(2): 347–352.
47. Vitamin E TPGS. Dostopno na: <http://www.antareshhealthproducts.com/index.html>, datum dostopa: 21. 4. 2015

48. Seo DW, Kang MJ, Sohn Y, Lee J: Self-microemulsifying formulation-based oral solution of coenzyme Q10. *Yakugaku Zasshi*. 2009; 129(12): 1559–1563.
49. VESIsorb[®] delivery system. Dostopno na: <http://source-1-global.com/products-offered/vesisorb-delivery-system/>, datum dostopa: 22. 4. 2015
50. Carli F, Corvi MP, Canal T: Co-grinding process for the preparation of a ternary composition. Datum patentiranja: 27. november 2003. Dostopno na: <http://www.google.com/patents/WO2003097012A1?cl=en&hl=sl>, datum dostopa: 22. 4. 2015
51. The bioavailability of different forms of vitamin C. Dostopno na: <http://lpi.oregonstate.edu/mic/vitamins/vitamin-C/supplemental-forms>, datum dostopa: 2. 5. 2015
52. Retinol. Dostopno na: <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/445354#section=Stability>, datum dostopa: 16. 2. 2015
53. Hochmerg M, Melnick D, Oser BL: On the stability of pyridoxine. *J Biol Chem*. 1944; 155: 129–136.
54. Biotin. Dostopno na: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/171548#section=Stability>, datum dostopa: 17. 2. 2015
55. Vitamin D3. Dostopno na: <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5280795#section=Stability>, datum dostopa: 16. 2. 2015
56. Ergocalciferol. Dostopno na: <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/ergocalciferol#section=Stability>, datum dostopa: 16. 2. 2015
57. Vitamin E. Dostopno na: <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/2116#section=Stability>, datum dostopa: 16. 2. 2015
58. Oey I, Verlinde P, Hendrickx M, Van Loey A: Temperature and pressure stability of L-ascorbic acid and/or [6s] 5-methyltetrahydrofolic acid: a kinetic study. *Eur Food Res Technol*. 2006; 233(1): 71–77.

59. Pyridoxine. Dostopno na: <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1054#section=Stability>, datum dostopa: 17. 2. 2015
60. Pantothenic acid. Dostopno na: <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/6613#section=Stability>, datum dostopa: 17. 2. 2015
61. Thiamine. Dostopno na: <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1130#section=Stability>, datum dostopa: 16. 2. 2015
62. Vitamin K1. Dostopno na: <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5284607#section=Stability>, datum dostopa: 16. 2. 2015
63. Menadione. Dostopno na: <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/4055#section=Stability>, datum dostopa: 16. 2. 2015
64. Ascorbic acid. Dostopno na: <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/54670067#section=Stability>, datum dostopa: 16. 2. 2015
65. Riboflavin. Dostopno na: <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/493570#section=Stability>, datum dostopa: 16. 2. 2015
66. Feller BA, Macek TJ: Effect of thiamine hydrochloride on the stability of solutions of crystalline vitamin B₁₂. *J Pharm Sci.* 1955; 44(11): 662–665.
67. Referenčne vrednosti za vnos vitaminov in mineralov – tabelarična priporočila za otroke, mladostnike, odrasle in starejše. IVZ RS, 2013.
68. DGE, ÖGE, SGE, SVE: Referenčne vrednosti za vnos hranil. Umschau Braus GmbH, Frankfurt, Nemčija, 2003: 45–110.
69. United States Pharmacopeia USP36. United Book Press, Baltimore MD, USA, 2013: 1093–1131.
70. USP Dietary Supplement Standards. Dostopno na: <http://www.usp.org/dietary-supplements/overview>, datum dostopa: 12.6.2015.
71. USP Verification Services. Dostopno na: <http://www.usp.org/usp-verification-services>, datum dostopa: 12.6.2015.

72. Smernice za opredelitev izdelkov, ki lahko hkrati sodijo v opredelitev zdravila in izdelka, ki je predmet drugih predpisov za uporabo pri ljudeh. JAZMP, 2014.
73. Debski B, Gralak MA, Gronowska-Senger A, Gornicka M: The influence of α -tocopherol supplementation on plasma concentration of this vitamin and insulin in sedentary or physically trained rats. *Pol J Vet Sci.* 2011; 14(4): 629–634.