

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ŽIVILSTVO

Ksenija PODGRAJŠEK

**MODELNI POSKUS VREDNOTENJA JEDILNIKOV PREDŠOLSКИH OTROK S
POUDARKOM NA VNOSU VITAMINA D**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**MODEL EXPERIMENT IN EVALUATING PREESCHOOL CHILDREN
WITH EMPHASIS ON VITAMINE D INTAKE**

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2007

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija živilstva. Opravljeno je bilo na Katedri za prehrano Oddelka za živilstvo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Poskus je bil izveden v Vzgojno varstvenem zavodu Zreče v letu 2007. Podatki pa so bili analizirani s pomočjo računalniškega programa Prodi 5.0.

Študijska komisija Oddelka za živilstvo je za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Marjana Simčiča in za recenzentko prof. dr. Terezijo Golob

Mentor: prof. dr. Marjan Simčič

Recenzentka: prof. dr. Terezija Golob

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Ksenija Podgrajšek

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	UDK 613.22-053.4:641.562:577.16(043)=863
KG	prehrana / prehrana otrok / predšolski otroci / jedilniki v vrtcih / prehrana v vrtcih / prehrana doma / celodnevni vnos hranil / energijska vrednost / natrij / kalcij / jod / beljakovine / maščobe / vitamin C / vitamin D
AV	PODGRAJŠEK, Ksenija
SA	SIMČIČ, Marjan (mentor) / GOLOB, Terezija (recenzentka)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo
LI	2007
IN	MODELNI POSKUS VREDNOTENJA JEDILNIKOV PREDŠOLSKIH OTROK S POUĐARKOM NA VNOSU VITAMINA D
TD	Diplomsko delo (univerzitetni študij)
OP	IX, 64 str., 14 preg., 40 sl., 4 pril., 74 vir, .
IJ	sl
JI	sl/en
AI	V modelnem poskusu smo ovrednotili prehransko vrednost jedilnikov za predšolske otroke v vrtcu Zreče, v letu 2007. V dveh vzgojno varstvenih skupinah smo z metodo tehtanja določili količine zaužite hrane za 28 otrok. Količino in vrsto hrane, ki so jo otroci zaužili doma, so starši beležili sedem dni. Prehranski dnevnik so izpolnili po metodi ocenjene količine. Od staršev smo pridobili devet primerno izpolnjenih dnevnikov. Dobljene podatke smo obdelali z računalniškim programom Prodi 5.0 in tako dobili podatke o zaužitih makro- in mikrohranilih. Rezultati kažejo, da glede na prehranska priporočila vnos energije v vrtcu s hrano ne dosega priporočene vrednosti (dejansko 40 %, priporočeno 65 %). Otroci s celodnevno prehrano zaužijejo v povprečju dvakrat preveč natrija in beljakovin, vnos maščob pa je v skladu s priporočili. Celodnevna zaužita količina vitamina C in kalcija je bila v povprečju 20 % prenizka. Količina vitamina D pa je bila v povprečju petkrat manjša od priporočil. Uporaba programa Prodi 5.0 je primerna za hitro in grobo oceno prehranskega statusa preiskovane populacije, s katero lahko ovrednotimo le največje prehranske pomanjkljivosti.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN	Dn
DC	UDC 613.22-053.4:641.562:577.16(043)=863
CX	nutrition / children nutrition / kindergarden menu / nutrition in kindergardens / nutrition at home / daily nutrients intake / calorific values / sodium / calcium / iodine / proteins / fats / vitamin C / vitamin D /
AU	PODGRAJŠEK, Ksenija
AA	SIMČIČ, Marjan (supervisor) / GOLOB, Terezija (reviewer)
PP	SI-1000 Ljubljana, Jaminkarjeva 101
PB	University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Food Science and Technology
PY	2007
TI	MODEL EXPERIMENT IN EVALUATING PREESCHOOL CHILDREN WITH EMPHASIS ON VITAMINE D INTAKE
DT	Graduation Thesis (University studies)
NO	IX, 64 p., 14 tab., 40 fig., 4 ann., 74 ref.
LA	sl
AL	sl/en
AB	Using a model experiment, we have evaluated the nutrients in the menu of preschool children in Zreče kindergarden in 2007. In two nurseries, we have specified the amount of the food consumed for 28 children, using the method of weighing. We have received only 9 completed nutrient diaries from the parents, in which they have recorded the food that their children have consumed, according to the method of estimated quantity. We have processed the acquired data by using the computer programme Prodi 5.0, thus obtaining data on the ingested macro- and micro-nutrients. The results show that according to nutrient recommendation, input of energy with the consumption of food does not attain the recommendate value (de facto 40 %, recommendate 65 %). On average, children daily consume over two times the recommendate amount of sodium and protein, however the consumption of fats is in accordance with the recommendations. The daily consumption of vitamine C and calcium was on average 20 % too low. Moreover, the amount of vitamine D was on average five times lower from the recommendate amount. The use of the Prodi 5.0 programme is appropriate for a quick and rough estimate of nutrient status of the population investigated, by which one can easily evaluate only the maximum nutrient deficiencies.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VII
KAZALO SLIK	VIII
KAZALO PRILOG	IX
1 UVOD	1
1.1 NAMEN DELA	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 POMEN HRANLJIVIH SNOVI ZA RAST IN RAZVOJ OTROK TER PREHRANSKA PRIPOROČILA	2
2.1.1 Potrebe po energiji	2
2.1.2 Potrebe po organskih snoveh	2
2.1.3 Anorganske snovi	8
2.1.4 Vitamini	11
2.2 PREHRANSKE NAVADE	13
2.3 UGOTAVLJANJE PREHRANSKEGA STATUSA	15
2.3.1 Sledljivost in ocena vnosa hranil	16
2.3.2 Antropometrične meritve	19
2.4 RAZISKAVE PO SVETU	20
2.5 PRIPOROČILA ZA SESTAVO JEDILNIKA	22
2.5.1 Število dnevni obrokov in časovna razporeditev obrokov preko dneva	22
2.5.2 Porazdelitev celodnevnih priporočenih energijskih vnosov po posameznih obrokih	23
2.5.3 Načrtovanje jedilnikov	23
3 VZOREC IN METODE DE LA	27
3.1 VZOREC	27
3.2 METODE DE LA	27
4 REZULTATI	28
4.1 KOLIČINA ZAUŽITIH PROUČEVANIH KOMPONENT PRI POSAMEZNIKU	28
4.1.1 Dnevni vnos energije pri dečku	28
4.1.2 Dnevni vnos beljakovin pri dečku	29
4.1.3 Dnevni vnos maščob pri dečku	29
4.1.4 Dnevni vnos natrija pri dečku	30
4.1.5 Dnevni vnos kalcija pri dečku	31
4.1.6 Dnevni vnos joda pri dečku	31
4.1.7 Dnevni vnos vitamina D pri dečku	32
4.1.8 Dnevni vnos vitamina C pri dečku	33
4.1.9 Dnevni vnos energije pri deklici A	33
4.1.10 Dnevni vnos beljakovin pri deklici A	34
4.1.11 Dnevni vnos maščob pri deklici A	35
4.1.12 Dnevni vnos natrija pri deklici A	35

4.1.13	Dnevni vnos kalcija pri deklici A	36
4.1.14	Dnevni vnos joda pri deklici A	36
4.1.15	Dnevni vnos vitamina D pri deklici A	37
4.1.16	Dnevni vnos vitamina C pri deklici A	38
4.1.17	Dnevni vnos energije pri deklici B	38
4.1.18	Dnevni vnos beljakovin pri deklici B	39
4.1.19	Dnevni vnos maščob pri deklici B	40
4.1.20	Dnevni vnos natrija pri deklici B	40
4.1.21	Dnevni vnos kalcija pri deklici B	41
4.1.22	Dnevni vnos joda pri deklici B	41
4.1.23	Vnos vitamina D pri deklici B	42
4.1.24	Vnos vitamina C pri deklici B	43
4.2	KOLIČINA ZAUŽITIH ANALITSKIH KOMPONENT S HRANO V VRTCU PRI CELOTNI SKUPINI	43
4.2.1	Energijska vrednost dnevno zaužite hrane v vrtcu	43
4.2.2	Količina zaužitih beljakovin v vrtcu	44
4.2.3	Količina dnevno zaužitih maščob s hrano v vrtcu	45
4.2.4	Količina dnevno zaužitega natrija s hrano v vrtcu	45
4.2.5	Količina dnevno zaužitega kalcija s hrano v vrtcu	46
4.2.6	Količina dnevno zaužitega joda s hrano v vrtcu	47
4.2.7	Količina dnevno zaužitega vitamina D s hrano v vrtcu	47
4.2.8	Količina dnevno zaužitega vitamina C s hrano v vrtcu	48
4.3	CELODNEVNI PREHRANSKI VNOS PRI SKUPINI DEVETIH OTROK	48
4.3.1	Energijska vrednost hrane, ki jo otroci zaužijejo v vrtcu in doma	48
4.3.2	Dnevno zaužita količina beljakovin v vrtcu in doma	49
4.3.3	Dnevno zaužita količina maščob v vrtcu in doma	49
4.3.4	Dnevno zaužita količina natrija v vrtcu in doma	50
4.3.5	Dnevno zaužita količina kalcija v vrtcu in doma	51
4.3.6	Dnevno zaužita količina joda v vrtcu in doma	51
4.3.7	Dnevno zaužita količina vitamina D v vrtcu in doma	52
4.3.8	Dnevno zaužita količina vitamina C v vrtcu in doma	52
5	RAZPRAVA IN SKLEPI	54
5.1	PREHRANA POSAMEZNIKA	54
5.2	PREHRANA V VRTCU	55
5.3	CELODNEVNA PREHRANA SKUPINE DEVETIH OTROK	56
5.4	SKLEPI	56
6	POVZETEK	57
7	VIRI	59

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Prehranske aminokisliline (Guarnieri in sod., 2001).	3
Preglednica 2: Glavni prehrambeni ogljikovi hidrati (Guarnieri in sod., 2001)	6
Preglednica 3: Struktura in značilnosti prehranske vlaknine (Guarnieri in sod., 2001)	7
Preglednica 4: Razdelitev anorganskih sestavin živil (Referenčne vrednosti..., 2004)	8
Preglednica 5: Glavne značilnosti makroelementov (Guarnieri in sod., 2001)	8
Preglednica 6: Glavne značilnosti nekaterih mikroelementov (Guarnieri in sod., 2001)	10
Preglednica 7: Funkcije in viri v maščobi topnih vitaminov (Guarnieri in sod., 2001)	11
Preglednica 8: Funkcije in prehranski viri v vodi topnih vitaminov (Guarnieri in sod., 2001)	13
Preglednica 9: Predlagane kritične centilne vrednosti za ugotavljanje prehranskega stanja otrok in mladostnikov (WHO, 1995; Himes in Deitz, 1994)	19
Preglednica 10: Priporočeni dnevni energijski vosi in količine hranil za otroke (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005)	23
Preglednica 11: Priporočeni dnevni vnosi vitaminov in elementov*(Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005)	24
Preglednica 12: Energijski deleži hranil po posameznih obrokih za različne starostne skupine otrok (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005)	25
Preglednica 13: Energijski in količinski deleži hranil glede na različno organiziranost in ponudbo obrokov za otroke, stare 1-3 let	25
Preglednica 14: Energijski in količinski deleži hranil glede na različno organiziranost in ponudbo obrokov za otroke, stare 4-6 let	25

KAZALO SLIK

Slika 1: Dnevni vnos energije pri dečku, v vrtcu in doma	28
Slika 2: Dnevni vnos beljakovin pri dečku, v vrtcu in doma	29
Slika 3: Dnevni vnos maščob pri dečku, v vrtcu in doma	30
Slika 4: Dnevni vnos natrija pri dečku, v vrtcu in doma	30
Slika 5: Dnevni vnos kalcija pri dečku, v vrtcu in doma.....	31
Slika 6: Dnevni vnos joda pri dečku, v vrtcu in doma	32
Slika 7: Dnevni vnos vitamina D pri dečku, v vrtcu in doma	32
Slika 8: Dnevni vnos vitamina C pri dečku, v vrtcu in doma.....	33
Slika 9: Dnevni vnos energije pri deklici A, v vrtcu in doma	34
Slika 10: Dnevni vnos beljakovin pri deklici A, v vrtcu in doma	34
Slika 11: Dnevni vnos maščob pri deklici A v vrtcu in doma.....	35
Slika 12: Dnevni vnos natrija pri deklici A, v vrtcu in doma.....	35
Slika 13: Dnevni vnos kalcija pri deklici A, v vrtcu in doma	36
Slika 14: Dnevni vnos joda pri deklici A, v vrtcu in doma	37
Slika 15: Dnevni vnos vitamina D pri deklici A, v vrtcu in doma	37
Slika 16: Dnevni vnos vitamina C pri deklici A, v vrtcu in doma	38
Slika 17: Dnevni vnos energije pri deklici B, v vrtcu in doma	39
Slika 18: Dnevni vnos beljakovin pri deklici B, v vrtcu in doma	39
Slika 19: Dnevni vnos maščob pri deklici B, v vrtcu in doma	40
Slika 20: Dnevni vnos natrija pri deklici B, v vrtcu in doma	40
Slika 21: Dnevni vnos kalcija pri deklici B, v vrtcu in doma.....	41
Slika 22: Dnevni vnos joda pri deklici B, v vrtcu in doma	42
Slika 23: Dnevni vnos vitamina D pri deklici B, v vrtcu in doma	42
Slika 24: Dnevni vnos vitamina C pri deklici B, v vrtcu in doma.....	43
Slika 25: Zaužita količina energije s hrano v vrtcu pri celotni skupini	44
Slika 26: Zaužita količina beljakovin s hrano v vrtcu pri celotni skupini	44
Slika 27: Povprečen dnevni vnos maščob s hrano v vrtcu pri celotni skupini	45
Slika 28: Zaužita količina natrija s hrano v vrtcu pri celotni skupini.....	46
Slika 29: Zaužita količina kalcija s hrano v vrtcu pri celotni skupini	46
Slika 30: Zaužita količina joda s hrano v vrtcu pri celotni skupini	47
Slika 31: Zaužita količina vitamina D s hrano v vrtcu pri celotni skupini	47
Slika 32: Zaužita količina vitamina C s hrano v vrtcu pri celotni skupini	48
Slika 33: Primerjava povprečnega dnevnega vnosa energije v vrtcu in doma	49
Slika 34: Primerjava povprečnega dnevnega vnosa beljakovin v vrtcu in doma	49
Slika 35: Primerjava povprečnega dnevnega vnosa maščob v vrtcu in doma.....	50
Slika 36: Primerjava povprečnega dnevnega vnosa natrija v vrtcu in doma.....	50
Slika 37: Primerjava povprečnega dnevnega vnosa kalcija v vrtcu in doma	51
Slika 38: Primerjava povprečnega dnevnega vnosa joda v vrtcu in doma	51
Slika 39: Primerjava povprečnega dnevnega vnosa vitamina D v vrtcu in doma	52
Slika 40: Primerjava povprečnega dnevnega vnosa vitamina C v vrtcu in doma	53

KAZALO PRILOG

- priloga A 1: preglednica povprečnih količin energije in makro- ter mikrohranil v vrtcu in doma
- priloga A 2: jedilnik v vrtcu prvi teden
- priloga A 3: jedilnik v vrtcu drugi teden
- priloga A 4: prehranski dnevnik za spremljanje vnosa hrane doma

1 UVOD

Otroštvo ponavadi definiramo kot obdobje med drugim in desetim letom starosti (Tuttle, 1998). V tem obdobju pa otroci ne le rastejo, torej pridobivajo na telesni višini in teži, ampak se tudi psihološko, intelektualno, osebnostno in socialno razvijajo. Že kratkotrajno pomanjkanje esencialnih in energijskih hranil upočasni rast in razvoj, vpliva na slabo počutje, stopnjuje utrujenost in zniža odpornost organizma. Prav zato moramo prehrani otrok nameniti posebno pozornost in čas, saj se v tem obdobju oblikujejo navade, ki se zrcalijo v prehrani odraslega človeka.

Pomenu prehranskih navad in prehranskemu statusu otrok je v zadnjem času namenjeno vedno več pozornosti. Da bi dobili nekaj podatkov o prehrani otrok v domačem kraju, smo se odločili oceniti prehranski status otrok starih od tri do šest let v vrtcu v Zrečah. Zanimale so nas prehranske navade otrok oziroma prehranske navade družin, iz katerih izhajajo.

Pričakujemo, da bomo z raziskavo, ki jo bomo izvedli v vzgojno varstvenem zavodu, dobili rezultate, ki nam bodo omogočili oceniti prehranski status otrok v omenjenem vrtcu.

Posebno pozornost bomo namenili vitaminu D, ker je vnos le-tega pogojen z zelo ozkim spektrom živil (živila živalskega izvora, predvsem ribe). Predvidevali smo, da celodnevna prehrana predšolskega otroka ne zagotavlja zadostnega vnosa vitamina D.

1.1 NAMEN DELA

S pomočjo modelnega poskusa ovrednotiti jedilnike v vzgojno varstveni ustanovi. Osredotočili smo se predvsem na količino zaužite energije, beljakovin, maščob, natrija, kalcija, joda, vitamina C in vitamina D. Preverili smo tudi uporabnost programa Prodi 5.0.

2 PREGLED OBJAV

2.1 POMEN HRANLJIVIH SNOVI ZA RAST IN RAZVOJ OTROK TER PREHRANSKA PRIPOROČILA

2.1.1 Potrebe po energiji

Zagotavljanje zadostnih potreb po energiji je eden izmed glavnih namenov prehranjevanja. V obdobjih hitre rasti in razvoja je treba še posebej povečati pozornost prehrani, da je ta energijsko in hranilno gosta. To preprečuje morebiten pojav podhranjenosti ali celo prehranjenosti (Referenčne vrednosti..., 2004).

Potrebe po energiji izhajajo iz bazalnega metabolizma, mišičnega dela, termogeneze po vnosu hranljivih snovi ter potreb za rast, nosečnost in dojenje. Podatki o priporočljivem energijskem vnosu se navajajo v MJ in kilokalorijah (kcal) (1 MJ = 239 kcal; 1 kcal = 4,184 kJ = 0,004184 MJ) (Referenčne vrednosti..., 2004).

Bazalni metabolizem (= basal metabolic rate, BMR) pri običajni fizični obremenitvi predstavlja največji del porabe energije (50 do 60 % celotne porabe energije) (Referenčne vrednosti..., 2004). 30 do 40 % energije se porabi za telesno dejavnost otroka in približno 5 do 8 % za tvorbo telesne toplote (WHO, 1995).

2.1.2 Potrebe po organskih snoveh

Kot organske snovi je treba v prvi vrsti omeniti beljakovine, maščobe in ogljikove hidrate, ki jih s hrano vsak dan vnašamo v količinah do več 100 gramov. Samo nekateri sestavni deli organskih snovi, npr. nekatere aminokislino ali maščobne kisline, so življenjsko pomembni, večina pa služi kot vir energije (Referenčne vrednosti..., 2004).

2.1.2.1 Beljakovine

Prehranske beljakovine oskrbujejo organizem z aminokislinami in drugimi dušikovimi spojinami, ki so potrebne za izgradnjo telesu lastnih beljakovin in drugih metabolično aktivnih substanc. Samo za aminokislino obstajajo biokemično utemeljene potrebe. Vendar pa so priporočila formulirana za beljakovine, saj vnos aminokislin pri zdravem človeku poteka izključno po tej poti (Referenčne vrednosti..., 2004).

Glede na funkcijo so aminokislino razdeljene na:

- esencialne, ki jih organizem ne more sintetizirati, zato morajo biti vnesene s hrano; Pri odraslih je esencialnih osem aminokislin (izolevcin, levcin, fenilalanin, lizin, metionin, treonin, triptofan in valin). Pri otrocih pa sta esencialni tudi aminokislino taurin in cistein. Histidin je esencialen le v prvih mesecih življenja.

- neesencialne aminokisliline lahko organizem sintetizira sam;
- semi-esencialni aminokislilini sta tirozin in cistein. Ti aminokislilini lahko organizem sintetizira iz fenilalanina in metionina, ki ju pridobi s hrano (Guarnieri in sod., 2001).

Preglednica 1: Prehranske aminokisliline (Guarnieri in sod., 2001).

Esencialne	Semi-esencialne	Neesencialne
fenilalanin (Phe)	cistein (Cys)	asparaginska kislina (Asp)
isolevcin (Ile)	taurin (Tau)	glutamat (Glu)
histidin (His)	tirozin (Tyr)	alanin (Ala)
levcin (Leu)		arganin (Arg)
lizin (Lys)		asparagin (Asn)
metionin (Met)		glicin (Gly)
treonin (Thr)		glutamin (Gln)
triptofan (Trp)		prolin (Pro)
valin (Va)		serin (Ser)

Potrebe otrok in mladostnikov po beljakovinah so bile določene po analogno faktorski metodi za dojenčke, starejše od 6 mesecev, ki temelji na podlagi eksperimentov z bilanco dušika. Potrebe vključujejo vrednosti za vzdrževanje in rast. Novo vrednotenje obstoječih študij glede beljakovinskih potreb pri otrocih in mladostnikih je pokazalo vzdrževalne potrebe 0,63 g beljakovin na kilogram telesne mase na dan (Dewey in sod., 1996). Potreba za rast v odvisnosti od starosti upada in celotne beljakovinske potrebe se tako gibljejo med 0,7 in 0,63 g na kg telesne mase na dan. Če prištejemo pribitek v višini 30 %, s katerim upoštevamo individualna nihanja pri izkoristljivosti in prebavljivosti beljakovin, dobimo priporočene vrednosti beljakovin glede na telesno maso, ki znaša za otroke stare od 1 do 4 leta 1,0 g na kg telesne teže, za otroke starejše od 4 let pa 0,9 g na kg telesne teže (Referenčne vrednosti..., 2004). Po ocenah znaša delež prehranskih beljakovin pri skupnem vnosu energije pri mlajših od 4 let 8 %, med 4. in 13. letom pa 10 % (Waterlow, 1990).

O škodljivih učinkih prevelikega vnosa beljakovin ni glede na dosedanja spoznanja nobenega bistvenega neposrednega dokaza. Vendar pa prevelike količine zaužitih beljakovin tudi nimajo kakih pozitivnih fizioloških učinkov (Metgec in Barth, 2000). Z naraščajočim vnosom beljakovin se povečuje količina končnih metabolitov presnove beljakovin, ki jih je treba izločiti. Vzporedno pride tudi do povečane stopnje glomerularne filtracije v ledvicah. Povečan vnos beljakovin vpliva tudi na povečano izločanje kalcija s sečem. To ima negativen učinek na bilanco kalcija in zdravje kosti in prinaša nevarnost nastanka kamnov kalcijevega oksalata v ledvicah. Poleg tega z naraščajočim uživanjem beljakovin prihaja tudi do zmerne metabolične acidoze z doslej še ne povsem znanimi, toda potencialno negativnimi posledicami za vzdrževanje skeletne mišične mase (Referenčne vrednosti..., 2004).

Dokler ne bodo na voljo dokončni podatki o zdravju škodljivih učinkih vnosa beljakovin, ki daleč presega priporočeno vrednost, se zdi iz varnostnih razlogov priporočljivo, da se zgornja meja vnosa beljakovin, pri kateri ni pričakovati nezaželenih učinkov, za odrasle določi kot 2 g na kg telesne mase na dan (Durnin in sod., 1999).

2.1.2.2 Maščobe

Maščobe vsebujejo življenjsko pomembne maščobne kisline, so nosilec in pospeševalec absorpcije v maščobah topnih vitaminov (A, D, E in K), povečujejo energijsko gostoto hrane, izboljšujejo konsistenco, so nosilec vonja, okusa in arome v hrani in imajo visoko energijsko vrednost, ki je skoraj dvakrat večja kot pri ogljikovih hidratih in beljakovinah (Referenčne vrednosti..., 2004).

Najpomembnejša komponenta prehranskih maščob so maščobne kisline, ki so lahko nasičene, enkrat nenasičene in večkrat nenasičene. Kemijska struktura maščobnih kislin vpliva na fizikalne (npr. tališče) in biokemične lastnosti (npr. vpliv na koncentracijo holesterola v plazmi). Nasičene maščobne kisline se sicer večinoma vnašajo s hrano, lahko pa se tvorijo tudi v telesu z lipogenezo iz glukoze. Enkrat nenasičene in večkrat nenasičene maščobne kisline se prav tako vnašajo s hrano ali se sintetizirajo iz nasičenih maščobnih kislin. Izjema so večkrat nenasičene maščobne kisline s cis konfiguracijo in določenimi pozicijami dvojnih vezi. Te so esencialne, ker jih človeški organizem ne more proizvesti sam (Referenčne vrednosti..., 2004).

Poleg n-6 maščobnih kislin (linolna kislina = C18:2 in iz nje tvorjene maščobne kisline z daljšimi verigami, npr. arahidonska kislina = C20:4) potrebuje organizem tudi n-3 maščobne kisline (α -linolenska kislina = C18:3 in njeni derivati z daljšimi verigami, posebej eikozapentaenojska kislina = C20:5 in dokozaheksaenojska kislina = C 22:6). Obe skupini maščobnih kislin služita za tvorbo funkcionalno pomembnih strukturnih lipidov v tkivih in regulatorskih eikozanoidov. Človek pa lahko sam sintetizira n-9 maščobne kisline (npr. oleinsko kislino = C18:1) in njihove derivate z daljšimi verigami (Referenčne vrednosti..., 2004).

Pomanjkanje n-6 maščobnih kislin lahko povzroči kožne ekceme, zamaščenost jeter, anemijo, dovzetnost za infarkte, motnje pri celjenju ran in zaostajanja v rasti (Collins in sod., 1971). Pomanjkanje n-3 maščobnih kislin pa lahko vodi do motenj vida, mišične oslabelosti, tremorja ter motenj površinske in globinske občutljivosti (Bjerve in sod., 1989). Pomanjkanje esencialnih maščobnih kislin je zelo redko, ker maščobno tkivo odraslih z normalno telesno maso in uravnoteženo prehrano vsebuje več kot 500 g linolne kisline in 25 g α -linolenske kisline. Pomanjkanje je torej mogoče le pri kronično slabi absorpciji ali pri dolgotrajnem brezmaščobnem umetnem hranjenju (Referenčne vrednosti..., 2004).

Otroci in mladostniki imajo za rast dodatne potrebe po energiji, posebej v prvih letih življenja in med fazo rasti v puberteti, ki se lahko zagotovijo le s povečanim deležem maščob v hrani. Vendar pa že v otroški dobi obstajajo tesne povezave med prehrano, maščobami v krvi in nastankom sprememb v ožilju. Splošno priporočilo, naj se uživanje maščob zmanjša, upošteva epidemiološke in klinične ugotovitve o tesni povezavi med prevelikim uživanjem maščob, zlasti nasičenih in med dislipoproteinemijo, boleznimi srca in ožilja (Ascherio in sod., 1996; Kushi in sod., 1985; Hu in sod. 1999; Katan in sod., 1994; Kwiterovich, 1997), rakom na debelem črevesu (World Cancer Research..., 1997) in med prekomerno telesno težo (Noack, 1998). Zato naj zdravi otroci od četrtega leta starosti naprej počasi (predvidoma do vstopa v šolo) preidejo na energijski vnos maščob, ki velja

za odraslo populacijo. Skupne maščobe naj bi po priporočilih predstavljale za otroke stare od 1 do vključno 4 let, največ 30 do 40 % dnevnega energijskega vnosa. Poleg tega se odsvetuje vnos maščob, ki predstavlja manj kot 20 % celodnevni energijskih potreb, zlasti zaradi potreb po nekaterih esencilanih maščobnih kislinah in vitaminih, ki so topni v maščobah (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005).

Delež nasičenih maščobnih kislin z dolgimi verigami naj bi znašal največ tretjino v obliki maščob vnesene energije, kar ustreza 10 % celodnevni energijski potreb. Večkrat nenasičene maščobne kisline naj bi krile okoli 7 % celodnevni energijski potreb oziroma največ 10 %, če vnos nasičenih maščobnih kislin presega 10 % celodnevni energijski potreb (Katan in sod., 1994). Pri tem naj bi se zvišalo uživanje α -linolenske kisline, da bi se razmerje med linolno kislino (n-6) in α -linolensko kislino (n-3) znižalo na 5 : 1.

Enkrat nenasičene maščobne kisline naj bi krile preostanek vnosa maščob, ki lahko presega 10 % celodnevni energijski potreb. Razmerje med nasičenimi maščobnimi kislinami in nenasičenimi maščobni kislinami pretežno rastlinskega izvora naj bi bilo 1 : 2 (Referenčne vrednosti..., 2004). Po priporočilih (Hayes in Khosla, 1992) je zgornji vnos holesterola s hrano 300 mg na dan.

2.1.2.3 Ogljikovi hidrati

Ogljikovi hidrati so poleg maščob glavno energijsko hranilo. Predstavljali naj bi večino energijskega vnosa, t.j. več kot 50 % dnevnega energijskega vnosa. Za starostno skupino od 1 do 3 let se priporoča dnevno najmanj 146 g in za skupino od 4 do 6 let najmanj 189 g skupnih ogljikovih hidratov (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005).

Vrednost nad 50 % celodnevni energijski potreb je utemeljena z epidemiološkimi ugotovitvami, po katerih je v nasprotnem primeru povečano uživanje (nasičenih) prehranskih maščob v neposredni zvezi s povečanim tveganjem za bolezni srca in ožilja in za druga obolenja (Ascherio in sod., 1996; Kushi in sod., 1985; WHO, 2003). Nasploh je priporočljivo obilno uživanje ogljikovih hidratov, če so to praviloma živila, ki vsebujejo škrob in prehransko vlaknino, pa tudi esencialne hranljive snovi in sekundarne rastlinske snovi (Rimm in sod., 1996).

Živilom dodani izolirani ogljikovi hidrati, zlasti mono- in disaharidi ter rafinirani ali modificirani škrobi, praviloma ne vsebujejo nobenih esencialnih hranljivih snovi, tako da pri vnosu energije, ki ustreza potrebam, zmanjšujejo hranilno gostoto in oskrbo z esencialnimi hranilnimi snovmi (Linseisen in sod., Lyhne in sod., 1999). Zelo velikemu vnosu, ki ogroža hranilno gostoto in povečuje energijsko gostoto, se je zato treba izogibati. Enostavni sladkorji zato naj ne bi prispevali več kakor 10 % dnevnega energijskega vnosa (WHO, 2003).

Preglednica 2: Glavni prehrambeni ogljikovi hidrati (Guarnieri in sod., 2001)

Sladkorji		Glavni izvor v živilih	Prebavljivost	Produkti prebave
monosaharidi	glukoza ^(p)	sadje in med	Odlična	glukoza
	fruktoza ^(p)	sadje in med	Odlična	fruktoza
disaharidi	saharoza ^(p)	sladkorni trs in pesa, sadje	Odlična	glukoza in fruktoza
	laktoza ^(p)	mleko in mlečni izdelki	Nepopolna pri odraslih	glukoza in galaktoza
polisaharidi	škrob in dekstrin ^(p)	žito, gomolji, stročnice, itd	Odlična	glukoza
	glikogen ^(p)	meso in ribe	Odlična	glukoza
	inulin ^(dp)	čebula	Delna. Naknadna prebavljivost v debelem črevesju s pomočjo bakterij.	fruktoza
	manoz ^(dp)	stročnice	Zelo nizka	manoz
	pentoza ^(dp)	sadje in guma	Zelo nizka	pentoza
	celuloza ^(np)	listje in stebila zelenjave, otrobi semen, neoluščena žita, stročnice, sadje	Delna. Naknadna prebavljivost v debelem črevesju s pomočjo bakterij	glukoza
	pektin ^(np)	sadje, korenje, sladek krompir	Delna. Naknadna prebavljivost v debelem črevesju s pomočjo bakterij.	galaktoza arabinoza

(p) = prebavljivo; (dp) = delno prebavljivo; (np) = neprebavljivo

Pod izrazom **prehranska vlaknina** so združene sestavine rastlinske hrane, ki jih telesu lastni encimi želodčno-črevesnega trakta ne razgradijo. Z izjemo lignina gre za neprebavljive ogljikove hidrate, kot so celuloza, hemiceluloza, pektin ipd. Upoštevati je treba tudi škrob, ki ga amilaze ne razcepijo (rezistentni škrob). V to skupino sodijo še neprebavljivi oligosaharidi, kot so oligofruktoze ali oligosaharidi iz družine rafinoze (rafinoza, stahioza, verbaskoza v stročnicah) (Referenčne vrednosti..., 2004).

Prehranska vlaknina izpolnjuje celo vrsto pomembnih, deloma zelo različnih funkcij v prebavnem traktu in vpliva na presnovo. Bakterije v črevesju deloma razgradijo prehransko vlaknino v maščobne kisline s kratkimi verigami. Te znižujejo pH vrednost vsebine črevesa in črevesni sluznici služijo kot hranljive snovi. V primeru absorpcije predstavljajo te maščobne kisline s kratkimi verigami dodaten vir energije z razpoložljivostjo okoli 8,4 KJ (2 kcal) na gram vlaknin (Referenčne vrednosti..., 2004).

Prehranska vlaknina naj bi zavirala nastanek cele vrste bolezni in funkcijskih motenj. Najpomembnejše so: zaprtost, divertikuloza debelega črevesa, rak na debelem črevesu, žolčni kamni, prekomerna telesna teža, povišan nivo holesterola v krvi, sladkorna bolezen in arterioskleroza (Brown in sod., 1999; Rimm in sod., 1996; Schneemann in Tietzen, 1994). Pri izbiri živil, bogatih s prehransko vlaknino, je treba upoštevati, da so učinki posameznih komponent prehranske vlaknine različni. Vir prehranske vlaknine naj bi zato

bila tako polnovredna žita (pretežno netopni, bakterijsko malo razgradljivi polisaharidi) kot tudi sadje, krompir in zelenjava (pretežno topni, bakterijsko razgradljivi polisaharidi). S tem se zagotavlja ugodna porazdelitev med topno in netopno prehransko vlaknino (Referenčne vrednosti..., 2004).

Priporočljiva orientacijska vrednost za vnos prehranske vlaknine pri otrocih znaša 10 g na 1000 kcal zaužite energije oziroma 2,4 g /MJ (Referenčne vrednosti..., 2004).

Možnost zmanjšane absorpcije večvalentnih ionov (kalcija magnezija, železa, cinka) ima praktičen pomen samo pri povečanem uživanju izolirane vlaknine (npr. otrobov iz terapevtskih razlogov). Neznatno zmanjšana stopnja absorpcije pri uživanju živil, bogatih z vlaknino, se več kot izravna z njihovo višjo vsebnostjo večvalentnih kationov (Referenčne vrednosti..., 2004).

Preglednica 3: Struktura in značilnosti prehranske vlaknine (Guarnieri in sod., 2001)

Prehranska vlaknina	Sestava	Značilnosti
celuloza	Polisaharidi celične stene, povezani glukozni polimeri.	Prisotna je v stenah celic v obliki vlaken. Večkrat ima kristalinične značilnosti. Struktura je zelo kompaktna zaradi vodikovih vezi med verigami.
hemiceluloza	Polisaharidi celične stene. Vsebujejo pentoze in heksoze (galakturonani, ksilani, arabinoglukomanani, galaktani, itd).	V primerjavi s celulozo ima bolj amorfno strukturo in je bolj heterogena. Vsebuje tudi pentoze in heksoze drugačne od glukoze, arabinoze, galakturonske kisline, ksiloze, včasih razvejana. Večkrat je prikazana z izrazom necelulozen strukturiran polisaharid.
lignin	Nesaharidna snov. Sestavljen je iz polimerov fenil propana.	Sestavljen je iz neprebavljivega ostanka z monomeri, ki so večkrat povezani med seboj z C-C vezjo. Večkrat so kovalentno povezani s celulozo.
pektin	Polimer galakturonske kisline. Je sestavni del ne strukturnih delov rastlin (dajejo stabilnost celični steni). Prisoten je v sadju in zelenjavi.	Sestavljeni so iz razvejanih verig D-galakturonske kisline, kjer je vodik lahko esterificiran z metilno skupino. Galakturonska kislina je lahko zamenjana z galaktozo in ksilozo.
gume	So kompleksne sestavine in niso del celične stene. Vsebujejo glukuronsko in galakturonsko kislino, ksilozo, arabinozo in manozo.	So izločki in rezervni polisaharidi (guar), vsebujejo različne vrste saharidov, ki so sestavni deli različno polimeriziranih razvejanih verig.
sluzi	So kompleksni polisaharidi in niso del celične stene.	So izločki sestavljeni iz kompleksnih mukopolisaharidov (semena in korenine).
polisaharidi iz alg	Zelo kompleksni polimeri (algininska kislina, karagenan).	

2.1.3 Anorganske snovi

Preglednica 4: Razdelitev anorganskih sestavin živil (Referenčne vrednosti..., 2004)

Makroelementi	natrij (Na), klor (Cl), kalij (K), kalcij (Ca), fosfor (P), magnezij (Mg)
Mikroelementi	železo (Fe), jod (I), fluor (F), cink (Zn), selen (Se), baker (Cu), mangan (Mn), krom (Cr), molibden (Mo), kobalt (Co), nikelj (Ni)
Ultramikroelementi (doslej brez dokazane fiziološke funkcije pri človeku)	aluminij (Al), arzen (As), bor (B), brom (Br), kadmij (Cd), svinec (Pb), rubidij (Rb), silicij (Si), samarij (Sm), titan (Ti), barij (Ba), bizmut (Bi), cezij (Cs), germanij (Ge), živo srebro (Hg), antimon (Sb), stroncij (Sr), talij (Th), litij (Li), volfram (W)

2.1.3.1 Makroelementi

Z izrazom makroelementi označujemo anorganske sestavne prehrane, katerih esencialnost je pri človeku dokazana v količinah večjih od 50 mg na dan. K makroelementom sodi tudi žveplo, ker je sestavni del cele vrste življenjsko pomembnih spojin, kot so npr. insulin, sulfatidi, keratin ali glutation peroksidaza. Človekove potrebe po žveplu se pokrivajo z zadostnim vnosom aminokislin, ki vsebujejo žveplo (cistin, cistein, metionin) (Referenčne vrednosti..., 2004).

Preglednica 5: Glavne značilnosti makroelementov (Guarnieri in sod., 2001)

Elementi	Glavne funkcije	Glavni izvor v hrani
Na	glavni zunanji celični ion; oddajnik sunkov živčevja	kuhinjska sol, obdelana živila
K	glavni notranji ion; oddajnik sunkov živčevja	suho in sveže sadje, mleko, zelenjava
Cl	glavni zunanji celični ion; oddajnik sunkov živčevja; sestavni del prebavnih sokov	kuhinjska sol, nekatere rastline
Ca	mineralizacija kosti in zobovja; koagulacija; oddajnik sunkov živčevja; mišično krčenje; urejanje različnih celičnih funkcij	mleko in mlečni izdelki, konzervirane ribe, listnate zelene rastline z majhno vsebnostjo oksalatov, stročnice
P	mineralizacija kosti in zobovja; komponenta metabolitov z veliko energijo	mleko in mlečni izdelki, obdelana živila, ribe, meso, jajca, nealkoholne pijače
Mg	mineralizacija kosti; encimske, srčne in živčevne funkcije	neoluščene žitarice, listnate zelene zelenjave, oreščki, čokolada

Obravnavali bomo le natrij in kalcij.

Natrij je najpogostejši kation ekstracelularne tekočine in pretežno določa njen volumen in osmotski tlak. Ima pomembno vlogo pri ravnotežju kislin in baz v telesu ter prebavnih sokovih. Le majhen del natrija v telesu se nahaja v intracelularni tekočini in je tam pomemben za membranski potencial celičnih sten in za encimatske aktivnosti.

Koncentracijski gradient med ekstra- in intracelularnim natrijem se vzdržuje z aktivnim transportnim mehanizmom, ki troši energijo (Kumar in Berl, 1998).

Uživanje natrija poteka pretežno v obliki kuhinjske soli (NaCl). Dnevne količine zaužitega natrija lahko močno nihajo. Za odrasle zadošča vnos 6 g kuhinjske soli na dan. Od večjega uživanja ni pričakovati nobenih prednosti, vsekakor pa negativne učinke. Pri na sol občutljivem povečanem krvnem pritisku, morda že pri predispoziciji zanj in gotovo pri njegovi manifestaciji, je vnos večjih količin kuhinjske soli škodljiv (Referenčne vrednosti..., 2004).

Kalcijevi ioni so nepogrešljivi za življenjsko sposobnost vsake celice. Imajo pomembne funkcije pri stabiliziranju celičnih membran, intracelularnem posredovanju signalov, prenosov dražljajev v živčnem sistemu, elektromehanični vezavi v mišicah ter pri strjevanju krvi. Pri vretenčarjih kalcijeve soli stabilizirajo trdne substance (kosti za nosilnost in za mišično zaščito organov, zobe za drobljenje hrane). Kostno tkivo za organizem obenem predstavlja tudi pomembno zalogo kalcija za čase pomanjkanja (Referenčne vrednosti..., 2004).

Za optimalno količino uživanja kalcija obstaja od starosti odvisna mejna vrednost (Matkovic in Heaney, 1992). Če jo presežemo, to nima nobenega dodatnega pozitivnega učinka na bilanco kalcija ali vsebnosti mineralov v kosteh. Presežek se izloči z blatom in v manjši meri s sečem (Referenčne vrednosti..., 2004).

Na podlagi izračunov, ki po eni strani upoštevajo dnevne obligatne renalne, kutane in endogene fekalne izgube kalcija in po drugi strani vključujejo tudi intestinalno stopnjo absorpcije kalcija, je mogoče domnevati, da prehranske potrebe po kalciju v puberteti in adolescenci znašajo 1000 do 1500 mg na dan. Ker preventivna korist uživanja zelo velikih količin kalcija ni dovolj dokazana, so kot priporočilo določili 1200 mg na dan (Referenčne vrednosti..., 2004). Pri mladih odraslih se bilančno ravnotežje doseže z vnosom 500 do 600 mg na dan (Nordin in sod., 1987), maksimalna retencija kalcija ter maksimalna vsebnost mineralov v kosteh pa šele pri vnosu približno 900 mg kalcija na dan (Referenčne vrednosti..., 2004).

Velik prehranski vnos kalcija lahko pri pacientih, obolelih z ledvičnimi kamni, glede na okvirne pogoje različno vpliva na tveganje za ledvične kamne (Massey in sod., 1999). Interakcije med kalcijem in drugimi kationi, kot so magnezij, železo, cink in fosfor, so sicer opisane, vendar ni pokazatelj, da bi kot posledica visokega vnosa kalcija prihajalo do funkcionalnih motenj presnovnih procesov, ki so odvisni od navedenih hranljivih snovi. Za vpliv povečanega vnosa kalcija do 2 g na dan na nastanek arterioskleroze pri človeku ni dokazov. Uživanje več gramov kalcija na dan lahko zlasti v kombinaciji z visokim vnosom alkalij pripelje do hiperkalcemije ter do odlaganja kalcija v mehkih delih, predvsem v ledvicah (mlečno-alkalijski sindrom) (Whiting in Wood, 1997). Zaužitje do 2 g kalcija na dan velja pri zdravih ljudeh in ob volumnu seča več kot 2 litra na dan za neproblematičen (Referenčne vrednosti..., 2004).

2.1.3.2 Mikroelementi

Z izrazom mikroelementi označujemo anorganske sestavine hrane, katerih vsebnost v tkivu znaša manj kot 50 ppm (manj kot 50×10^{-6} g na g mokre teže). Njihova esencialnost je pri človeku eksperimentalno dokazana v količini manj kot 50 mg na dan in njihova funkcija je biokemično potrjena (Referenčne vrednosti..., 2004).

Preglednica 6: Glavne značilnosti nekaterih mikroelementov (Guarnieri in sod., 2001)

Elementi	Glavne funkcije	Glavni izvor v hrani
Fe	komponenta hemoglobina; imunološke funkcije.	meso, cvetača, neoluščene žitarice, stročnice, špinača.
Zn	regulira veliko encimov, ki so soudeleženi pri rasti, spolnem razvoju...; metabolizem alkohola.	živila živalskega izvora.
Se	antioksidativne funkcije	meso, jajca, ribe, ribji izdelki.
J	komponenta ščitniških hormonov.	jodirana sol, morske ribe, mleko in mlečni izdelki, jajca.

Obravnavali bomo le jod.

Jod učinkuje kot sestavina hormonov ščitnice. Prek joditironindejodaz, ki vsebujejo selen in aktivirajo pretvorbo prohormona tiroksina (T_4) v aktivni ščitnični hormon T_3 in nujno razgradnjo, obstojijo povezave s preskrbo s selenom. Zaloga joda pri odraslemu se ocenjuje na 10 do 20 mg. Od tega se 8 do 15 mg nahaja v ščitnici (Referenčne vrednosti..., 2004).

WHO (World Health Organization) predlaga vnos 2 μ g joda na kg telesne teže na dan. Za izravnavo dlje trajajočega pomanjkanja joda pa je potreben večji vnos, dokler se vsebnost joda v ščitnici ne normalizira (Referenčne vrednosti..., 2004).

Kot posledici pomanjkanja joda lahko nastopita endemična golša (struma) in endemični kretinizem (Gutekunst in sod., 1985).

Z jodom inducirana golša, prava tireotoksična kriza ali jodova akna pri uporabi fizioloških količin joda, kakršne so vsebovane v hrani celo ob uporabi jodirane soli, ne nastopajo. Takšne komplikacije so opazili le pri prekoračitvi priporočenega vnosa za eno ali več desetiških potenc (Pennington, 1990). Predpogoj za nastanek jodove golše je kronično povečevanje vnosa joda v nefizioloških količinah (npr. zdravila in dezinfekcijska sredstva, ki vsebujejo jod). Enako velja za nastanek hipertireoze pri predhodni avtonomiji ščitnice. Kontrastna sredstva z dolgim retenzijskim časom (npr. oralna žolčna kontrastna sredstva) lahko pri predhodni avtonomiji ščitnice sprožijo hipertireozo (Referenčne vrednosti..., 2004).

Kot zgornjo sprejemljivo vrednost vnosa joda navaja WHO 1,0 mg na dan (Referenčne vrednosti..., 2004)

2.1.4 Vitamini

Vitamini so za življenje nujno potrebne snovi, ki pa jih telo ni sposobno samo proizvesti ali jih ne proizvaja v zadostnih količinah. Zato jih je treba vnašati s hrano. Delujejo kot kofaktorji v encimih, ki omogočajo številne biokemične procese, presnovo ogljikovih hidratov, maščob in beljakovin. Delimo jih na vodotopne vitamine in vitamine, topne v maščobah. Prvi se izločajo preko ledvic in se zato ne nalagajo v telesu, drugi se izločajo preko poprejšnje presnove v jetrih, zato je možno njihovo kopičenje v jetrih in maščobnem tkivu (Pokorn, 1996).

2.1.4.1 V maščobah topni vitamini

Preglednica 7: Funkcije in viri v maščobi topnih vitaminov (Guarnieri in sod., 2001)

Vitamini	Glavne funkcije	Glavni izvor v hrani
vitamin A (retinol) in provitamin A (karoten)	zaznavanje vidne svetlobe in barv, rast; odpornost na infekcije.	vitamin A: jetra, polnomastno mleko in izdelki provitamin A: temno zelena listnata ali rumena zelenjava, sadje rumene barve
vitamin D (hole- in ergo-kalciferol)	absorpcija kalcija in fosforja, kostna mineralizacija.	jetra, olje iz ribjih jeter, obogateno mleko, maslo, jajčni rumenjaki.
vitamin E (tokoferoli in tokotrienoli)	antioksidativne lastnosti; onemogoči katabolizem vitamina A in nenasičenih maščobnih kislin	rastlinska olja, oreški, temno zelene listnate rastline, jajca, jetra
vitamin K	tvorba protrombinov in drugih faktorjev, ki so udeleženi pri strjevanju krvi	zeleno listnate rastline, jetra, rastlinska olja (soja)

Obravnavali bomo le vitamin D

Vitamin D sestoji iz več bioloških učinkovin, ki jih imenujemo kalciferoli. Razlikujemo med rastlinskim ergokalciferolom (vitamin D₂) in holekalciferolom (vitamin D₃), ki nastopa v živilih živalskega izvora. Človek je sposoben vitamin D₃ sam sintetizirati v koži iz predstopnje dehidroholesterola. Za to je potrebna ultravijolična svetloba valovne dolžine 290 – 315 nm (UVB-svetloba). Holekalciferol, ki se (endogeno) sprejema z živilni živalskega izvora, lahko definiramo kot pred-prohormon, iz katerega v jetrih s hidroksilacijo na C-atomu 25 nastane »pro«hormon 25-hidroksiholekalciferol (25- hidroksi vitamin D). Ta metabolit (kalcidiol) se v ledvicah še enkrat hidroksilira na prvem C-atomu in nastane hormon vitamina D 1,25 dihidroksiholekalciferol (= kalcitriol). Pri rastlinskem ergokalciferolu, ki je lahko zastopan v človekovi prehrani v zelo majhnih količinah, presnova poteka enako. Vitamin D₂ in D₃ imata približno enako učinkovitost. Končna presnova poteka preko še ene hidroksilacije in razgradnje. Najpomembnejši, z urinom izločen končni produkt, je verjetno kalcitrinska kislina. Skupno je znanih okoli 40 presnovkov (Referenčne vrednosti..., 2004).

Hormoni vitamina D so potrebni za uravnavanje (regulacijo homeostaze) kalcija in presnove fosfatov. Hormon vitamina D, kalcitriol, je na molarni osnovi najučinkovitejši

aktivator črevesne absorpcije kalcija (Barger-Lux in sod., 1995). Kalcitriol poleg tega povečuje absorpcijo fosfatov iz črevesja, zvišuje tubularno reabsorpcijo kalcija in omogoča mineralizacijo kosti. Kalcitriol nadalje vpliva na diferenciranje epitelnih celic kože in uravnava aktivnost celic imunskega sistema (Zittermann in sod., 1998). Za optimalen učinek vitamina D je potreben ustrezen vnos kalcija in obratno (Referenčne vrednosti..., 2004).

Pomanjkanje vitamina D povzroča motnje homeostaze kalcija in presnove fosfatov. Pri dojenčkih in majhnih otrocih D hipovitaminoza vodi do bolezenske slike rahitisa, za katerega so zaradi motnje pri mineralizaciji kosti značilne deformacije skeleta in odebelitve na hrustancih (rahitični rožni venec, oksaste noge, mehkejša lobanjske kosti, kvadratasta lobanja). Drugi simptomi bolezní so zmanjšana moč mišic, zmanjšani mišični tonus in povečana občutljivost za infekcije (Referenčne vrednosti..., 2004).

Priporočila navajajo težne enote vitaminov D₂ in D₃ (1 µg ergokalciferola ali holokalciferola = 40 IE). Priporočene količine se nanašajo le na oralno vneseni vitamin D. Ob ustreznem sončenju dodatek vitamina D ni potreben. Potrebe po vitaminu D vnesenem iz hrane, so tako odvisne od več zunanjih dejavnikov: geografskega, klimatskega in kulturnega, ki vplivajo na nastanek vitamina D v koži. Sem sodijo geografska širina, letni čas, vremenske razmere in obleka. Med dejavnike vpliva sodita tudi pigmentacija kože in starost (Holick, 1994; Need in sod., 1993).

Zastrupitve z vitaminom D so pri osebah z zdravo presnovo mogoče le ob prevelikem vnosu, ne pa z močnim obsevanjem kože z UV-žarki. Koncentracije kalcitriola praviloma niso oziroma so le malo zvišane, medtem ko koncentracije 25-hidroksi vitamina D v plazmi močno narastejo (Markestad in sod., 1987). S povečano absorpcijo iz črevesa in povišanim sproščanjem iz kosti se sproži zvišanje koncentracije kalcija v krvni plazmi, ki lahko kot sindrom hiperkalcemije pripelje do hudih organskih motenj: pogosto mokrenje in žeja, slabost in bruhanje, endokrini psihosindrom, ledvični kamni, nefrokalcinoza in insuficienca ledvic (Chesney, 1989). Opisane so bile tudi smrtne zastrupitve z vitaminom D. Dnevni vnos vitamina D do 50,0 µg lahko za odrasle velja kot neproblematičen. Ob trajnem uživanju 95 µg na dan so opazili primere hiperkalcemije (Referenčne vrednosti..., 2004).

2.1.4.2 Vitamini topni v vodi

Obravnavali bomo le vitamin C.

Pod pojmom **vitamin C** razumemo spojine s prehodom dveh elektronov povezanega redoks sistema, ki je sestavljen iz L-askorbinske kisline, njenega monoaniona askorbata, v obliki prostega radikala kot vmesni produkt nastopajoče semidehidro- L- askorbinske kisline in dehidro- L- askorbinske kisline (Referenčne vrednosti..., 2004).

Klasični stanji pomanjkanja vitamina C sta pri dojenčku Moeller-Barlowova bolezen in pri odraslem skorbut. V glavnem se izražata v obliki motenj tvorbe kosti in rasti pri otroku ter v kasnejših življenjskih obdobjih v obliki nagnjenja do krvavitev v koži, sluznicah,

mišičevju in notranjih organih. V industrializiranih državah se takšna stanja pomanjkanja praktično ne pojavljajo več. V njih na nezadostno preskrbo z vitaminom C večinoma kažejo le predklinični znaki, od katerih najprej nastopi splošna utrujenost. Pridružijo se lahko zmanjšana storilnost in motnje v duševnem dobrem počutju ter počasnejše okrevanje po boleznih, neredko pa tudi dovzetnost za infarkte in slabo celjenje ran (Referenčne vrednosti..., 2004).

Raziskave so pokazale, da je mogoče optimalno zmanjšanje tveganja kroničnih obolenj, zlasti obolevnosti in umrljivosti zaradi bolezni srca in ožilja ter raka, pri nekadilcih doseči s koncentracijami v plazmi več kot 50 $\mu\text{mol/l}$ in dnevnim vnosom 90 do 100 mg vitamina C (Carr in Frei, 1999).

Pri zelo visokih odmerkih (posamične doze 5 g ali več) lahko askorbinska kislina povzroči kratkotrajne driske (Referenčne vrednosti..., 2004).

Preglednica 8: Funkcije in prehranski viri v vodi topnih vitaminov (Guarnieri in sod., 2001)

Vitamini	Glavne funkcije	Glavni izvor v hrani
vitamin C (askorbinska kislina)	sinteza kolagena, hormonov in neurotransmitorjev.	južno sadje, jagode, cvetača, krompir, paradižniki, feferoni.
vitamin B ₁ (tiamin)	funkcija koencimov v metabolizmu glukoze.	prašičje meso, stročnice, neoluščene žitarice, kvas.
vitamin B ₂ (riboflavin)	funkcija koencimov v energijskem metabolizmu.	mleko in mlečni izdelki, nemastno meso, ribe, gobe, zeleno listnata zelenjava.
vitamin B ₆ (piridoksin)	funkcije koencimov v metabolizmu beljakovin; sinteza neurotransmitorjev in hemoglobina.	živila bogata z živalskimi beljakovinami, neoluščene žitarice, stročnice, krompir, banane, kvas.
niacin (vitamin PP)	funkcije koencimov pri energijskem metabolizmu; sinteza in katabolizem maščob.	tunina, losos, piščanec, telečje meso, jetra, arašidi, kvas, neoluščene stročnice; v mleku in jajcih je triptofan.
folna kislina	funkcija koencimov pri sintezi DNA.	zeleno listnata zelenjava, stročnice, nemastno meso
vitamin B ₁₂ (kobalamin)	funkcija koencimov v metabolizmu folatov; delovanje živčnega sistema.	živila bogata z beljakovinami, morski sadeži, itd; ni prisoten v rastlinah.
biotin (vitamin H)	funkcija koencimov v metabolizmu glukoze in pri sintezi maščob.	prisoten v večini živil živalskega in rastlinskega izvora.
pantotenska kislina	funkcija koencimov pri energijskem metabolizmu; sinteza in katabolizem maščob.	prisotna v večini živil živalskega in rastlinskega izvora.

2.2 PREHRANSKE NAVADE

Velika verjetnost je, da se bodo prehranske navade, pridobljene in utrjene v otroštvu, nadaljevale tudi v mladostništvu in odrasli dobi. Zato je predstavitev dobrih prehranskih navad otrokom zelo pomembna. Vzporedno z razvojem otroka dozorevajo njegove prehranske navade, ki so odvisne predvsem od vzgoje. Zdrav otrok odklanja določeno vrsto hrane, ker mu nismo ob pravem času vzgojili potrebnih prehranskih navad.

Večina otrok v starosti štirih oziroma petih let razvije široko paleto živil, ki jih ne mara jesti in živil, ki jih ima rad.

Izbor hrane, ki jo rad uživa, otrok oblikuje na podlagi izkušenj, ki jih ima s hrano. Tu igrajo pomembno vlogo dejavniki kot so: ali je otrok to hrano ali jed že videl in jo tudi poskusil, na kakšen način mu je bila jed ponujena ter obnašanje oziroma odnos staršev in vrstnikov do hrane. Zdrav otrok odklanja hrano zaradi nepravilnih vzgojnih postopkov, razvjenosti in popustljivosti. Mnogi otroci ne zavračajo določene vrste hrane samo zaradi njenega neprijetnega okusa, ampak predvsem zato, ker se jim pač zdi odvrtna ali ogabna (Kretchmer in Zimmermann, 1997).

Otrokov apetit je zelo spremenljiv ter nepredvidljiv in naklonjenost otrok do različnih vrst hrane se hitro spreminja. Zato zahteva navajanje otroka na dobre prehranske navade in uvajanje novih vrst živil v otrokov jedilnik ogromno potrpljenja in vztrajnosti. Kljub vsemu bodo predšolski otroci najraje jedli hrano, ki jo bodo navajeni in jo bodo poznali, torej hrano, ki jo običajno jedo. Obstaja več načinov kako otroku približati novo jed in kako pri njemu razviti dobre prehranske navade:

- Pomembno je primerno okolje. Nikoli ne jejmo v naglici in tudi otroka ne priganjamo pri jedi. Do otroka bodimo ljubeznivi in ga pri jedi opazujemo. Sodelovanje in podpora med obrokom sta zelo pomembni.
- Otrok naj osvoji nek razumen režim prehrane. obroki in prigrizki naj bodo vedno ob isti uri. Tako bo otrok pred obrokom vedno lačen in bo lažje sprejel novo jed, kot če bo jedel kadarkoli čez dan, brez nekega logičnega zaporedja obrokov in prigrizkov. Navadno je učinkovito dajati otroku hrano vsakih tri do štiri ure.
- Nikoli ne silimo otroka naj poje hrano, ki smo mu jo ponudili, ker s silo izzovemo njegov odpor do hrane in hranjenja. Raje otroku ponudimo pester izbor živil: mleko; kruh, krompir ali riž; sadje ali zelenjavo; glavno jed, nato pa mu dovolimo, da si sam izbere kar bo jedel. Če otrok ne pokaže zanimanja za nobeno vrsto ponujene hrane, ne reagiramo tako, da mu pripravimo jed, ki jo običajno uživa, ampak ga pritegnemo k sodelovanju. Če gre stran od mize ne da bi karkoli pojedel, nato pa kmalu zatem pride po prigrizek, bodimo odločni in mu ga ne dajmo. Raje počakajmo do naslednjega odmora namenjenega obroku oziroma prigrizku.
- Izogibajmo se obljubljanju nagrad, kot so: "Če boš jedel zelenjavo, boš dobil poobedek." Tak način pristopa k navajanju otroka pojesti njemu nepriljubljeno jed, ima kratkotrajen uspeh. Če mu bomo prenehali dajati "nagrado", bo otrok nehal jesti jed, ki mu ni všeč ali pa jo bo pojedel zelo malo.
- Do problemov pride, ko začnejo otroci uporabljati hrano kot sredstvo za manipuliranje s svojimi starši. To se najbolj pogosto zgodi v primerih, ko dajemo otroku hrano z namenom da ga pomirimo, ko je nemiren ali kot nagrado za "lepo" obnašanje. Po drugi strani pa lahko ponujanje nove vrste hrane kot nagrade za zeleno obnašanje, poveča otrokovo zanimanje za to vrsto hrane.
- Ko ponujamo otroku živilo, ki ga ne pozna poskusimo s "politiko enega grizljaja". Prepričajmo ga, naj poskusi samo en grizljaj. Najboljši čas za to je pred obrokom, ko je otrok najbolj lačen. Nova živila mu ponujamo redno in spremljamo otrokov odziv nanje.
- Pomembna je tudi velikost obroka. Otroci se velikih porcij ustrašijo. Bolje je, če mu najprej ponudimo manjšo porcijo kot jo običajno poje in jo nato na njegovo željo povečamo.

- Pri sprejemanju nove vrste hrane je zelo pomembna tudi vloga staršev oziroma odraslih. Če otrok vidi, da jim je hrana všeč, jo bo tudi sam pripravljen poskusiti. Izkazalo se je, da imajo prehranske navade staršev zelo velik vpliv na otrokovo izbiro hrane.
- Dovolimo otroku, da sodeluje pri pripravi hrane. To lahko pripomore k povečanju otrokovega zanimanja za novo jed.

Pri prehrani otroka ne smemo pretiravati in prehitevati njegovega individualnega razvoja. Otroku morda za določeno vrsto hrane še ni dozorel in jo odklanja. Potrebno je uskladiti potrebe organizma za določeno starostno obdobje z otrokovo sposobnostjo sprejemanja hrane in njegovim lastnim okusom. Pri uvajanju novih jedi v jedilnik je potrebno zato upoštevati otrokov individualni razvoj in njegov okus (Pokorn, 1976).

Če bomo upoštevali zgornja priporočila, bomo ustvarili dobro prehransko okolje, v katerem bo otrok dobil priložnost za učenje. S tem ko otroku dovolimo, da sam izbira kaj in koliko bo pojedel, mu omogočimo, da se nauči sam regulirati uživanje hrane in razvije zdrave prehranske navade. Seveda mu moramo pomagati in ga usmerjati, predvsem pa mu biti dober vzgled.

2.3 UGOTAVLJANJE PREHRANSKEGA STATUSA

V preteklosti je bil prehranski status ocenjen samo pri otrocih tretjega sveta ali pa pri revnejših skupinah ljudi v ekonomsko razvitih državah. V zadnjih tridesetih letih pa je ugotavljanje prehranskega statusa dobilo naslednje namene:

- zaslediti slabo prehranjenega bolnika ali pa tisto osebo, ki je v nevarnosti, da bo postala slabo prehranjena (prehranska diagnoza);
- zaslediti bolnika, ki mu grozi nevarnost zapletov zaradi pomanjkanja določenih hranil in katerega stanje se lahko izboljša s prehrano (prehranska diagnoza);
- določiti prehranski režim pri posameznem bolniku;
- ugotoviti učinkovitost prehranskega zdravljenja (Guarnieri in sod., 2001).

Prehranski status se ugotavlja z nekaterimi meritvami, ki so specifične in bolj ali manj pravilne, glede na znanje osebe, ki izvaja analizo. Torej ugotavljanje prehranskega statusa bolnika ne more sloneti samo na eni prehranski meritvi, ampak mora uporabljati različne antropološke meritve, klinične meritve, imunske teste ali druge kompleksne analize, ki morajo biti izbrane v skladu s specifičnim stanjem bolnika.

Prehranske meritve lahko razdelimo na:

- meritve vsebnosti posameznih elementov v telesu (npr. dušik) in v posameznih tkivih (mišice, adipozno tkivo,...). V to skupino sodijo antropološke meritve, biokemijske meritve itd.;
- meritve ravnotežja med energijo in beljakovinami, ki nam pove ali bolnik uživa zadostno količino posameznih elementov;
- funkcijske preizkušnje;
- meritve pokazateljev metabolnega stresa.

Prehransko stanje lahko ugotovljamo z naslednjimi meritvami:

- s sledljivostjo in oceno vnosa hranil;
- z antropometričnimi meritvami, kot so telesna teža, indeks telesne mase (BMI), razporeditev telesne maščobe;
- z biokemičnimi meritvami, kot so indeks višina/kreatin, vsebnost dušika, serumske beljakovine (albumin, transferin, prealbumin in beljakovine vezane na retinol, pseudokolinesteraza);
- s funkcijskimi meritvami (preizkušnje delovanja imunskega sistema, psihometrične preizkušnje, preizkušnje delovanja mišic);
- s prognostičnimi meritvami;
- z instrumentalnimi ugotovitvami telesne sestave (meritev impedance, DEXA- Dual Energy X-ray Absorptiomerty) (Guarnieri in sod., 2001).

Metode za določanje vsebnosti posameznih telesnih sestavin (npr. maščobno tkivo) in s tem povezanega prehranskega statusa so ali zelo drage in zelo natančne (DEXA, TOBEC, K 40, RMN, itd.) ali pa zelo poceni, dokaj enostavne in precej manj zanesljive. V drugi sklop sodijo antropološke meritve (Urbančič, 1999).

2.3.1 Sledljivost in ocena vnosa hranil

Poleg prehranskega stanja preučevanega nas zanimata tudi način vnosa hrane in njena kakovost. Preučevan vzorec so lahko prebivalci celotne pokrajine ali posamezne osebe. Glede na velikost vzorca izberemo posamezno metodo sledljivosti in ocene vnosa hrane. Poznamo neposredne in posredne metode (Rustihauser in Black, 2002).

2.3.1.1 Posredne metode sledljivosti vnosa hranil

Pri posrednih metodah je bistveno, da podatki ne izhajajo iz direktnega merjenja vnosa živil, temveč jih pridobimo posredno, npr. iz podatkov o potrošnji živil. Posredne metode lahko razdelimo na:

- spremljanje pretoka blaga (podatki o proizvodnji, uvozu in izvozu živil);
- podatki o potrošnji živil (prodaja živil v trgovinah);
- izdatki v gospodinjstvu (poraba denarja v posameznem gospodinjstvu za nakup živil);
- skupna poraba živil v gospodinjstvu (spremljanje skupne količine živil, ki se v posameznem gospodinjstvu porabijo).

Posredne metode so bistveno cenejše in manj zahtevne. Primerne so za raziskave trendov prehranjevanja na zelo velikih vzorcih populacije. Bistvena pomanjkljivost je, da nimamo podatkov o porabi živil pri posamezniku (Simčič, 2005; Rustihauser in Black, 2002).

2.3.1.2 Neposredne metode sledljivosti vnosa hranil

Oceno vnosa hrane lahko dosežemo tudi na drugačen način, in sicer z neposrednim opazovanjem vnosa hrane posameznih gospodinjstev (Rustihauser in Black, 2002).

Osnovni pogoj za dosledno spremljanje ocene porabe hranil je izdelava nacionalnih prehranskih tablic (Rustihauser in Black, 2002).

Neposredne metode sledljivosti vnosa hrane lahko razdelimo v dve skupini:

- metode sledljivosti vnosa hrane v specifičnem dnevu;
- metode sledljivosti vnosa hrane dalj časa.

Prva skupina zajema metodo zapisovanja jedilnika, metodo zapisovanja količine obroka, metodo zapisovanja ocenjene količine obroka in metodo jedilnika prejšnjega dne. Druga skupina pa metodo jedilnika prejšnjega dne in metodo pogostosti uživanja posameznih živil. Metode sledljivosti vnosa hrane v specifičnem dnevu preučujejo največ 7 dni, pogostoma pa le 24 ur, v posameznih primerih pa 48 ur. Metoda jedilnika prejšnjega dne in metoda pogostosti uživanja posameznih živil pa zajema daljše obdobje (npr. eno leto) (Rustihauser in Black, 2002).

Obe metodi sledljivosti vnosa hrane predvidevata 5 korakov:

- pridobitev podatkov o vseh živilih, ki jih je zaužil posameznik;
- dovolj natančna identifikacija teh živil;
- dovolj natančno določanje velikosti posameznih porcij za vsako zaužito živilo;
- določanje pogostosti uživanja posameznega živila;
- izračun vsebnosti zaužitih hranil s pomočjo prehranskih tabel; (velikost porcije (g) x pogostost x količina hranila (g)) (Simčič, 2005; Rustihauser in Black, 2002).

Pri **metodi tehtanja** ("weighed food records") posameznik tehta vsako živilo in pijačo pred zaužitjem. Natančen opis posameznega živila in količine zapisujemo v posebej pripravljen dnevnik. Zapisujemo tudi težo ostanka posameznega živila. Čas zapisovanja je običajno od 3 do 7 dni. Sedem dnevno zapisovanje vzamemo kot standard, s katerim primerjamo ostale manj natančne metode (Bingham in Nelson, 1991).

Prednosti te metode so predvsem natančna določitev količine zaužite hrane in njena široka uporabnost. Slabost je zahtevnost in dolgotrajnost postopka, kar neugodno vpliva na motiviranost anketirane osebe. Zato lahko pride do nedoslednosti in napak (Simčič, 2005; Rustihauser in Black, 2002).

Pri **metodi ocenjene količine obroka** živil ne tehtamo, ampak ocenimo njihovo količino. Pri tem uporabimo različne pripomočke za oceno, kot so: gospodinjske enote (žlica, kozarec, skodelica,...), barvne fotografije standardnih velikosti porcij in modele standardnih obrokov. Raziskovalec mora ocenjene vrednosti spremeniti v enote, s katerimi lahko izračuna količino in sestavo zaužite hrane (Young in sod., 1953).

Prednosti so manjša zahtevnost ter kratkotrajnost postopka in s tem manjša obremenitev anketiranih oseb. Metoda je pogosto uporabljena, zato omogoča primerljivost rezultatov med posameznimi raziskavami. Bistvena slabost je nenatančno določanje velikosti porcij, nedoslednost in podobne pomanjkljivosti kot pri metodi tehtanja (Simčič, 2005; Rustihauser in Black, 2002).

Pri **metodi jedilnika prejšnjega dne** (metoda "recall") anketirana oseba po spominu natančno opiše vsa živila in njihove količine, ki jih je zaužila v zadnjih 24 urah. Torej

metoda temelji na spominu anketirane osebe o sestavi in količini zaužite hrane. Raziskovalec pomaga predvsem pri oceni količine posameznih porcij zaužitega obroka. Po končani anketi skupaj z anketirancem ponovno preveri vnesene podatke.

Prednosti je manjša obremenitev anketiranih oseb, metoda je primerna za raziskave na večjem vzorcu, anketiranje lahko poteka tudi preko telefona. Slabosti so nenatančno določanje velikosti porcij ter selektiven spomin anketirane osebe (ločevanje med »dobrimi« in »slabimi« živili). Enkratna meritev nam ne da zadostnih podatkov o prehranskih navadah preiskovane osebe (Simčič, 2005; Rustihauser in Black, 2002).

Metoda **pogostosti uživanja posameznih živil** ("food frequency questionnaire") temelji na za vsako študijo posebej pripravljenem in oblikovanem vprašalniku. Glede na vrsto vprašalnika o pogostosti uživanja posameznih živil na dan, teden, mesec ali celo leto, lahko kakovostno in količinsko ocenimo dnevno zaužito hrano. Metoda je primerna za velike epidemiološke študije. Anketo lahko izpolni anketiranec neposredno ali preko telefona. V mnogih raziskavah skušamo določiti tudi velikost in pogostost uživanja obrokov. V tem primeru govorimo o semikvantitativni analizi.

Prednosti so predvsem v manjši obremenjenosti anketiranih oseb (anketo lahko izpolnjujejo sami) in primernosti za obsežne raziskave. Njene slabosti pa so: določanje velikosti porcij (možnost uporabe fotografij), pristranskost anketirancev pri poudarjanju uživanja »zdravih« živil (sadje, zelenjava) in potreba po validaciji z referenčno metodo. Z opisano metodo v primerjavi z metodo dnevnika, običajno določimo višjo oceno vnosa hranil in varovalnih snovi (Simčič, 2005; Rustihauser in Black, 2002).

Glavni vzroki za napake pri prehranskih raziskavah, na katere lahko vplivamo s primernim načrtom in izvedbo poskusa, so: nepravilna izbira anketirancev in/ali velikosti vzorca, napačen odziv anketiranca, nepravilno razvrščanje živil v posamezne skupine in uporaba prehranskih tabel namesto neposrednih podatkov kemijskih analiz. Nekatero vzroke napak težko nadziramo, in sicer: oceno velikosti porcije, pozabljenost pri vnosu podatkov, variabilnost vnosa živil med posameznimi dnevi in vpliv raziskave na spremenjeno prehransko obnašanje anketiranca (Simčič, 2005; Rustihauser in Black, 2002).

Ko zaprosimo anketiranca za sodelovanje v raziskavi, pride do spremembe njegovih prehranskih navad (učinek opazovanja). Zaradi tega procesa prihaja tudi do sprememb pri odgovorih na prehranska vprašanja (učinek poročanja).

Zaradi učinka opazovanja so določili znatne spremembe pri uživanju makrohranil. Ženska populacija zmanjša vnos maščob, moški zmanjšajo porabo alkohola. V povprečju pride do 5 % zmanjšanja skupnega vnosa energije.

Pri izpolnjevanju anketnih vprašanj so raziskovalci ugotovili večjo variabilnost napačnih odgovorov, ki je znašala od 5 % do 20 %. Napake so bile večje, če je anketiranje potekalo v domačem okolju v primerjavi z anketiranjem v laboratoriju. Napačni odgovori niso bili v povezavi z razlikami v spolu, starosti, BMI ali s posebnimi prehranskimi zahtevami (Black, 2000; Jahns in sod., 2004).

Zaradi omenjenih sistemskih napak je v prehranskih raziskavah poleg opisanih metod potrebno vzporedno opraviti eno ali več objektivnih fizioloških in biokemijskih meritev, ki so neodvisno povezane s porabo živil (Referenčne vrednosti..., 2004).

Najpomembnejše uporabljene metode so:

- meritve vsebnosti dušika v urinu za ugotavljanje količine zaužitih beljakovin;
- dvojno izotopno označena voda (DLW) za določanje vnosa energije pri posameznikih;
- razmerje med vnosom energije in bazalnim metabolizmom za določanje verodostojnosti podatkov o vnosu hrane.

Z dobljenimi rezultati se približamo pravim vrednostim o dejanskem vnosu hranil in varovalnih snovi ter tako boljše ovrednotimo prehranske navade preiskovanega vzorca (Simčič, 2005; Rustihauser in Black, 2002).

2.3.2 Antropometrične meritve

Antropometrične meritve s pomočjo nekaterih enostavnih inštrumentov omogočajo določitev velikosti nekaterih človeških parametrov, s katerimi lahko izračunamo, koliko adipoznega tkiva in somatskih beljakovin je v telesu (Guarnieri in sod., 2001).

Med antropometrične meritve štejemo merjenje telesne teže in višine (npr. indeks telesne mase – ITM) ter merjenje debeline kožnih gub in odstotek maščob.

Obravnavali bomo le antropometrične meritve teže in višine ter ustrezne indekse.

2.3.2.1 Telesna masa in višina

Najbolj pogosto uporabljena metoda za ugotavljanje standardne in idealne telesne mase je merjenje dejanske mase in višine (Pokorn, 1997).

Po priporočilih Svetovne zdravstvene organizacije je za oceno prehranskega stanja mladostnikov najprimernejši indeks telesne mase (ITM), ki predstavlja razmerje med telesno težo v kilogramih in kvadratom telesne višine v metrih (WHO, 1995). V obdobju otroštva in mladostništva so vrednosti ITM drugačne kot pri odraslih in se z odraščanjem pomembno spreminjajo (Cole in sod., 2000). Na podlagi opravljenih študij je za določitev kritičnih vrednosti ITM primernejša uporaba centilnih vrednosti, ki sta jih sprejela Nacionalni center za zdravstveno statistiko v ZDA in Svetovna zdravstvena organizacija.

Preglednica 9: Predlagane kritične centilne vrednosti za ugotavljanje prehranskega stanja otrok in mladostnikov (WHO, 1995; Himes in Deitz, 1994)

Prehranski status	Kritične vrednosti ITM
Prenizka telesna teža	ITM glede na starost < 5. centila
Prekomerna telesna teža	ITM glede na starost med 85. in 95. centilom
Debelost	ITM glede na starost > 95. centila

Določevanje kritičnih centilnih vrednosti za oceno stanja prehranjenosti ni enostavno, saj je potrebno upoštevati razlike med populacijami in vpliv sekularnega trenda razvoja, kar pomeni, da bi morale kritične vrednosti temeljiti na referenčni populaciji, ki se s časom ne spreminja (Bellizzi in Dietz, 1999).

Pietrobelli s sodelavci (1998) meni, da je ITM sicer uporaben predvsem za razvrščanje preiskovancev v skupine s prekomerno telesno težo in debelostjo, ne more pa natančno napovedati količine telesnega maščevja. Ker v obdobju pospešene rasti in razvoja centilne vrednosti za oceno prekomerne telesne teže ne korelirajo dobro z deležem maščevja, nekateri strokovnjaki predlagajo pri odraščajoči mladini dodatne antropometrične meritve (npr. kožne gube) za potrditev dejanske zamaščenosti oziroma debelosti (Sardinha in sod., 1999).

Kljub nekaterim pomanjkljivostim ostaja v svetu ITM najbolj razširjena metoda za ugotavljanje stanja prehranjenosti, še posebej pri raziskavah na številčno velikih vzorcih, kjer so druge metode praktično neuporabne (Malina in Katzmarzyk, 1999).

2.4 RAZISKAVE PO SVETU

V Sloveniji je bila doslej opravljena ena raziskava, katere namen je bil primerjati vsebnost maščob, beljakovin in energijske gostote v mesnih in brezmesnih obrokih hrane predšolskih otrok v starosti med štirimi in šestimi leti. Izsledki kemijskih in fizikalnih analiz so pokazali, da je energijski delež beljakovin in maščob nižji v vegetarijanski skupini otrok (12,2 % beljakovin in 20,8 % maščob) v primerjavi z vsejedi (14,5 % beljakovin in 23,7 % maščob). Raziskava je pokazala, da je celodnevni energijski vnos večji pri brezmesnih obrokih (povprečno 1004,7 kcal/obrok) kot pri mesnih obrokih (povprečno 984,4 kcal/obrok). Ugotovljene so bile nižje vrednosti maščob, ki pa so ustrezale prehranskim priporočilom (Planšak in sod., 2003).

Pomembno raziskavo na področju prehrane predšolskih otrok je opravil Poličnik R za svoje specialistično delo, v katero je bilo zajetih 129 otrok (61 punčk in 68 fantkov). Rezultati, pridobljeni z tridnevno metodo tehtanja, so pokazali, da otroci zaužijejo v povprečju 1405 kcal, od tega v obliki beljakovin 13,9 %, v obliki maščob 28,8 % in v obliki ogljikovih hidratov 57,1 %. Ugotovljeno je bilo tudi, da so otroci zaužili: premalo vitamina D (1,1 µg), zadosti vitamina C (104,5 mg) in joda (104 µg), preveč natrija (1951 mg) in 580,1 mg kalcija v povprečju.

Raziskava o prehranjevalnih navadah in vnosu hranil pri otrocih in mladostnikih (1936 otrok v starosti od 2 do 4 let), opravljena v Grčiji, je pokazala, da povprečen energijski vnos sestavlja 15 % beljakovin, 44 % ogljikovih hidratov in 41 % maščob. Pri večini preiskovancev je bil vnos železa zadosten. Odstopanja od priporočenih vrednosti so bila zaznana le pri dekletih z menstruacijo. Otroci iz Grčije zaužijejo višje vrednosti vitamina C ter nižje vrednosti vitamina D (v povprečju le med 1,7 in 2,1 µg). Nižji vnos je opazen predvsem pri mlajših otrocih. Otroci zaužijejo dovolj kalcija, saj kar 88 % preiskovancev zadosti prehranskim priporočilom ali jih celo preseže. Predšolski otroci imajo višji energijski vnos, kot starejši otroci (Roma-Giannikou in sod., 1997).

V Italiji je bila opravljena obsežna raziskava o vnosu hranil, v katero je bilo vključenih 1200 gospodinjstev in 1978 preiskovancev. Druga raziskava je vključevala šolske otroke v Italiji v starosti od 6 do 14 let. Prva raziskava je pokazala, da je bil energijski vnos pri predšolskih in šolskih otrocih v povprečju 1717 kcal na dan, druga raziskava pa je kazala

na nekoliko višji vnos, to je 1915 kcal/dan. Po podatkih je bil vnos beljakovin 16 %, vnos ogljikovih hidratov 49 % in vnos skupnih maščob 35 % energijske vrednosti. Pri drugi raziskavi pa je bila količina zaužitih maščob, kot delež celokupne energije, nekoliko nižji (33 %) (Elmadfa in sod., 2004).

Na Finskem sta bili opravljene dve raziskavi, ki sta spremljali podatke o vnosu hranil pri predšolskih otrocih. Langströmova (1999) je ugotovila nekoliko nižji energijski vnos (1386 kcal) kot Ylönenova (1996), kjer je energijski vnos znašal 1702 kcal. Finski predšolski otroci so v povprečju zaužili 15 % energije iz beljakovin, 51 % iz ogljikovih hidratov in 33 % iz skupnih maščob (Langström, 1999). Predšolski otroci s celodnevno prehrano zaužijejo 2,4 µg vitamina D in 116 mg vitamina C (Ylönen, 1996) ter 905 mg kalcija in 8,8 mg železa (Langström, 1999).

V letu 1998 je bila izvedena študija o vnosu soli pri otrocih na Finskem. Ugotovljeno je bilo, da je vnos natrija pri otrocih v starosti med 1 in 5 letom kar dvakrat višji od njihovih prehranskih priporočil (Kallio in sod., 1998).

V Španiji je pri otrocih v nižjih starostnih skupinah opažen predvsem nizek vnos vitaminov E, C in A, pri deklicah pa tudi železa. Raziskava nacionalne raziskave EnKid iz leta 2003 kaže, da so otroci (2-5 let) zaužili povprečno 1547 kcal energije na dan, od tega 17 % energije zagotavljajo beljakovine, 44 % ogljikovi hidrati, in 38 % maščobe. Otroci so zaužili povprečno 1600 mg natrija, 2300 mg kalija, 886 mg kalcija, 1,3 µg vitamina D in 76 mg vitamina C (Perez-Rodrigo in sod., 2003).

V analizi reprezentativnih raziskav vnosa hranil pri otrocih iz Španije je bilo ugotovljeno, da je vnos vitaminov A, B₁, B₆, C, E, folatov ter železa in kalcija v populaciji od 4 do 18 let nezadosten (Serra- Majem in sod., 2001 a ; Serra- Majem in sod., 2001 b).

Predšolski otroci na Norveškem so v celodnevni prehrani zaužili povprečno 1484 kcal. Vnos beljakovin je znašal v povprečju 14 %, vnos ogljikovih hidratov 52 % in vnos maščob 33 %. Otroci so dnevno zaužili 2,5 µg vitamina D, 67 mg vitamina C in kalcija 686 mg (Elmadfa in sod., 2004). Zaužita količina joda pri predšolskih otrocih je znašala med 100 in 120 µg/dan (Dahl in sod., 2004), pri čemer je bilo ugotovljeno, da je mleko (s 55 do 75 %) poleg rib (10 %) največji naravni izvor joda v prehrani norveških otrok.

Predšolski otroci iz Avstrije so v povprečju zaužili 1362 kcal/dan. Energijski delež vnosa beljakovin je 13 %, ogljikovih hidratov 55 % in maščob 32 %. Vnos vitamina D je bil podobno kot pri drugih evropskih državah nižji od priporočenih vrednosti in je pod 2 µg na dan. Nižje vrednosti od priporočljivih so ugotovili tudi pri jodu (68 µg/dan). Vnos kalcija je znašal v povprečju 650 mg na dan (Elmadfa in sod., 2004; Koenig in sod., 2000).

Thorsdottir in sod. (2005) so ugotovili, da je vnos vitamina D pri otrocih iz Islandije v starosti 2 do 6 let kar 50 % nižji od priporočil (RDI). Poleg tega otroci, ki redno ne uživajo ribjega olja in prehranskih dopolnil, s celodnevno prehrano zaužijejo le četrtno ali manj priporočenih vrednosti vitamina D.

Gagne in sod. (2004) so ugotavljali, ali so predšolski otroci iz Quebeca (Kanada) dobro preskrbljeni z vitaminom D. V raziskavi, ki je potekala na populaciji štiriletnih otrok v zimskem in poletnem času, je bilo ugotovljeno, da otroci poleti s prehrano zagotovijo v povprečju 9,7 µg in pozimi 11,6 µg vitamina D. Le 10 % otrok v poletnem času in 7 % v

zimskem času ni dosegalo prehranskih priporočil (5 µg). Glede na to, da je bilo pri študiji upoštevano dejstvo, da otroci uživajo prehranska dopolnila, bogata z vitaminom D, v splošnem dosegajo priporočila za vnos vitamina D s prehrano.

Na Danskem so predšolski otroci (v starosti 4 let) s celodnevno prehrano zaužili povprečno 1650 kcal energije. Zaužita energija iz beljakovin je predstavljala 14 %, iz ogljikovih hidratov 52 % in iz maščob 34 %. Podatki iz iste raziskave tudi kažejo, da so zaužili le 2 µg vitamina D in 63 mg vitamina C. Povprečni vnos natrija je bil relativno visok (2300 mg), dobro preskrbljeni so bili tudi s kalcijem (970 mg), joda pa so s prehrano dobili v povprečju 64 µg (Andersen in sod., 1995).

2.5 PRIPOROČILA ZA SESTAVO JEDILNIKA

2.5.1 Število dnevnih obrokov in časovna razporeditev obrokov preko dneva

Po priporočilih (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005) naj bi otroci dobili tri glavne obroke (zajtrk, kosilo, večerja) ter dva premostitvena obroka (dopoldanska in popoldanska malica). Vzgojno-izobraževalne ustanove naj bi prilagodile režim in organizacijo prehrane tako, da so zagotovljeni posamezno vsi obroki glede na redni čas dejavnosti oziroma varstva. Svetujejo, da se ustalil čas uživanja obrokov ter zagotovi najmanj dve uri presledka med obroki. Glede na organiziranost prehrane v vrtcih in šolah naj bi se za uživanje malice namenilo najmanj 15 minut, medtem ko naj bi se za uživanje kosila namenilo najmanj 30 minut časa.

Čas telesne dejavnosti in čas obrokov morata biti načrtovana tako, da se telesna aktivnost načeloma ne izvaja dve uri po glavnem obroku, zagotovo pa ne eno uro po glavnem obroku.

Priporočeni čas za posamezne obroke glede na redni čas dejavnosti in varstva je:

- zajtrk: 7.00 – 7.30 ure
- dopoldanska malica: 9.30 – 10.00 ure
- kosilo: 12.30 – 13.00 ure
- popoldanska malica: 15.00 – 15.30 ure
- večerja: 18.00 – 19.00 ure

Vrtci morajo glede na čas izvajanja varstva ponuditi zajtrk, dopoldansko malico, kosilo ter popoldansko malico. Vrtci, ki otrokom v svoji ponudbi omogočajo tudi zajtrk, ne bi smeli združevati le-tega z malico v en obrok (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005).

2.5.2 Porazdelitev celodnevni priporočenih energijskih vnosov po posameznih obrokih

Priporočene celodnevne energijske vnose je treba porazdeliti po posameznih obrokih tako, da predstavlja:

- zajtrk: 18 – 22 % celodnevnega energijskega vnosa
- dopoldanska malica: 10 – 15 % celodnevnega energijskega vnosa
- kosilo: 35 – 40 % celodnevnega energijskega vnosa
- popoldanska malica: 10 – 15 % celodnevnega energijskega vnosa
- večerja: 15 – 20 % celodnevnega energijskega vnosa

2.5.3 Načrtovanje jedilnikov

Osnova za izračun normativov o zaužiti količini živil v obrokih hrane so priporočeni dnevni energijski in hranilni vnosi za otroke in mladostnike, ločeno za posamezne starostne skupine ob upoštevanju energijskih in hranilnih lastnosti živil. Na podlagi tega določimo normative o zaužiti količini živil v obrokih hrane (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005).

Jedilniki morajo vsebovati priporočene količine hranil za posamezne starostne skupine otrok, podanih v preglednici 10 ter priporočene količine vitaminov in mineralov, podanih v preglednici 11. Jedilnike je treba načrtovati tako, da se tedensko izravnajo priporočeni energijski in hranilni vnosi, energijski deleži posameznih obrokov pa ne smejo odstopati od vrednosti navedenih v preglednicah 12, 13 in 14 (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005).

Gabrijelčič Blenkuš in sod (2005) priporočajo načrtovanje jedilnikov s podporo računalniških programov ob uporabi priporočenih energijskih in hranilnih vnosov. Če to ni mogoče, se lahko obroke načrtuje tako, da se uporabi priporočeno število enot živil, kar predstavlja le okvirne količine posameznih živil znotraj skupin zamenljivih živil.

Preglednica 10: Priporočeni dnevni energijski vnos in količine hranil za otroke (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005)

PRIPOROČENI DNEVNI ENERGIJSKI VNOSI IN KOLIČINE HRANI		starost	1 – 3 let	4 – 6 let
hranila	priporočeni dnevni energijski vnosi (%)	MJ	5,0	6,4
beljakovine	10 – 15	g	29 - 44	38 - 57
maščobe	< 30 (35) (<30(40))*	g	< 40 (54)*	< 52 (61)
nasičene maščobne kisline	< 10	g	< 13	< 17
ogljikovi hidrati	> 50	g	> 146	> 189
enostavni sladkorji	< 10	g	< 29	< 38
prehranska vlaknina	> 10 g na 4,18 MJ (1000 kcal)	g	> 12	> 15

* za starostno skupino do dopolnjenega četrtega leta starosti

Preglednica 11: Priporočeni dnevni vnosi vitaminov in elementov* (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005)

otroci (leta)		1 – 3 leta	4 – 6 let
vitamini / elementi	enota		
natrij ¹	mg	300	410
klorid ¹	mg	450	620
vitamin A	mg ekvivalent ⁴	0,6	0,7
vitamin D	g ⁵	5	5
tiamin	mg	0,6	0,8
riboflavin	mg	0,7	0,9
niacin	mg ekvivalent ⁶	7	10
vitamin B ₆	mg	0,4	0,5
folna kislina ²	g ⁷	300	300
vitamin B ₁₂	g	1,0	1,5
vitamin C	mg	60	70
kalij	mg	1000	1400
kalcij	mg	600	700
fosfor	mg	500	600
magnezij	mg	80	120
železo	mg	8	8
jod	mg	100	120
cink	mg	3,0	5,0
vitamin E	mg ekvivalent ^{8,9}	6	8
vitamin K	μg	15	20
pantotenska kislina	mg	4	4
biotin	μg	10-15	10-15
selen	mg	10-40	15-45
baker	mg	0,5-1,0	0,5-1,0
mangan	mg	1,0-1,5	1,5-2,0
krom	μg	20-60	20-80
molibden	μg	25-50	30-75

OPOMBA:¹ ocenjena vrednost za minimalni vnos² prehranski folat³ visoka vrednost izhaja iz povezave z vnosom energije⁴ 1 mg retinolnega ekvivalenta = 6 mg all-trans-β-karotena = 12 mg drugih provitamin A karotenoidov = 1,15 mg all-trans-retinilacetata = 1,83 mg all-trans-retinilpalmitata; 1 IE = 0,3 μg retinola⁵ 1 μm = 40 IE; 1 IE = 0,025 μg⁶ 1 mg niacinskega ekvivalenta = 60 mg tripofana⁷ Izračunano po vsoti folatno učinkovitih spojin v običajni prehrani = folatni ekvivalent (po novi definiciji).⁸ 1 mg RRR-α-tokoferolnega ekvivalenta = 1 mg RRR-α-tokoferola = 1,49 IE; 1 IE = 0,67 mg RRR-α-tokoferola = 1 mg all-rac-α-tokoferilacetata.⁹ 1 mg RRR-α-tokoferolnega (D-α-tokoferola) ekvivalenta = 1,1 mg RRR-α-tokoferilacetata (D-α-tokoferilacetata) = 2 mg RRR-β-tokoferola (D-β-tokoferola) = 4 mg RRR-γ-tokoferola (D-γ-tokoferola) = 100 g RRR-δ-tokoferola (D-δ-tokoferola) = 3,3 mg RRR-α-tokotrienola = 1,49 mg all-rac-α-tokoferilacetata (D, L-α-tokoferilacetata).¹⁰ številni drugi viri za naše območje priporočajo (glede na število sončnih dni) 7 μg.* Za vitamine A, C, D, B₆, B₁₂, tiamin, riboflavin, niacin, folno kislino, kalcij, fosfor, magnezij, železo, jod in cink veljajo priporočila, medtem ko so za vitamine E, K, pantotensko kislino in biotin ter elemente natrij, klorid, kalij, kalij, selen, baker, mangan, krom in molibden navedene ocenjene vrednosti za priporočen vnos.

Preglednica 12: Energijski deleži hranil po posameznih obrokih za različne starostne skupine otrok (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005)

PORAZDELITEV CELODNEVNIH ENERGIJSKIH POTREB			
obrok	dnevni energijski vnos (%)	starost 1 – 3 let	starost 4 – 6 let
		kJ	
zajtrk	20	990	1280
dopoldanska malica	12,5	620	800
kosilo	37,5	1860	2410
popoldanska malica	12,5	620	800
večerja	17,5	870	1120
skupaj	100	4970	6420

Preglednica 13: Energijski in količinski deleži hranil glede na različno organiziranost in ponudbo obrokov za otroke, stare 1-3 let

OTROCI STARI 1 – 3 LET								
POVPREČNI CELODNEVNI ENERGIJSKI VNOS: 5,0 MJ								
modul obrokov*	dnevni energijski vnos (%)	skupaj	ogljikovi hidrati (> 50%)		maščobe (<30 (40) %)		beljakovine (10 - 15 %)	
			kJ	kJ	g	kJ	g	kJ
skupaj 2+3	50	2490	>1240	>73	<750 (990)	<20 (27)	250-370	15-22
skupaj 2+3+4	62,5	3110	>1550	>91	<930 (1240)	<25 (34)	310-470	18-27
skupaj 1+2+3	70	3480	>1740	>102	<1040 (1390)	<28 (38)	350-520	20-31
skupaj 1+2+3+4	82,5	4100	>2050	>121	<1230 (1640)	<33 (44)	410-620	24-36

*opomba: 1 zajtrk, 2 dopoldanska malica, 3 kosilo, 4 popoldanska malica

Preglednica 14: Energijski in količinski deleži hranil glede na različno organiziranost in ponudbo obrokov za otroke, stare 4-6 let

OTROCI, STARI 4 – 6 LET								
POVPREČNI CELODNEVNI ENERGIJSKI VNOS: 6,4 MJ								
modul obrokov*	dnevni energijski vnos (%)	skupaj	ogljikovi hidrati (> 50 %)		maščobe (<30 (35) %)		beljakovine (10-15 %)	
			kJ	kJ	g	kJ	g	kJ
skupaj 2+3	50	3210	>1610	>94	<960 (1120)	<26 (30)	320-480	19-28
skupaj 2+3+4	62,5	4010	>2010	>118	<1200 (1400)	<33 (38)	400-600	24-35
skupaj 1+2+3	70	4490	>2250	>132	<1350 (1570)	<36 (42)	450-670	26-40
skupaj 1+2+3+4	82,5	5300	>2650	>156	<1590 (1850)	<43 (50)	530-790	31-47

*opomba: 1 zajtrk, 2 dopoldanska malica, 3 kosilo, 4 popoldanska malica

Pri sestavi jedilnikov je treba upoštevati:

- pestro sestavo jedilnikov, ki naj se ne ponovijo prej kakor v treh tednih oziroma v 21 dneh;
- hranilno bogato hrano z dovolj svežega sadja in zelenjave;
- zadostno količino tekočin ali napitkov;
- priporočila glede uživanja odsvetovanih, hranilno revnih živil;
- kakovost ponudbe;
- ustrezno organizacijo prehrane z vsemi obroki glede na čas oziroma trajanje pouka ali varstva.

V tem starostnem obdobju se otrokom prehranjevalne navade šele izoblikujejo, po drugi strani pa otroci dobro vedo, česa prav gotovo ne bodo jedli, ker jim ni všeč. Tu lahko s primernim pristopom odločilno vplivamo, da jim bomo privzgojili zdrave prehranjevalne navade (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005).

3 VZOREC IN METODE DELA

3.1 VZOREC

V raziskavi je sodelovalo 28 otrok iz vzgojno varstvenega zavoda Zreče, od tega 17 deklic in 11 dečkov s povprečno starostjo 4 let in 11 mesecev. Zajeli smo dve vzgojno-varstveni enoti, z mešano starostno strukturo v razponu od 3. do 6. leta. V prvi skupini je sodelovalo 14 deklic in 4 dečki, katerih prehrano smo spremljali od petka 13. aprila 2007 do četrta 19. aprila 2007. Druga skupina, spremljana nasledni teden (20. do 26. april 2007), pa je zajemala 5 malčic in 7 malčkov. Za sodelovanje pri raziskavi smo prosili vse starše, da bi spremljali zaužito količino hrane tudi doma. Odzivnost je bila zelo nizka, od 28 izročenih prehranskih dnevnikov smo primerno izpolnjenih prejeli le 9.

3.2 METODE DELA

Raziskava je potekala v dveh delih. Prvi del raziskave je obsegal merjenje zaužite količine hrane v vrtcu in doma, drugi del raziskave pa obdelavo podatkov z računalniškim programom za strokovno načrtovanje prehrane *Prodi 5 Expert* in *Excell* za statistično obdelavo.

V vrtcu smo beležili vnos posameznih jedi oziroma hrane z metodo petdnevnega tehtanja (5-day weighed record) ponujene hrane in ostankov hrane pri skupini otrok v starosti od 2 do 6 let. Pred zaužitjem obroka smo stehali vse posamezne komponente (npr. meso, krompir, solato,...). Ob koncu hranjenja smo na isti način stehali tudi ostanke.

Količino zaužite hrane doma so spremljali starši in podatke zapisovali v prehranski dnevnik (priloga C), po metodi ocenjene količine obroka.

Podatke pridobljene z metodo tehtanja in podatke o sestavi obrokov pridobljene s pomočjo natančnih receptov jedi, smo ovrednotili glede na sestavo osnovnih živil. Te podatke smo vnesli v program *Prodi 5.0* in dobili informacijo o sestavi makro- in mikrohranil ponujene prehrane v vrtcu.

Pri podatkih, ki so nam jih posredovali starši, nismo imeli informacije o recepturi, zato smo v programu *Prodi 5.0* poiskali najprimernejše ponujeno živilo in tako prišli do podatkov o sestavi makro- in mikrohranil, ki jih je posameznik zaužil doma.

Osnovni namen diplomske naloge je bil spremljati in ovrednotiti zaužito količino energije, beljakovin, maščob, elementov (kalcija, natrija in joda) in vitaminov D in C.

4 REZULTATI

Rezultate raziskave, ki je obsegala 7 dnevno spremljanje količine zaužite hrane pri otrocih v vrtcu in doma, podajamo v treh sklopih, in sicer:

- količina zaužitih proučevanih komponent pri posameznem otroku,
- količina zaužitih proučevanih komponent s hrano v vrtcu pri obravnavani skupini otrok,
- povprečna celodnevna količina zaužitih proučevanih komponent pri devetih otrocih, pri katerih smo imeli podatke o doma zaužiti hrani.

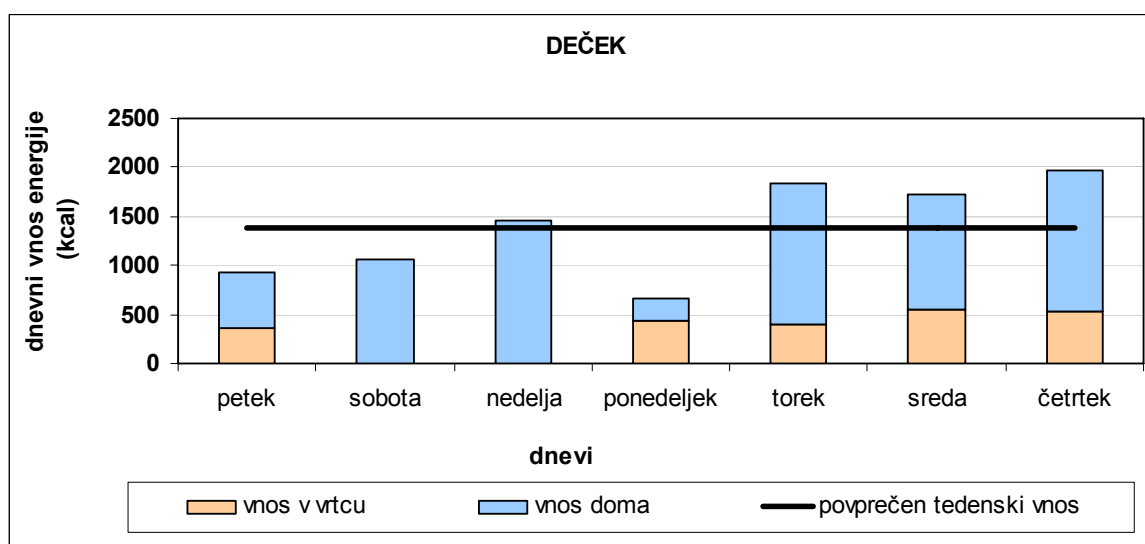
Vse rezultate smo primerjali z referenčnimi vrednostmi za vnos hranil (DACH, 2004).

4.1 KOLIČINA ZAUŽITIH PROUČEVANIH KOMPONENT PRI POSAMEZNIKU

V tem poglavju so prikazani rezultati zaužite energije, hranljivih snovi in nekaterih esencialnih sestavin s hrano, ki so jih malčki zaužili v teku enega tedna. Raziskava je zajela 3 malčke, dečka in deklico, stara več kot 4 leta in deklico mlajšo od 4 let.

Slike od 1 do 8 prikazujejo celodnevno količino zaužitih prehranskih komponent, glede na vnos v vrtcu in doma, pri dečku starem 4 leta in 4 mesece. Tehtal je 17,8 kg in meril v višino 105 cm.

4.1.1 Dnevni vnos energije pri dečku

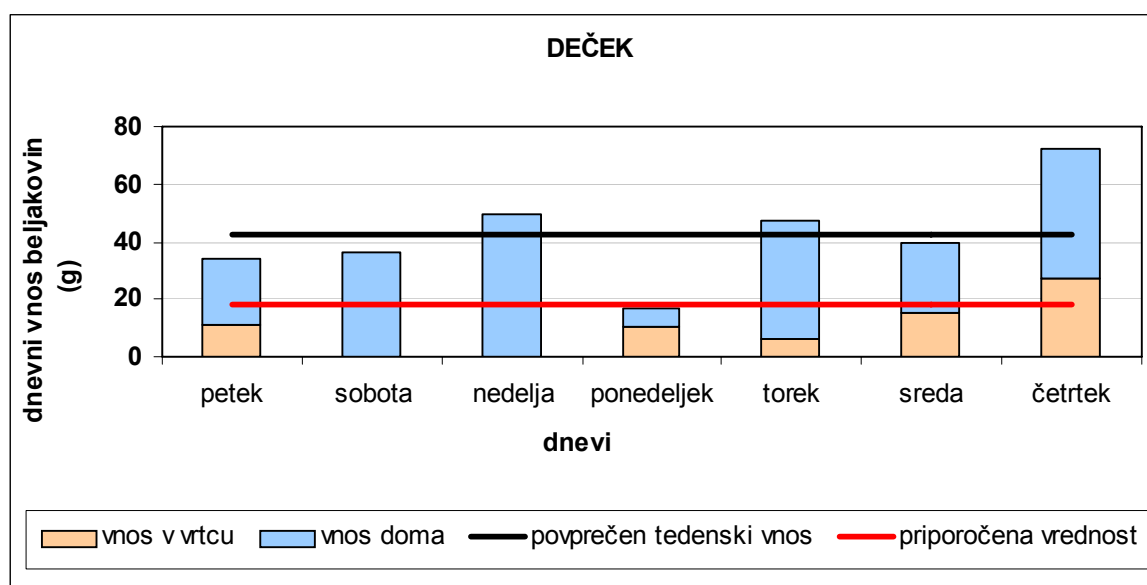


Slika 1: Dnevni vnos energije pri dečku, v vrtcu in doma

Na sliki 1 je predstavljena zaužita količina energije pri dečku, glede na okolje, kjer se je prehranjeval. Povprečni vnos energije zaužite v vrtcu in doma je znašal 1380 kcal na dan,

kar skoraj zadostuje priporočenim zahtevam po energiji. Deček je skozi teden zaužil zelo različno količino energijsko bogate hrane, saj je v ponedeljek dobil s celodnevno hrano le 657 kcal, naslednje tri dni pa med 1700 in 2000 kcal. Količina zaužite energije v vrtcu je bila enakomerna in v povprečju znašala 450 kcal, kar pokriva 30 % priporočene zaužite količine energije za fante v tem starostnem obdobju. Torej, odstopanja v zaužiti količini celokupne energije so posledica prehrane doma. Deček je doma zaužil v ponedeljek borih 222 kcal, saj je pojedel le krožnik zelenjavne juhe, majhen jogurt in spil kozarec soka, medtem ko je naslednji dan zaužil 1450 kcal. Poleg maslenega rogljička in čokolade za malico, je pojedel za večerjo mlečni zdrob in spil kozarec vroče čokolade. To so energijsko zelo bogate vrste hrane, saj je samo popoldan pokrila celodnevne potrebe po energiji.

4.1.2 Dnevni vnos beljakovin pri dečku



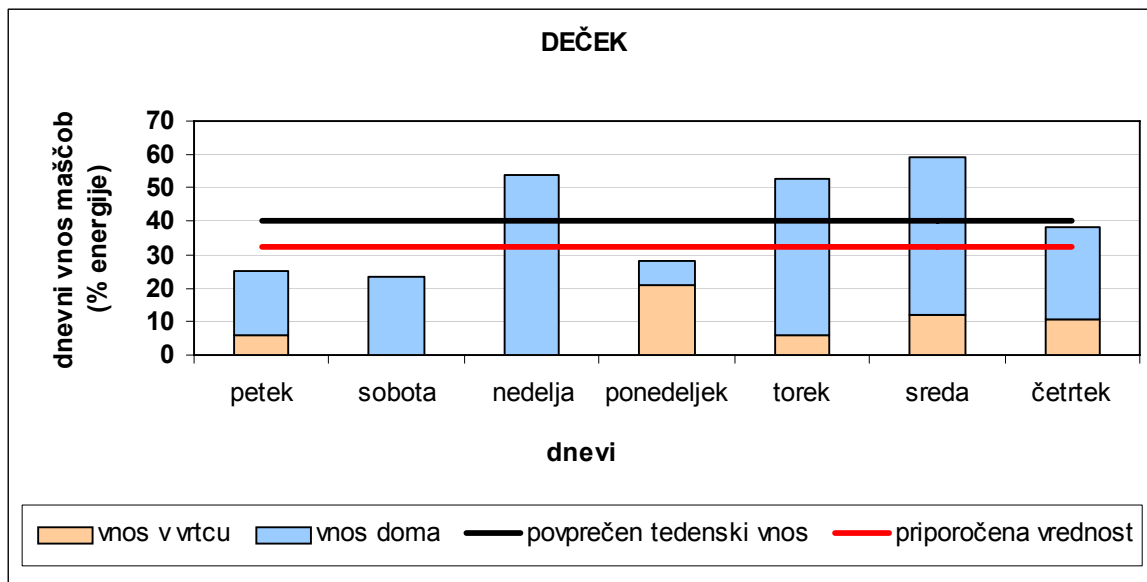
Slika 2: Dnevni vnos beljakovin pri dečku, v vrtcu in doma

Po priporočilih (DACH, 2004) naj bi dečki stari od 4 do 7 let zaužili 18 g beljakovin na dan. Slika 2 kaže, da je bil priporočen vnos beljakovin presežen vsak dan, razen v ponedeljek, ko je bil optimalen. V vrtcu je deček zaužil najmanj 6 g beljakovin v ponedeljek, ostale dni od 10 do 15 g, v petek celo do 28 gramov, ko je zaužil 310 g testenin z mesno omako in že s tem dobil 24 g beljakovin. V povprečju je deček s hrano v vrtcu pokrila 76 % dnevnih priporočil po beljakovinah. Povprečni celodnevni vnos beljakovin je 42 g, kar presega priporočeno vrednost za več kot 2 krat. Zanimivo je, da glavni delež beljakovin otrok zaužil popoldan doma.

4.1.3 Dnevni vnos maščob pri dečku

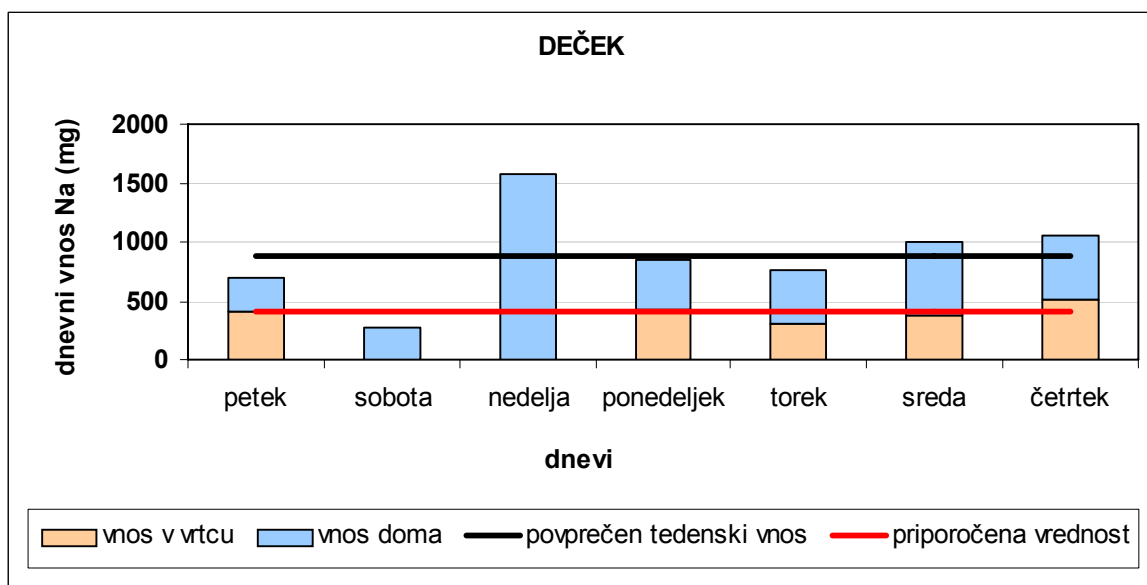
Po priporočilih (DACH, 2004) naj bi bil delež energije v obliki maščob od 30 do 35 % skupnega energijskega vnosa, preiskovan otrok pa je v povprečju zaužil 40 % energije v obliki maščob. Najbolj izstopa 6 dan (sreda), ko je bil vnos energije v obliki maščob kar 60

%. Iz slike 3 je razvidno tudi, da je večji delež maščob dobil deček s hrano doma. Izjemoma je v ponedeljek deček doma zaužil zelo nizkokalorično hrano in s tem posledično malo maščob, medtem ko so otroci v vrtcu za zajtrk jedli kruh in maslo ter za kosilo ribje polpete in s tem zaužili velik delež energije v obliki maščob.



Slika 3: Dnevni vnos maščob pri dečku, v vrtcu in doma

4.1.4 Dnevni vnos natrija pri dečku

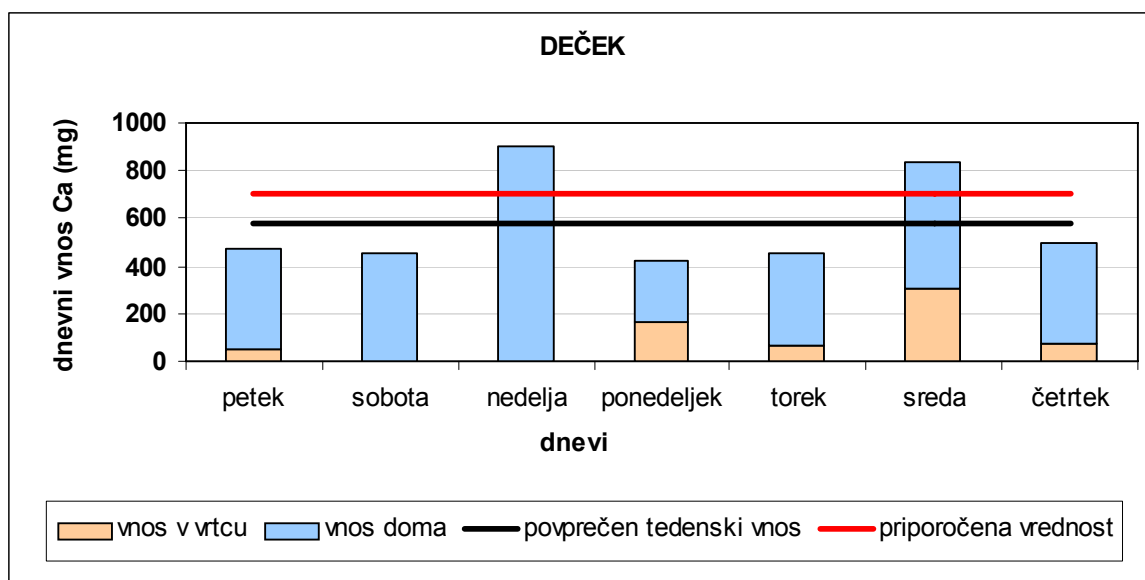


Slika 4: Dnevni vnos natrija pri dečku, v vrtcu in doma

Priporočen vnos natrija (DACH, 2004) je 410 mg na dan. Pri preiskovanem dečku je bil povprečen vnos natrija 886 miligramov na dan, kar presega njegove fiziološke potrebe kar za dvakrat. Daleč največ natrija je malček zaužil v nedeljo, ko je za zajtrk zaužil hrenovko in s tem že pokrival celodnevne potrebe po tem mineralu. Za kosilo je zaužil govejo juho,

pražen krompir in rdečo peso, kar je prineslo še k dodatnemu vnosu 520 mg natrija, skupaj z ostalimi obroki je bil vnos natrija skoraj štirikrat večji od priporočene količine, 1568 mg. V povprečju je deček zaužil priporočljivo količino natrija že v vrtcu (slika 4).

4.1.5 Dnevni vnos kalcija pri dečku

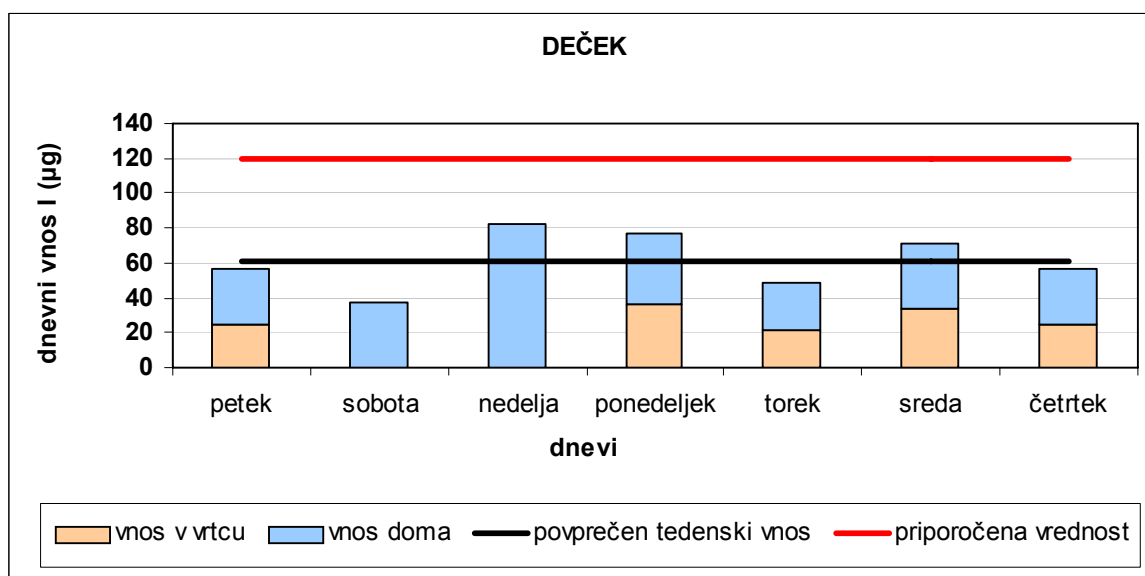


Slika 5: Dnevni vnos kalcija pri dečku, v vrtcu in doma

Priporočeni vnos kalcija za otroke v tem starostnem obdobju je 700 mg (DACH, 2004). Iz slike 5 vidimo, da je bil povprečen vnos kalcija pri dečku 576 mg, kar pokriva 83 % dnevnih potreb. Deček doma zaužije dovolj hrane, ki je bogata s kalcijem, saj poleg ostale hrane uživa mlečne izdelke v popoldanskem času enkrat do dvakrat. Količina zaužitega kalcija v vrtcu je bila zelo majhna. Omembe vredno količino kalcija s hrano je deček dobil v ponedeljek, pri zajtrku s kozarcem mleka in žemljico ter v sredo, ko je poleg mleka za zajtrk zaužil za malico tudi mlečni puding. Priporočeno količino zaužitega kalcija je dosegel oziroma presegel v nedeljo, s štirimi mlečnimi obroki in v sredo, ko je poleg zadovoljivega vnosa kalcija doma deček zaužil 307 mg kalcija tudi v vrtcu. Ob optimalni prehrani v vrtcu bi deček zlahka zadovoljil potrebe po tem, za otroke zelo pomembnem, elementu.

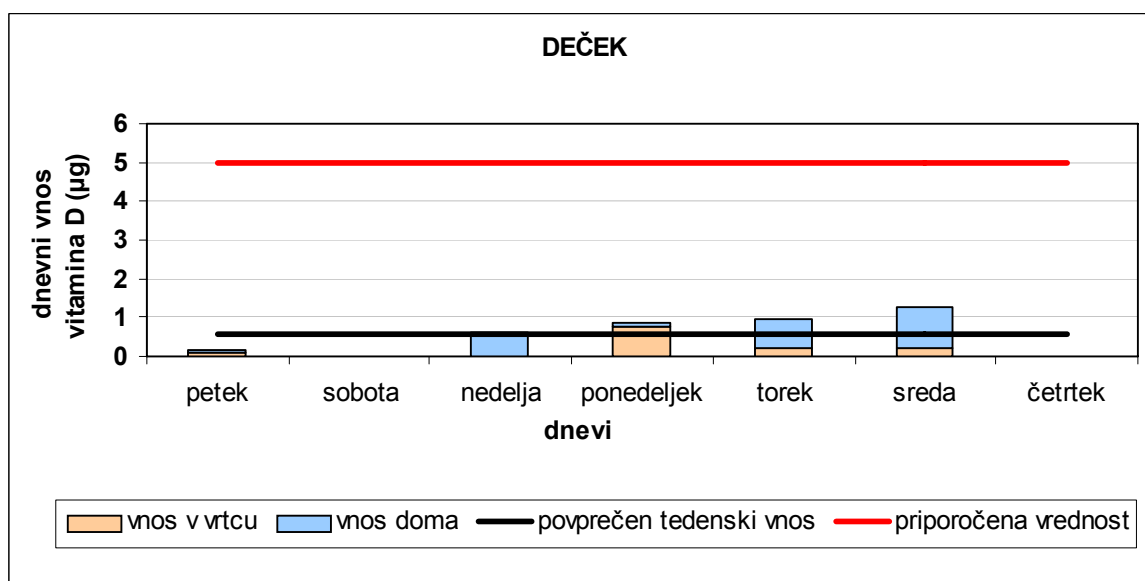
4.1.6 Dnevni vnos joda pri dečku

Na sliki 6 vidimo, da je povprečna količina joda, ki jo je zaužil deček znašala 61 μg na dan, kar zadostuje le polovici priporočenih vrednosti (DACH, 2004), ki narekujejo 120 μg joda na dan. Povprečna količina joda, ki jo je deček zaužil v vrtcu, je 28 μg , kar zadostuje 23 % dnevnih potreb po tem mikroelementu. Največ joda je deček zaužil v nedeljo, saj je zaužil veliko mlečnih izdelkov, ki so zelo dober vir joda, in s tem pokrili 70 % dnevnih priporočil.



Slika 6: Dnevni vnos joda pri dečku, v vrtcu in doma

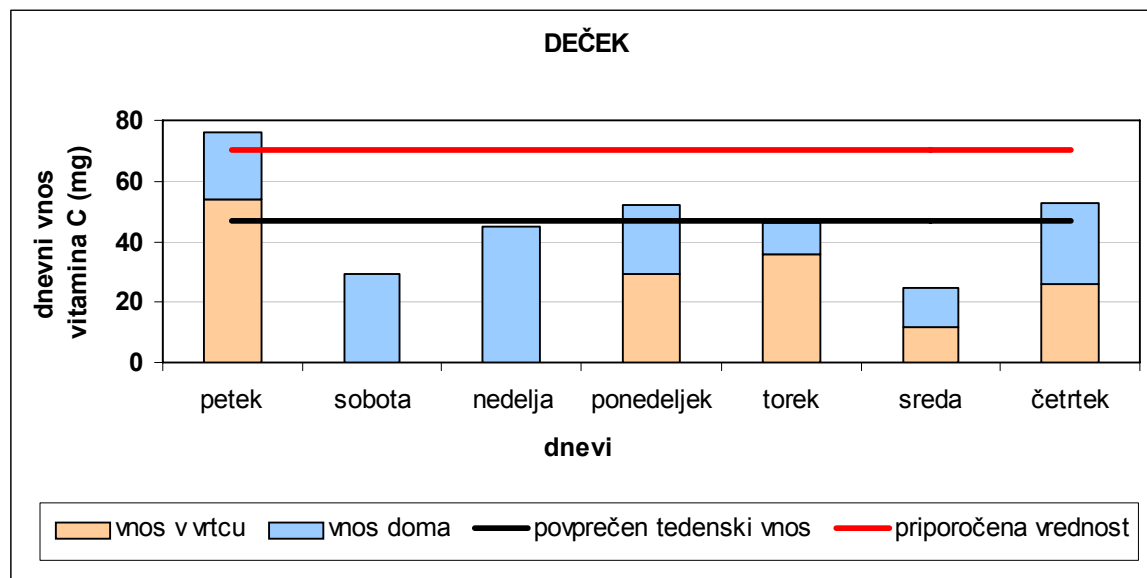
4.1.7 Dnevni vnos vitamina D pri dečku



Slika 7: Dnevni vnos vitamina D pri dečku, v vrtcu in doma

Referenčne vrednosti za vnos hranil (DACH) priporočajo dnevno zaužitje 5 µg vitamina D. Deček je v vrtcu zaužil v povprečju četrtino µg vitamina D na dan, še največ ga je zaužil v ponedeljek, ko so dobili otroci ponujene ribje polpete. Tudi doma deček ni zaužil dovolj tega vitamina, saj samo z mlečnimi izdelki ni mogoče doseči zadovoljivih vrednosti. Kot je razvidno iz slike 7, je bil povprečni vnos vitamina D (0,6 µg) več kot 5-krat nižji od priporočenega.

4.1.8 Dnevni vnos vitamina C pri dečku



Slika 8: Dnevni vnos vitamina C pri dečku, v vrtcu in doma

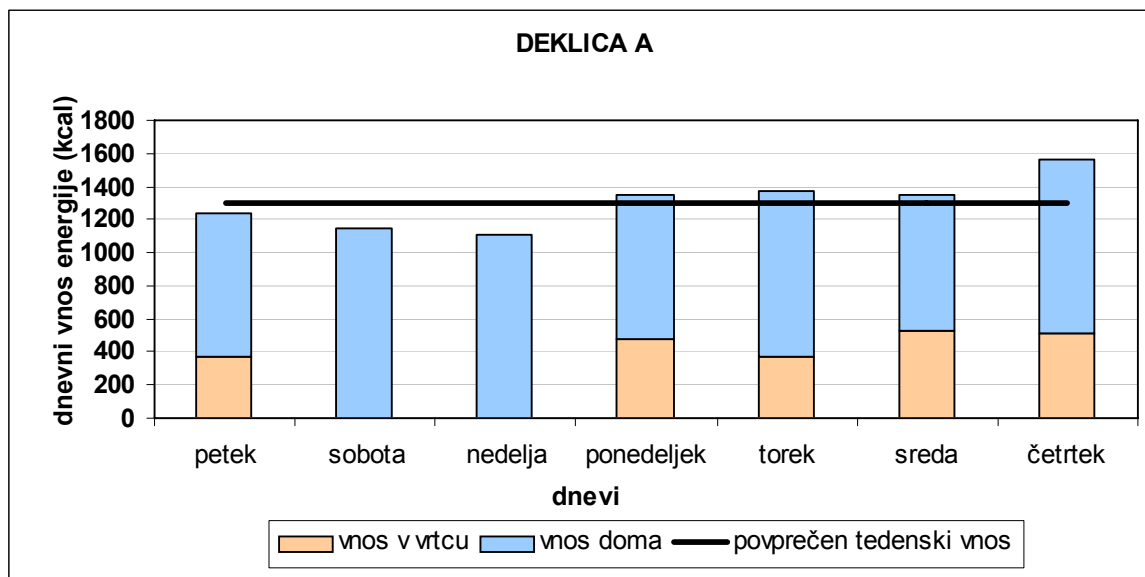
Priporočeni vnos (DACH, 2004) vitamina C za otroke stare od 4 do 7 let znaša 70 mg. Količina zaužitega vitamina C v vrtcu močno varira, in sicer od 12 mg do 54 mg. Največ ga je deček zaužil v ponedeljek, ko je poleg celega jabolka pri malici, pojedel 200 g cvetačne juhe, ki je bila zelo bogata s tem vitaminom, najmanj pa v sredo, ko so imeli otroci za malico čokoladni desert, namesto sadja, ki je glavni vir vitamina C v prehrani v vrtcu. Kot vidimo na sliki 8, je deček v povprečju zaužil večji delež vitamina C v vrtcu, saj doma v torek in v sredo sploh ni užival sadja ali zelenjave. Hrana, ki je bila najpogostejši vir vitamina C pri dečku, so bili sokovi. Glede na količino zaužitega sadja in zelenjave v vrtcu, bi lahko rekli, da jih deček rad uživa, vendar mu jih doma ne ponudijo dovolj. Povprečen tedenski vnos vitamina C je bil 47 mg na dan, kar pokriva 67 % priporočil.

Slike od 9 do 16 prikazujejo celodnevno količino zaužitih prehranskih komponent, glede na vnos v vrtcu in doma, pri deklici A, stari 4 leta in 5 mesecev, teži 17 kg in visoki 107 cm.

4.1.9 Dnevni vnos energije pri deklici A

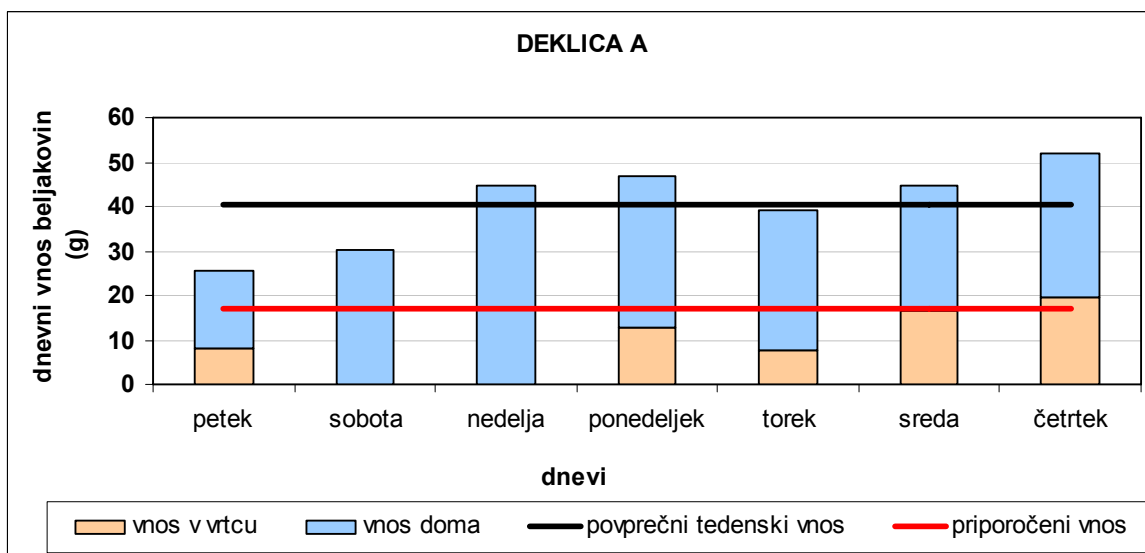
Slika 9 predstavlja zaužito količino energije pri deklici A, glede na kraj prehranjevanja. Povprečni energijski vnos pri deklici A v sedmih dneh je bil 1302 kcal, kar pokrije 93 % dnevnih priporočil po energiji za deklice stare od 4 do 7 let. Deklica vsak dan doma zaužije od 5 do 6 obrokov, ne glede na to, da deklica čez teden uživa hrano tudi v vrtcu. Količina energije zaužite čez vikend je malo nižja kot čez teden, kajti poleg običajnih obrokov doma

zaužije deklica v vrtcu povprečno 450 kcal. Energija, ki jo je zaužila deklica v vrtcu, je v povprečju pokrivala 32 % priporočil po energiji.



Slika 9: Dnevni vnos energije pri deklici A, v vrtcu in doma

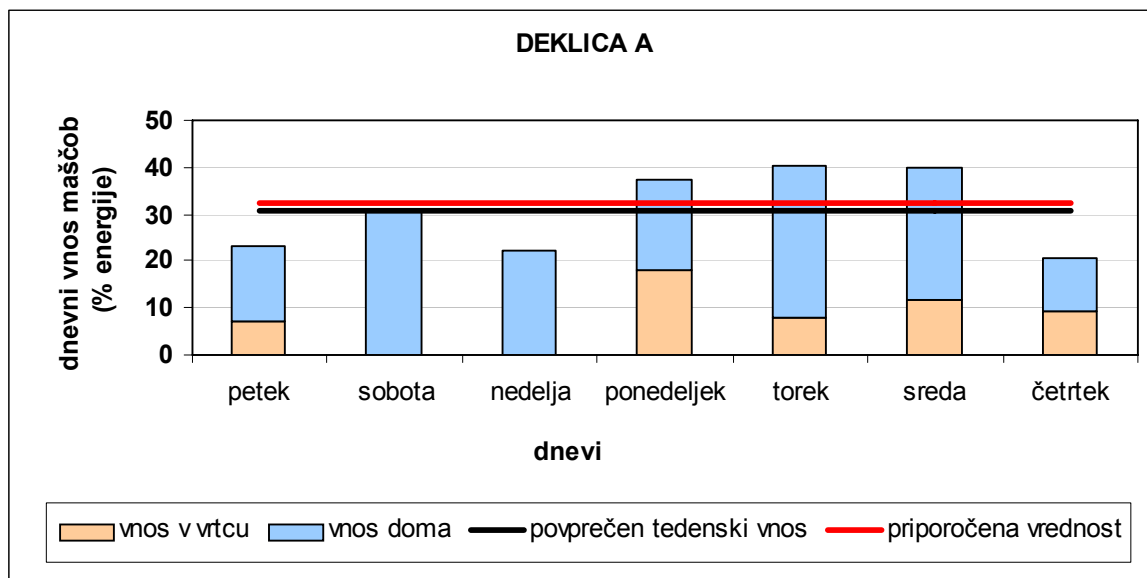
4.1.10 Dnevni vnos beljakovin pri deklici A



Slika 10: Dnevni vnos beljakovin pri deklici A, v vrtcu in doma

Priporočen vnos beljakovin (DACH, 2004) pri deklicah starih od 4 do manj kot 7 let je 17 g na dan. Deklica je v vrtcu zaužila zelo različne količine beljakovin, najmanj 7 g v torek in petek, do 17 g v sredo in največ 20 g v četrtek, ko je pokrila dnevne potrebe po beljakovinah že v dopoldanskem času. Količina beljakovin zaužitih doma čez teden v povprečju znaša 29 g, kar pokriva 150 % dnevnih potreb. Deklica je povprečno zaužila 40 g beljakovin na dan, in s tem presegla priporočene vrednosti za več kot 2 krat (slika 10).

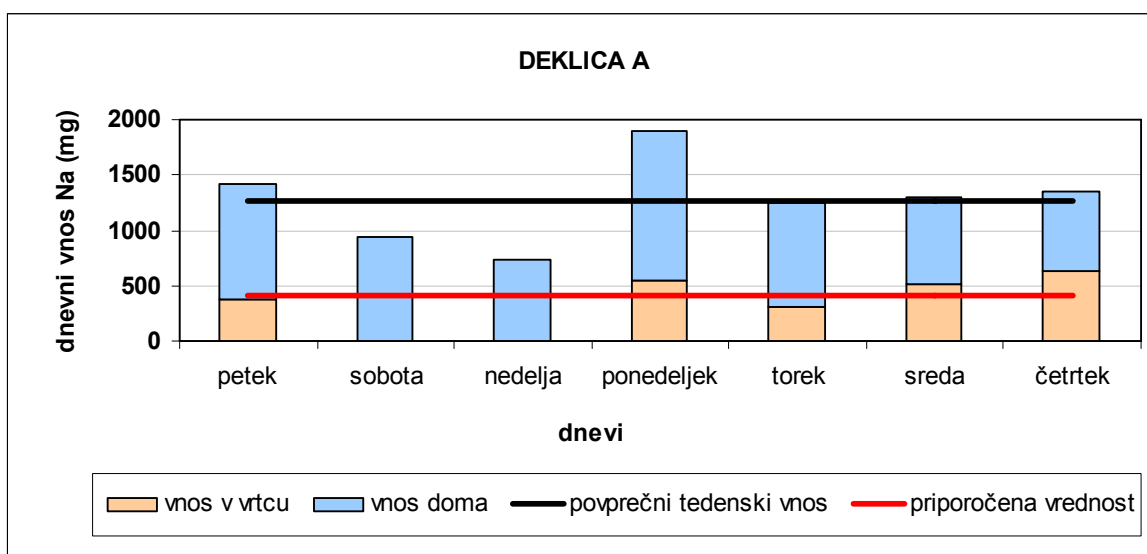
4.1.11 Dnevni vnos maščob pri deklici A



Slika 11: Dnevni vnos maščob pri deklici A v vrtcu in doma

Slika 11 prikazuje tedenski vnos energije v obliki maščob, glede na kraj prehranjevanja. Priporočen delež energije iz maščob, za deklice stare od 4 do 7 let je od 30 do 35 % (DACH, 2004). Pri deklici A je bil povprečen vnos maščob optimalen, vendar ugotavljamo, da je večji delež na račun prehrane doma.

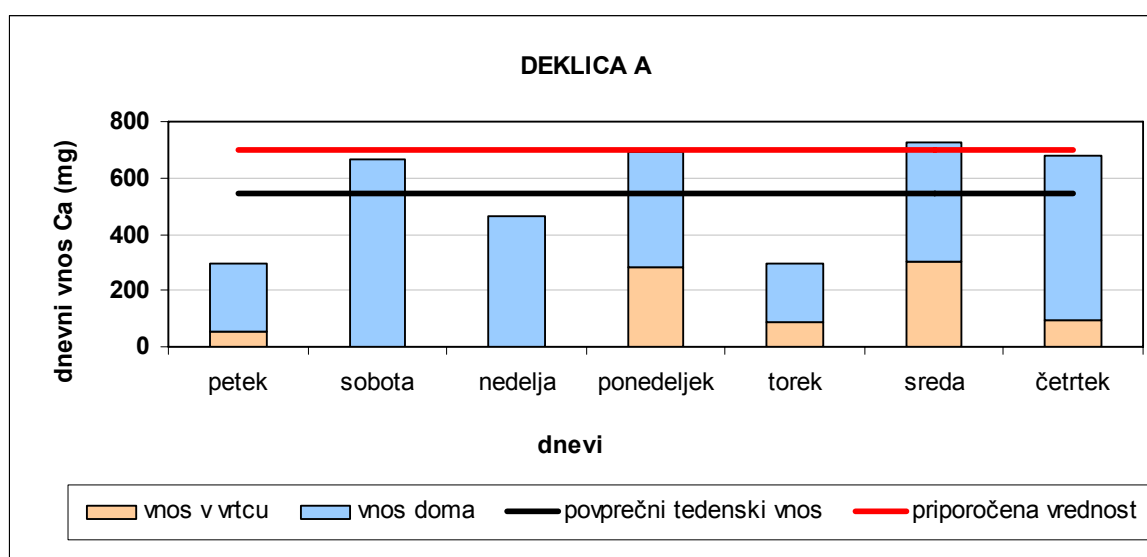
4.1.12 Dnevni vnos natrija pri deklici A



Slika 12: Dnevni vnos natrija pri deklici A, v vrtcu in doma

Deklica A je v povprečju v vrtcu zaužila 472 mg natrija in s tem pokrila 115 % dnevne potrebe po tem makroelementu. Dodatno je še doma zaužila zelo različne količine natrija, od najmanj v četrtek (719 mg) do največ v ponedeljek, ko je zaužila 1345 mg natrija. Ta dan je skupaj zaužila kar 1891 mg natrija, če preračunamo ($\text{NaCl (g)} = \text{Na (g)} \times 2,54$) (DACH, 2004) je zaužila 4,8 g soli. Le-ta visoka količina soli je posledica zaužitih slanih prigrizkov. V povprečju je deklica zaužila 1268 mg natrija na dan (slika 12).

4.1.13 Dnevni vnos kalcija pri deklici A

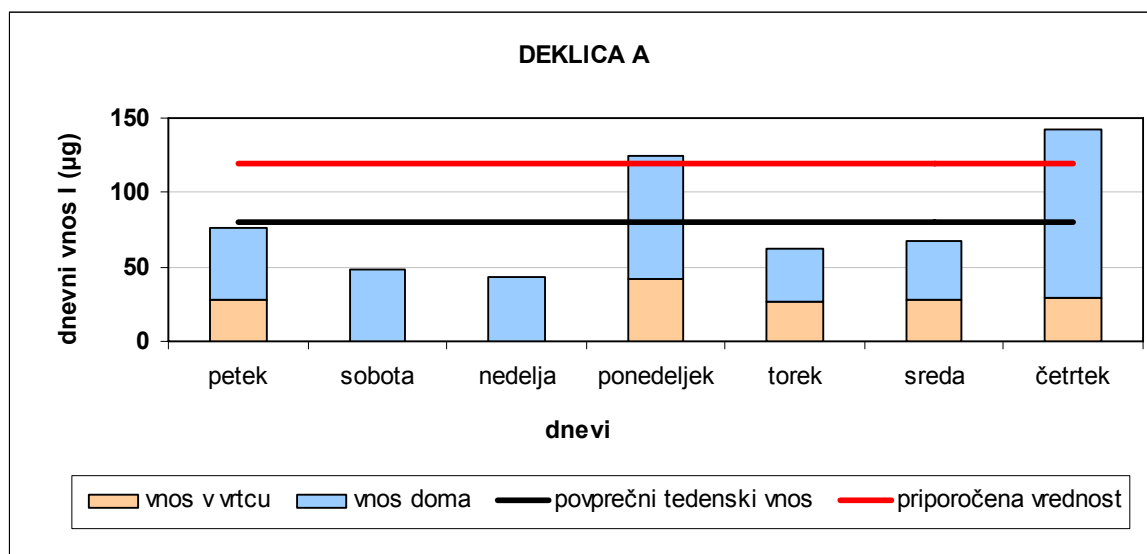


Slika 13: Dnevni vnos kalcija pri deklici A, v vrtcu in doma

Otroci v starosti od 4 do 7 let naj bi dnevno zaužili 700 mg kalcija (DACH, 2004). Povprečni vnos kalcija pri deklici je bil sicer le 545 mg, vendar pa, kot je razvidno iz slike 13, je deklica štiri dni v tednu dobila s hrano zadostno količino kalcija, saj je v teh dneh tudi do štirikrat na dan uživala mleko in mlečne izdelke, ki so bogat vir kalcija. Le v petek in torek je bil vnos kalcija z 295 mg najnižji in je pokrival 42 % dnevni potreb.

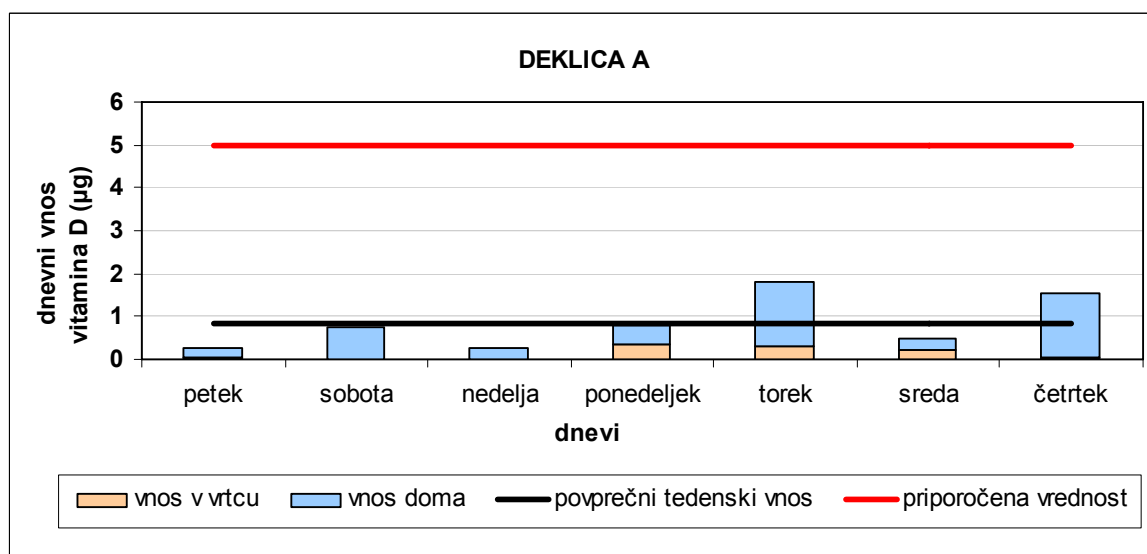
4.1.14 Dnevni vnos joda pri deklici A

Priporočljiva količina zaužitega joda na dan za deklice stare več kot štiri in manj kot sedem let je 120 µg. Količina mikroelementa, ki ga je deklica zaužila v vrtcu, se giblje od 26 do 42 µg, kar pokriva od 21 do 35 % dnevni priporočil. Deklica je v ponedeljek in četrtek zaužila zadovoljivo količino joda in s tem pokrila oziroma malo preseгла priporočila. Ostale dni so bili vnosi nižji, čez vikend okoli 45 µg, ostale dni, ko je deklica jedla tudi v vrtcu, so se vnosi gibali med 65 in 75 µg. Povprečna količina zaužitega joda v tem tednu pri tej deklici je bila 80 µg, kar dosega 66 % priporočil.



Slika 14: Dnevni vnos joda pri deklici A, v vrtcu in doma

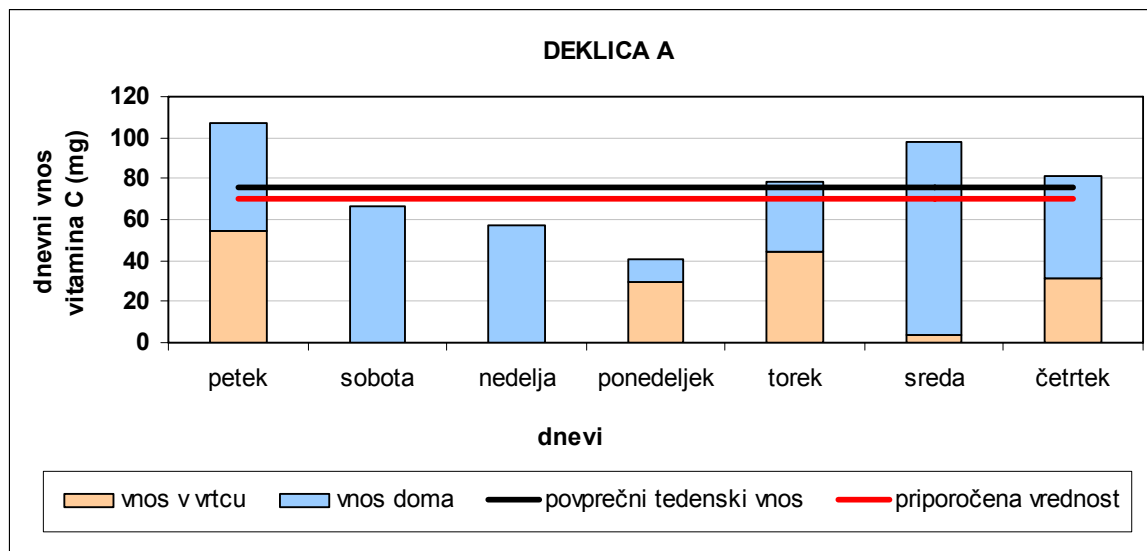
4.1.15 Dnevni vnos vitamina D pri deklici A



Slika 15: Dnevni vnos vitamina D pri deklici A, v vrtcu in doma

Deklica je v vrtcu zaužila vitamina D le v sledovih. Več tega v maščobi topnega vitamina pa je deklica zaužila doma v torek, ko je za zajtrk zaužila kos kruha z ribjo pašteto, in v četrtek, ko je za kosilo uživala pečene ribe. Deklica je povprečno zaužila 0,85 µg vitamina D, kar pomeni da je v povprečju dosegla 17 % priporočil. Kot je vidno iz slike 15, vnos vitamina D ne zadostuje 5 µg, ki ga priporočajo za deklice stare od 4 do 7 let (DACH, 2004).

4.1.16 Dnevni vnos vitamina C pri deklici A



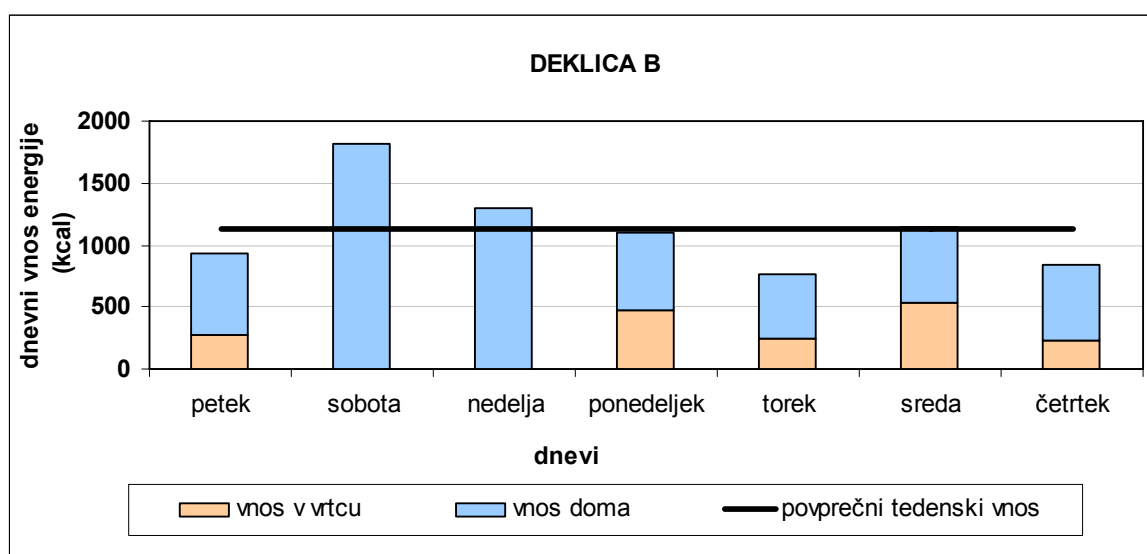
Slika 16: Dnevni vnos vitamina C pri deklici A, v vrtcu in doma

Deklica je čez teden zaužila zelo različne količine vitamina C v vrtcu in doma. V vrtcu ga je v povprečju zaužila 32 mg, najmanj v sredo, ko ga je bilo le v sledovih. Na sliki 16 lahko vidimo, da je deklica zaužila veliko vitamina C tudi doma, saj je pet dni v tednu njegova količina presegla priporočila (70 mg/dan). Najmanj ga je deklica zaužila v ponedeljek, edini dan, ko ji doma niso ponudili sadja. Povprečna količina vitamina C zaužitega v tem tednu je 75 mg na dan.

Slike od 17 do 24 prikazujejo celodnevno količino zaužitih prehranskih komponent, glede na vnos v vrtcu in doma, pri deklici B, stari 3 leta in 5 mesecev, teži 16,2 kg in visoki 97 cm.

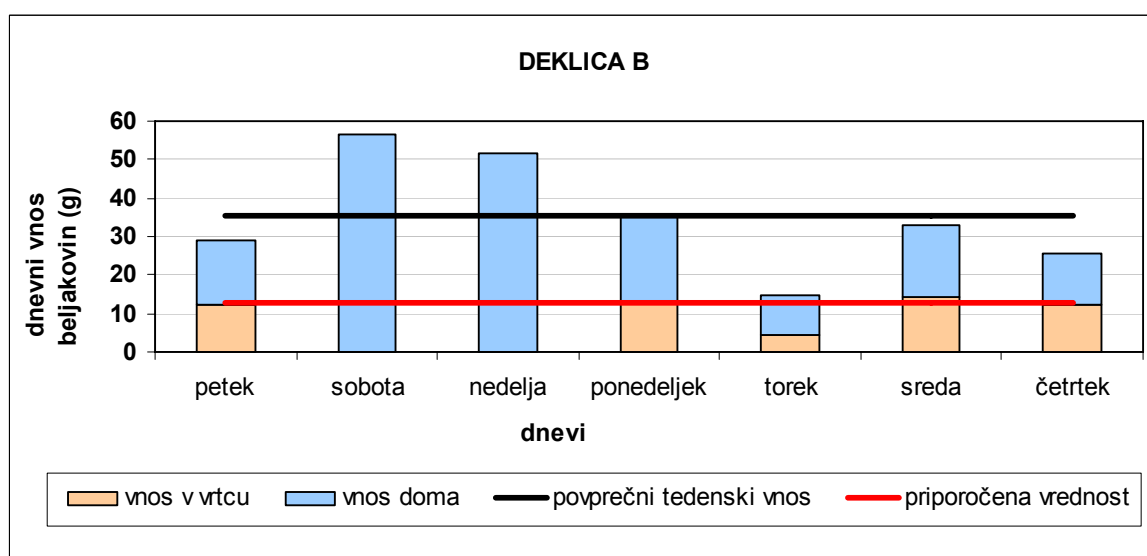
4.1.17 Dnevni vnos energije pri deklici B

Priporočilo za vnos energije pri deklicah starih od 1 do 4 let je 1000 kcal (DACH, 2004). Količina energije, ki jo je zaužila deklica B čez teden zelo variira, od minimalno 770 kcal v torek do maksimalno 1821 kcal v nedeljo (Slika 17). Deklica je v povprečju zaužila 1130 kcal, kar zadostuje priporočilom. Posebej je razvidno, da je bil vnos energije povečan v soboto, ko je deklica uživala energijsko zelo gosto hrano. Ta dan je presegla priporočila za 820 kcal.



Slika 17: Dnevni vnos energije pri deklici B, v vrtcu in doma

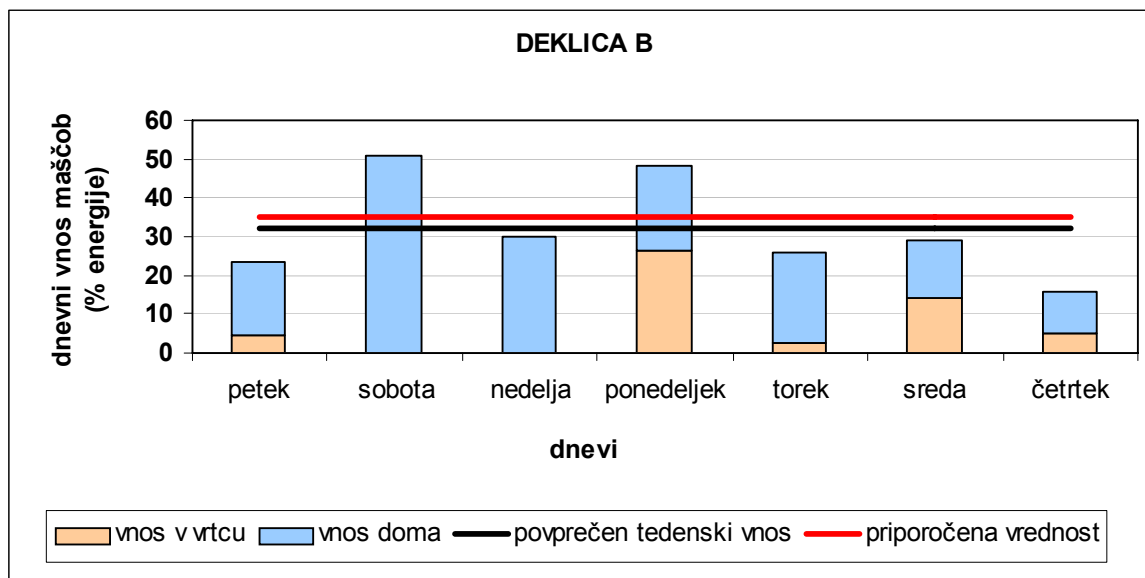
4.1.18 Dnevni vnos beljakovin pri deklici B



Slika 18: Dnevni vnos beljakovin pri deklici B, v vrtcu in doma

Priporočena vrednost za vnos beljakovin za deklice v starostni skupini od 1 do manj kot 4 leta je 13 g na dan. Povprečno je deklica zaužila 35 gramov beljakovin na dan. Deklica je z izjemo v torek vsak dan pokrila dnevne potrebe po beljakovinah že v vrtcu. Zanimiv je bil vnos beljakovin čez vikend doma, ko je deklica zaužila čez 50 g beljakovin na dan, kar znaša več kot 3 g beljakovin na kilogram telesne teže (slika 18).

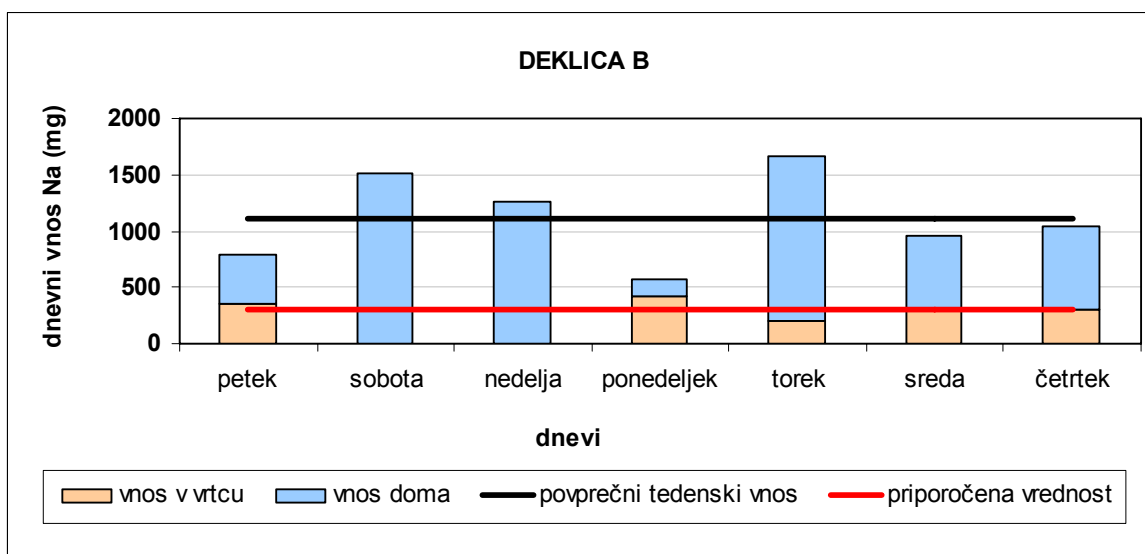
4.1.19 Dnevni vnos maščob pri deklici B



Slika 19: Dnevni vnos maščob pri deklici B, v vrtcu in doma

Priporočila za vnos energije v obliki maščob znaša od 30 do 40 % celodnevne vnosa. Iz slike 19 vidimo, da je deklica B vnesla z maščobami povprečno 32 % dnevno zaužite energije. Odstopanja med dnevi so velika, in sicer je bil najvišji vnos drugi dan, ko je deklica polovico vse energije dobila v obliki maščob, najnižji pa sedmi dan, ko je delež znašal 16 %.

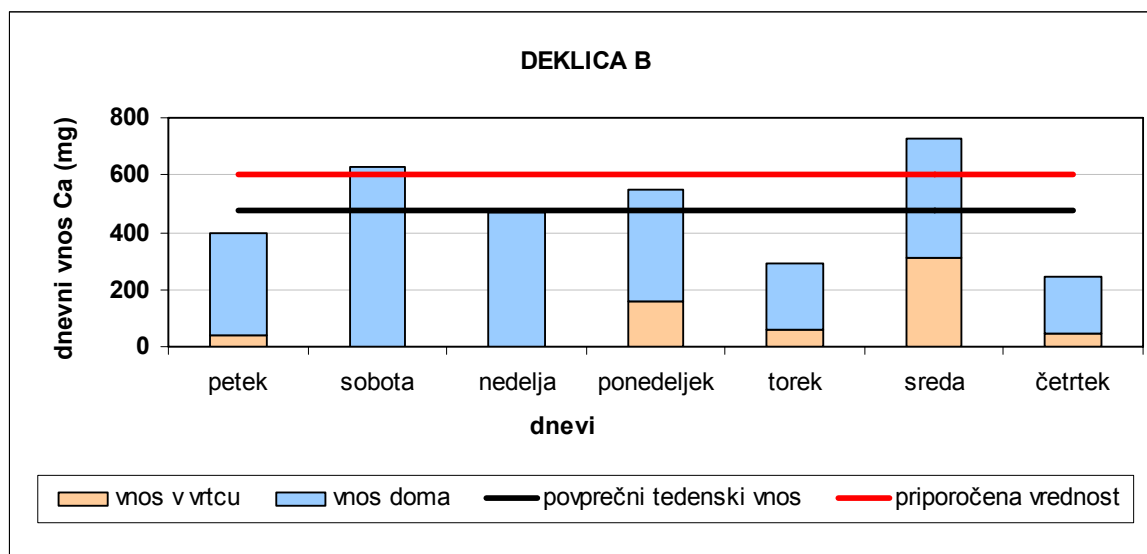
4.1.20 Dnevni vnos natrija pri deklici B



Slika 20: Dnevni vnos natrija pri deklici B, v vrtcu in doma

Priporočilo za vnos natrija za otroke od 1 do 4 leta znaša 300 mg natrija na dan. Povprečni vnos natrija pri deklici B je bil 1113 mg, kar presega priporočila za 813 mg. Iz slike 20 je razvidno, da je bil priporočen vnos natrija dosežen že s hrano v vrtcu. Največji vnos je bil v torek in je znašal 1755 mg, kar predstavlja skoraj osemkratno priporočeno vrednost.

4.1.21 Dnevni vnos kalcija pri deklici B

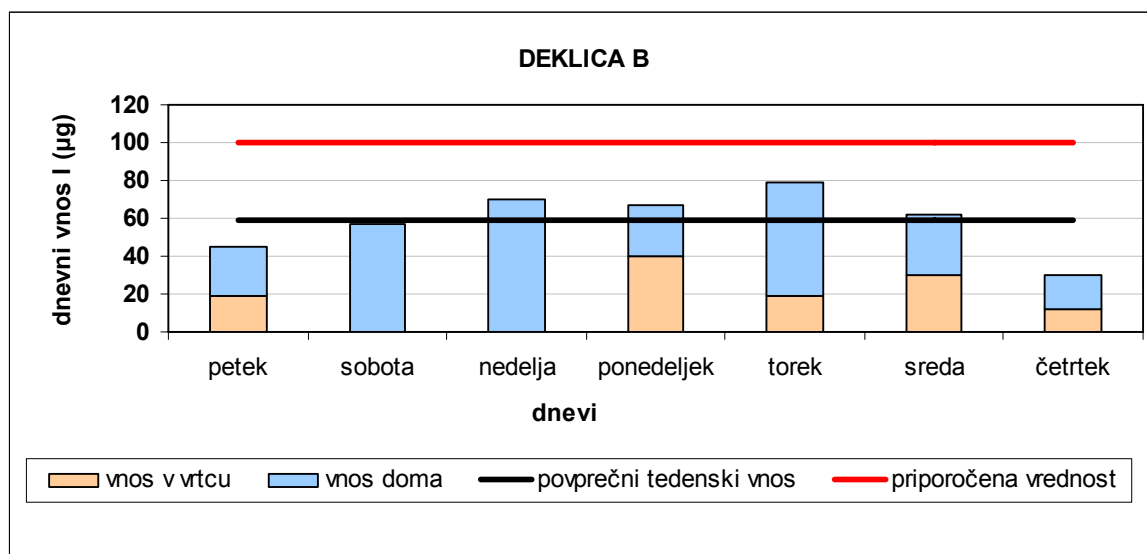


Slika 21: Dnevni vnos kalcija pri deklici B, v vrtcu in doma

Povprečni vnos kalcija pri deklici B je bil 473 mg na dan, kar pa ne zadostuje priporočilom (600 mg). Iz slike 21 je razvidno, da je bil vnos kalcija v vrtcu razen ponedeljka in srede zelo reven. Deklica je doma zaužila zadosti kalcija, saj je uživala mleko in mlečne izdelke, ki so najboljše vir kalcija, vsak dan, tudi večkrat na dan.

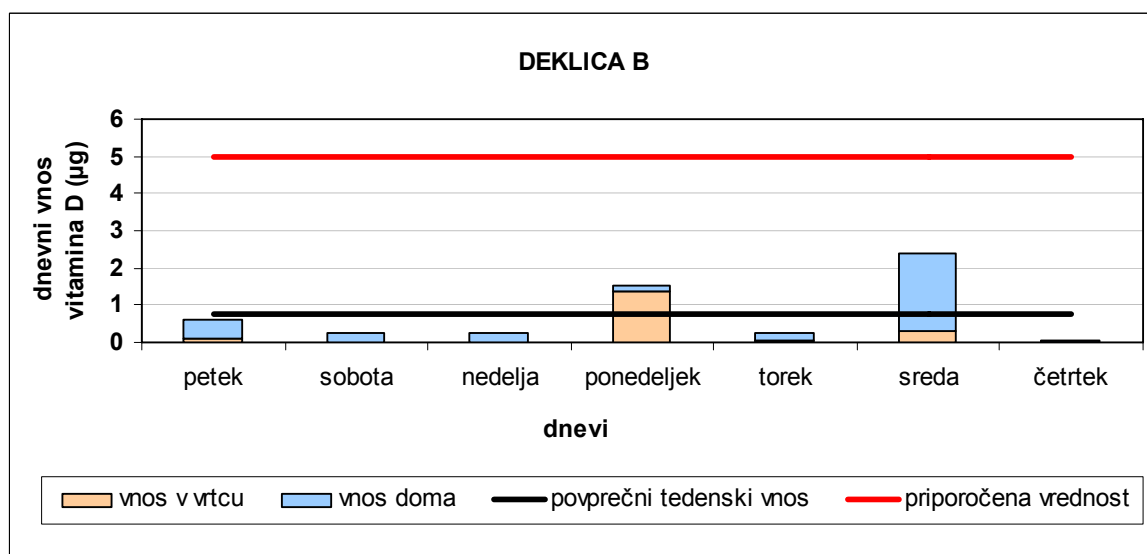
4.1.22 Dnevni vnos joda pri deklici B

Priporočena vrednost za vnos joda je 100 µg na dan. Povprečni vnos joda pri deklici B je bil 58 µg. Na sliki 22 vidimo, da deklica ni pokrila potreb to tem mikroelementu niti en dan.



Slika 22: Dnevni vnos joda pri deklici B, v vrtcu in doma

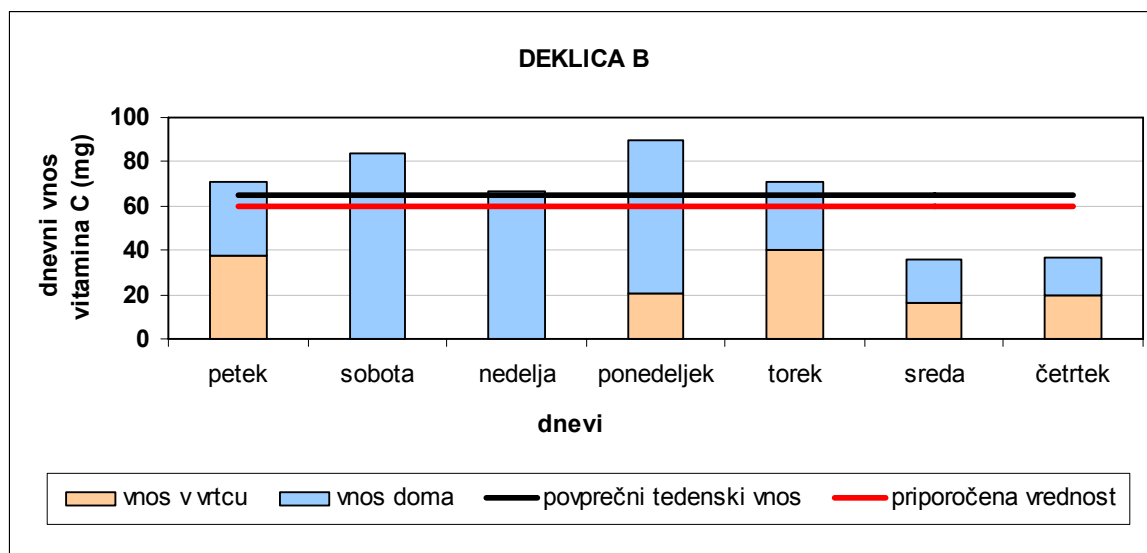
4.1.23 Vnos vitamina D pri deklici B



Slika 23: Dnevni vnos vitamina D pri deklici B, v vrtcu in doma

Slika 23 nam kaže vnos vitamina D v sedmih dneh. Povprečno je deklica zaužila pod 1 µg vitamina D na dan. Največ vitamina D je deklica zaužila v sredo, ko je poleg ribjih polpetov v vrtcu zaužila doma za večerjo še ribji namaz. Ta dan je deklica zaužila 2,8 µg in s tem pokrila 56 % dnevnih potreb po tem vitaminu.

4.1.24 Vnos vitamina C pri deklici B



Slika 24: Dnevni vnos vitamina C pri deklici B, v vrtcu in doma

Priporočeni vnosa vitamina C je 60 mg. Iz slike 24 vidimo, da je deklica zaužila povprečno 65 mg vitamina C, kar je v skladu s priporočili. Le v sredo in četrtek deklica ni pokrila dnevnih potreb, saj niti v vrtcu niti doma ni zaužila zadostne količine sadja ali zelenjave.

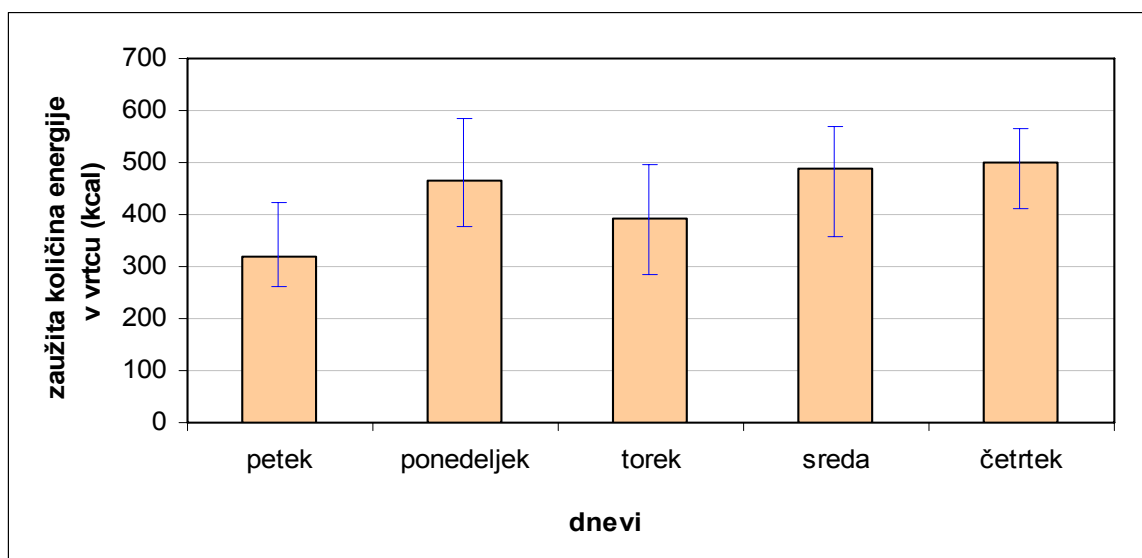
4.2 KOLIČINA ZAUŽITIH ANALITSKIH KOMPONENT S HRANO V VRTCU PRI CELOTNI SKUPINI

V drugem delu raziskave so na osmih slikah prikazani rezultati dnevno zaužitih količin prehranskih komponent s hrano v vrtcu pri 28 otrocih. V stolpcih so prikazane mediane, ki smo jih vzeli kot mere srednje vrednosti. Za mero variabilnosti smo izbrali kvartilni razmik, saj je absolutna mera, ki nam pokaže 50 % pas vseh vrednosti. Priporočene vrednosti, ki so ponazorjene na naslednjih slikah, so izračunane. Povprečna starost skupine je 4 leta in 11 mesecev, zato smo uporabili priporočila za starostno skupino od 4 do 7 let (DACH, 2004). Energijski in količinski delež hranil, ki naj bi jih otrok zaužil v vrtcu, s tremi obroki (zajtrk, malica, kosilo), je 70 % (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005). Torej smo za priporočilo o vnosu energije in hranil v vrtcu uporabili 70 % dnevnih priporočil. Poudariti je potrebno, da smo zajeli dve skupini, ki sta imeli različen jedilnik, saj smo njihovo prehrano spremljali dva različna tedna.

4.2.1 Energijska vrednost dnevno zaužite hrane v vrtcu

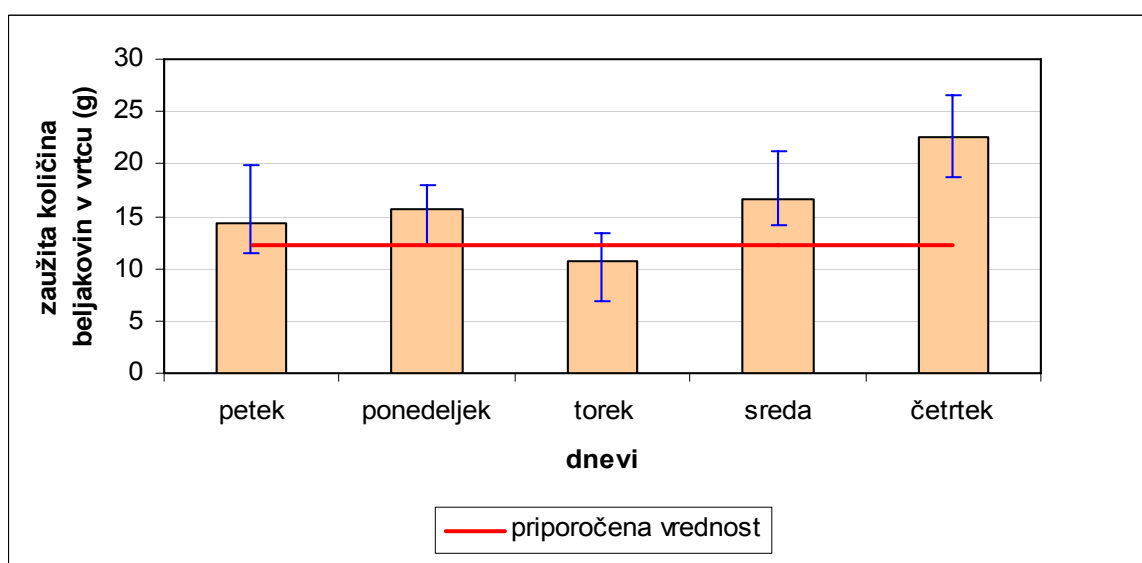
Slika 25 prikazuje srednje vrednosti zaužite količine energije v vrtcu pri celotni skupini 28. otrok. Vnos energije smo primerjali s 70 % priporočil za vnos hranil (DACH, 2004). V petek so otroci dobili najmanj energije, saj je polovica otrok zaužila od 261 do 421 kcal,

kar znaša od 25 do 41 % priporočil za vnos energije v vrtcu. Minimalna zaužita količina energije ta dan je bila le 135 kcal (13 % priporočil v vrtcu), kar je bila tudi najnižja zabeležena količina energije v celem tednu, najvišja pa 756 kcal (74 % priporočil v vrtcu). Največ energije pa so otroci zaužili v sredo, saj je 14 od 28 malčkov zaužilo od 357 do 568 kcal, kar predstavlja od 35 % do 56 % priporočil. Kot vidimo iz slike, je interval odstopanja najmanjši v četrtek, saj so otroci imeli na jedilniku prvi teden testenine, drugi teden pa palačinke, ki gredo vsem v slast, zato so energijski vnosi bolj enakomerni. Največ energije (1114 kcal) je posameznik zaužil v vrtcu v torek, kar je bila edina zabeležena količina v celem tednu, ki je v celoti pokrivala priporočila po zaužitju energiji v vrtcu.



Slika 25: Zaužita količina energije s hrano v vrtcu pri celotni skupini

4.2.2 Količina zaužitih beljakovin v vrtcu

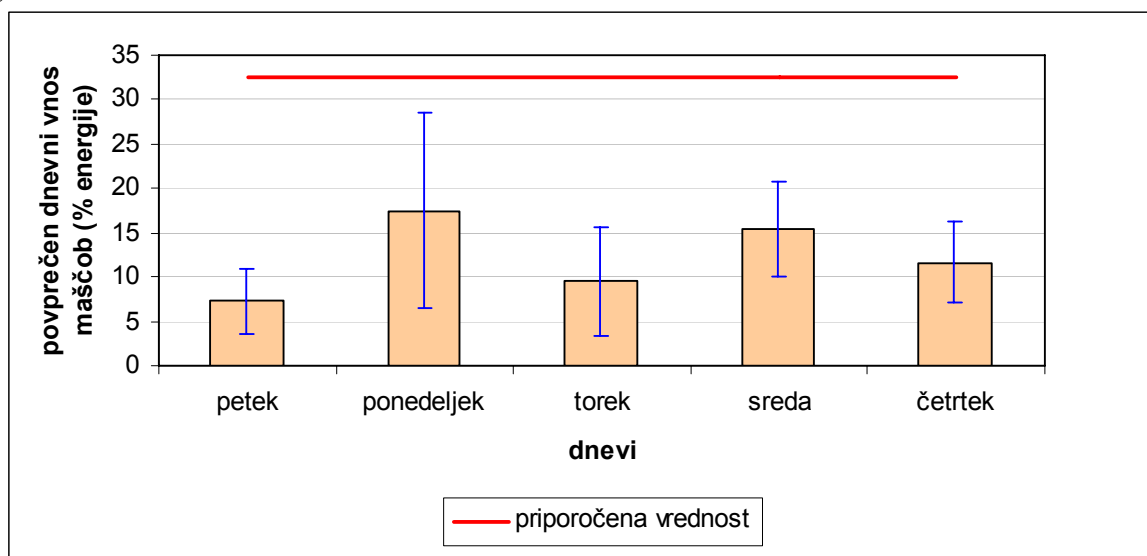


Slika 26: Zaužita količina beljakovin s hrano v vrtcu pri celotni skupini

Otroci so v vrtcu zaužili zelo različne količine beljakovin, glede na dan (slika 26). Največ beljakovin so zaužili v četrtek, saj sta le dve deklici zaužili manj, od priporočene vrednosti, vsi ostali pa so presegli dnevna priporočila. Ta dan je polovica otrok zaužila od 150 do 213 % priporočene količine zaužitih beljakovin v vrtcu. Najmanj beljakovin so otroci zaužili v torek, saj več kot polovica otrok ni zaužila priporočene količine beljakovin. V petek in ponedeljek je tričetrtnine otrok pokrilo oziroma preseglo priporočila. Referenčne vrednosti (DACH, 2004) svetujejo, da otroci te starostne skupine zaužijejo 18 g beljakovin na dan. Velika večina otrok celodnevne potrebe po beljakovinah pokrije že v vrtcu.

4.2.3 Količina dnevno zaužitih maščob s hrano v vrtcu

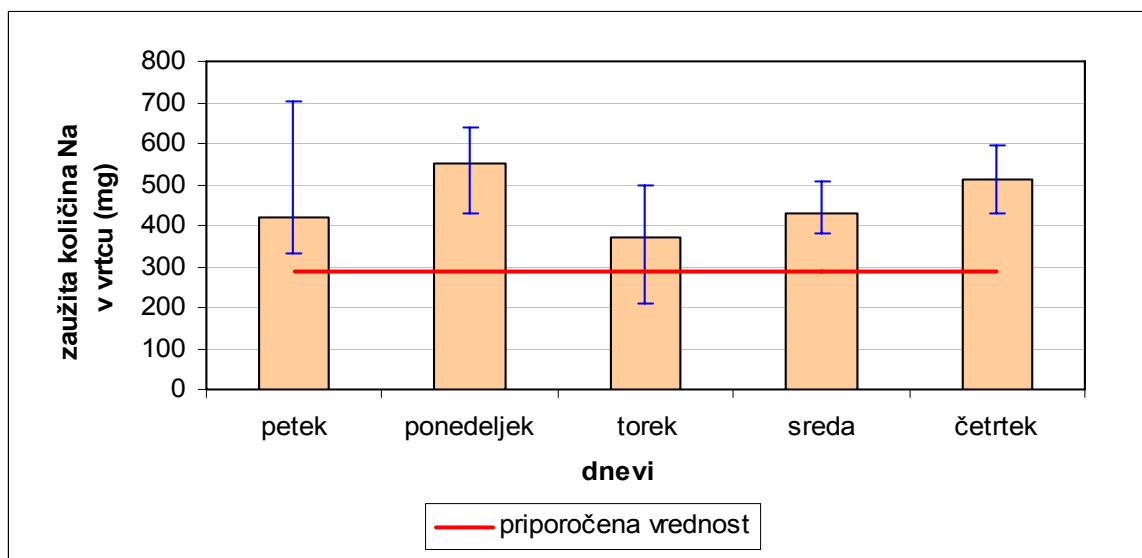
Slika 27 prikazuje povprečne dnevne vnose maščob za 28 otrok s hrano v vrtcu. Vidimo, da je prehrana v vrtcu vsebovala v povprečju zelo malo maščob. Povprečni energijski delež je bil le 12 %.



Slika 27: Povprečen dnevni vnos maščob s hrano v vrtcu pri celotni skupini

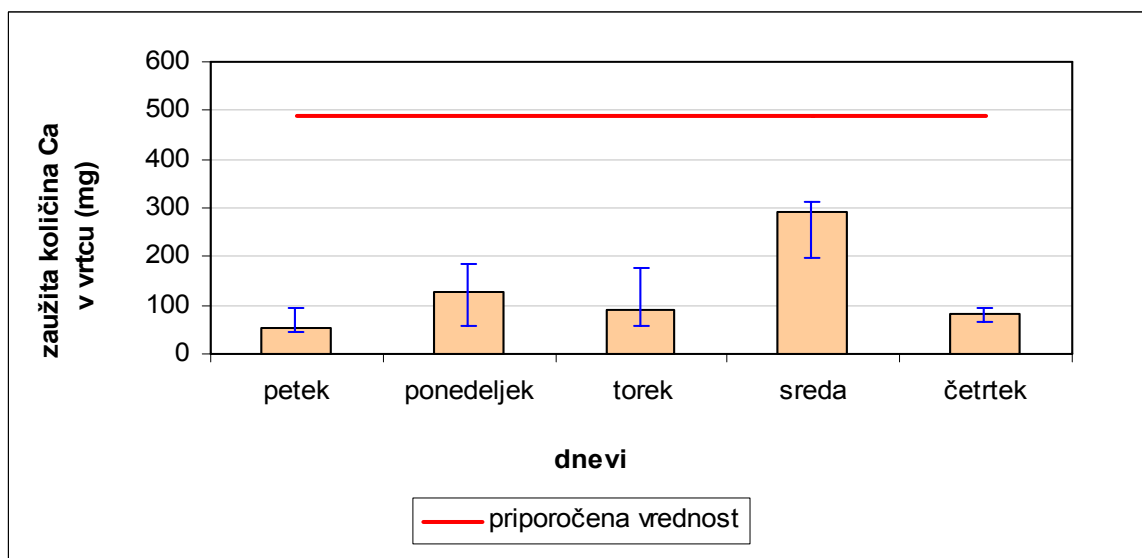
4.2.4 Količina dnevno zaužitega natrija s hrano v vrtcu

Kot je vidno iz slike 28, so otroci v vrtcu zaužili zadostne količine natrija. Najmanj tega elementa so zaužili v torek, ko je ena tretjina otrok zaužila manj od priporočene vrednosti. Ostale dni je najmanj tričetrtnine otrok preseglo priporočila. Največ natrija so otroci pojedli v ponedeljek, ko je najnižji vnos dosegal 60 % priporočil, najvišji pa pokrival 300 % priporočil. Najvišjo količino natrija smo zabeležili v petek, ko je posameznik zaužil zelo visokih 1122 mg, kar znaša 391 % priporočil po zaužitem natriju v vrtcu.



Slika 28: Zaužita količina natrija s hrano v vrtcu pri celotni skupini

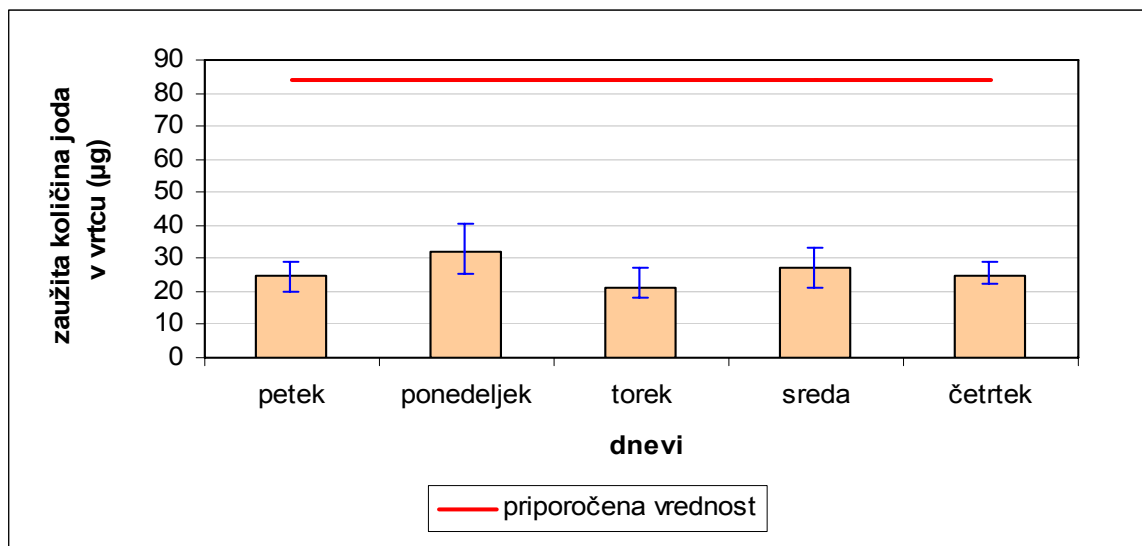
4.2.5 Količina dnevno zaužitega kalcija s hrano v vrtcu



Slika 29: Zaužita količina kalcija s hrano v vrtcu pri celotni skupini

Količina zaužitega kalcija v vrtcu je zelo nizka. Še največ kalcija so otroci zaužili v sredo, saj so jedli mlečne izdelke pri vseh treh obrokih, medtem ko so ostale dni zaužili mlečne izdelke le v enem obroku. Tisti dan je polovica otrok zaužila od 197 do 314 mg kalcija, kar dosega od 40 do 64 % priporočil. 445 mg je najvišja količina kalcija, ki jo je posameznik zaužil, in s tem pokril 91 % priporočil. Kot kaže slika 29, so otroci zaužili veliko premalo tega elementa, ki je v otroštvu za izgradnjo kosti zelo pomemben.

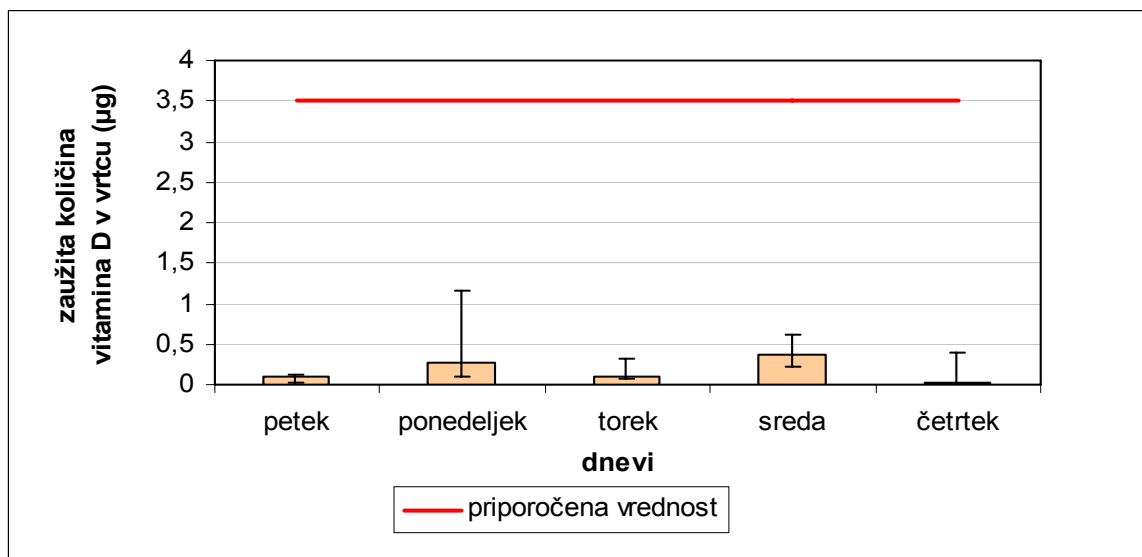
4.2.6 Količina dnevno zaužitega joda s hrano v vrtcu



Slika 30: Zaužita količina joda s hrano v vrtcu pri celotni skupini

Kot je razvidno iz slike 30, so bili povprečni dnevni vnosi joda v vrtcu zelo nizki. Niti eden otrok ni v celem tednu pokrnil oziroma se približal priporočilom po tem mikroelementu.

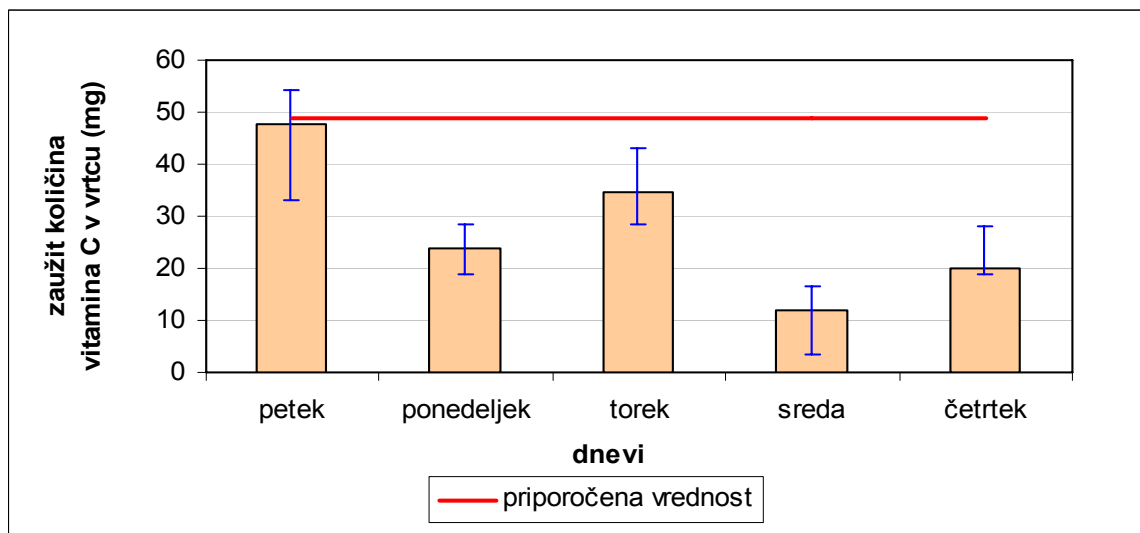
4.2.7 Količina dnevno zaužitega vitamina D s hrano v vrtcu



Slika 31: Zaužita količina vitamina D s hrano v vrtcu pri celotni skupini

Otroci so s hrano v vrtcu v povprečju zaužili manj kot 1 µg vitamina D. Slika 31 nam prikazuje, da je količina zaužitega vitamina D v vrtcu zelo nizka. Najvišje vrednosti smo zabeležili v ponedeljek, ko so otroci dobili ponujene ribje polpete, ki so bili najbogatejši vir vitamina D v celotredenskem jedilniku. Večina otrok vitamina D uživa le v sledovih.

4.2.8 Količina dnevno zaužitega vitamina C s hrano v vrtcu



Slika 32: Zaužita količina vitamina C s hrano v vrtcu pri celotni skupini

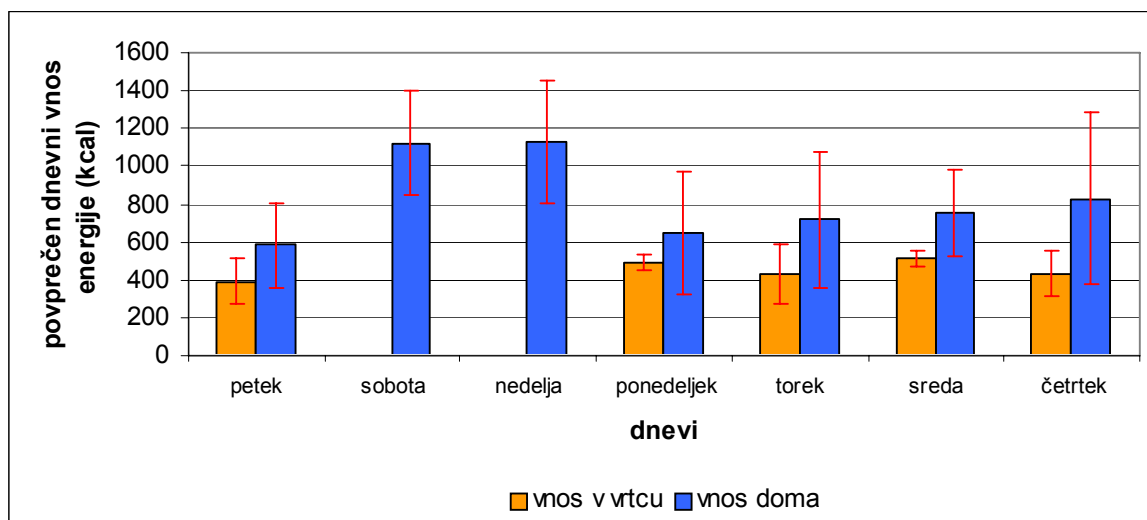
Povprečno so otroci s hrano v vrtcu dnevno zaužili zelo različno količino vitamina C. Najbogatejši vir vitamina C je malica, ko se otrokom ponudi sadje, največkrat jabolka, enkrat na teden pa tudi banane ali pomaranče. Največ vitamina C so otroci zaužili v petek, ko so poleg sadja za malico uživali tudi cvetačno juho, ki je bila zelo bogata s tem vodotopnim vitaminom. Zato je ta dan polovica otrok pokrila dnevne potrebe po vitaminu C že v vrtcu. V nasprotju s petkom, so otroci v sredo zaužili najmanj vitamina C, saj jim za malico niso ponudili sadja ampak čokoladni puding. Posledično je tri četrtine otrok zaužilo manj kot 20 mg vitamina C, kar znaša tretjino dnevnih priporočil. V povprečju so otroci pokrili 40 % dnevnih potreb po vitaminu C.

4.3 CELODNEVNI PREHRANSKI VNOS PRI SKUPINI DEVETIH OTROK

Na slikah od 33 do 40 prikazujemo enotedenski prehranski vnos pri devetih otrocih starih od 3,5 do 4,5 let, katerih starši so bili pripravljene spremljati vnos hrane tudi doma. Sedem otrok v vrtcu je uživalo prvi jedilnik, saj so bili v prvi skupini, ki smo jo spremljali prvi teden, ostala dva pa drugi jedilnik. Rezultati prikazujejo povprečne vrednosti zaužitih posameznih hranilnih komponent doma in v vrtcu in njihovo standardno deviacijo.

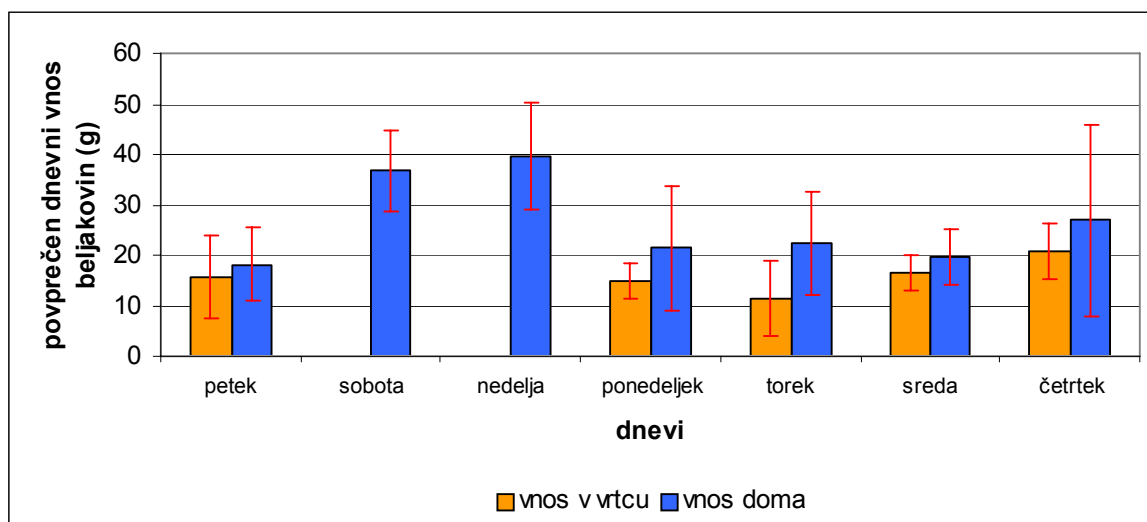
4.3.1 Energijska vrednost hrane, ki jo otroci zaužijejo v vrtcu in doma

Obdelava rezultatov o dnevno zaužiti količini hrane pri devetih otrocih je pokazala, da so vsi otroci povprečno zaužili več energije doma kot v vrtcu (slika 33). Največ energije so v povprečju zaužili v sredo (1266 kcal), najmanj pa v petek (971 kcal).



Slika 33: Primerjava povprečnega dnevnega vnosa energije v vrtcu in doma

4.3.2 Dnevno zaužita količina beljakovin v vrtcu in doma



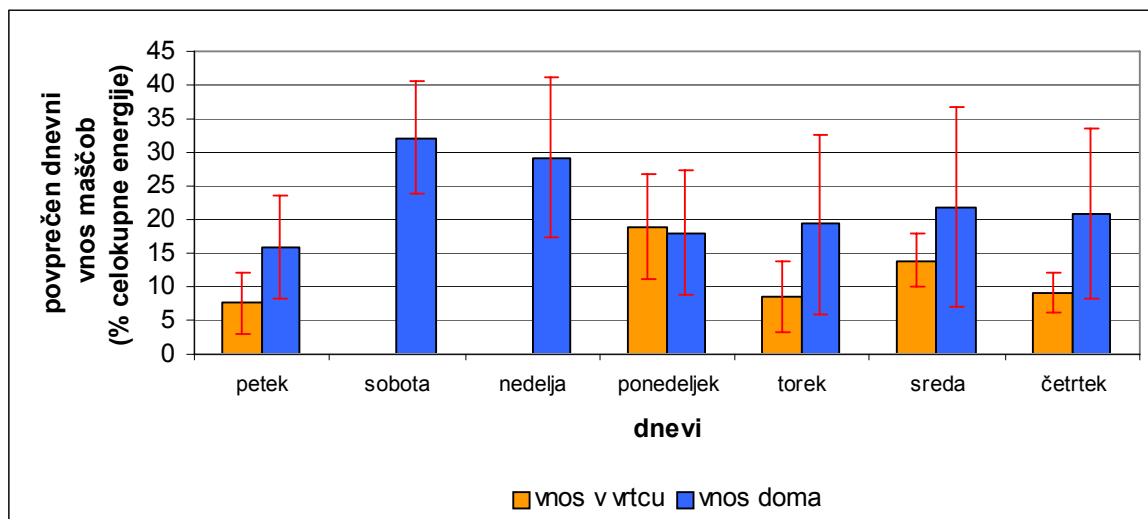
Slika 34: Primerjava povprečnega dnevnega vnosa beljakovin v vrtcu in doma

Na sliki 34 so podani rezultati dnevno zaužitih količin beljakovin pri devetih 4 letnih malčkih. Podane so povprečne vrednosti in intervali za količino zaužitih beljakovin v vrtcu in doma. Otroci so največ beljakovin v povprečju zaužili v četrtek (48 g), najmanj pa v torek (33 g).

4.3.3 Dnevno zaužita količina maščob v vrtcu in doma

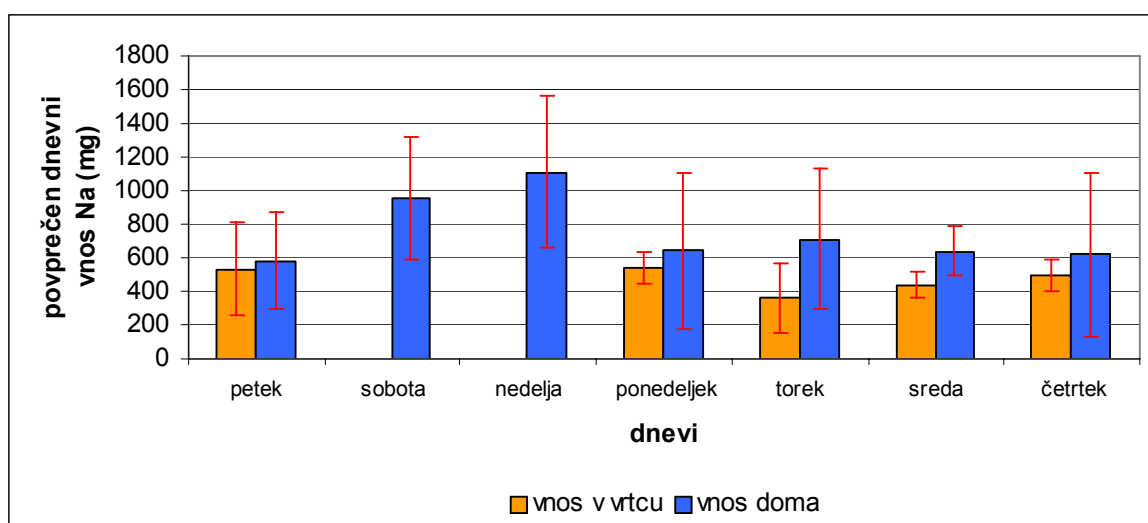
Slika 35 kaže povprečne dnevne energijske vnose maščobe s hrano v vrtcu in doma. Najvišji delež zaužite energije iz naslova maščob je bil dosežen v ponedeljek (37 %),

najnižji pa v petek, ko je dosegal samo 23 % energije. Kot vidimo iz slike 35, so odstopanja doma zelo velika, kar kaže, da je prehrana doma zelo raznolika.



Slika 35: Primerjava povprečnega dnevnega vnosa maščob v vrtcu in doma

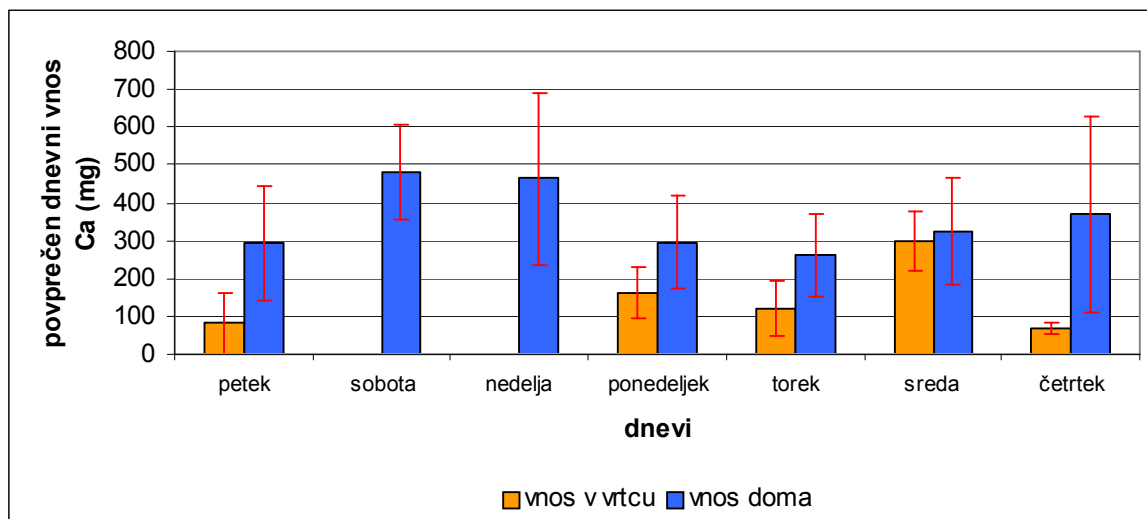
4.3.4 Dnevno zaužita količina natrija v vrtcu in doma



Slika 36: Primerjava povprečnega dnevnega vnosa natrija v vrtcu in doma

Povprečni dnevni vnosi natrija dosegajo in presegajo dnevna priporočila tako v vrtcu kot doma, zato je skupna povprečna količina zaužitega natrija najmanj dvakrat višja od priporočil. Količina soli zaužita doma čez vikend se ne razlikuje od skupne količine, ki jo otroci zaužijejo čez teden v vrtcu in doma. V povprečju zaužijejo 1100 mg natrija, kar znaša 2,8 g soli na dan.

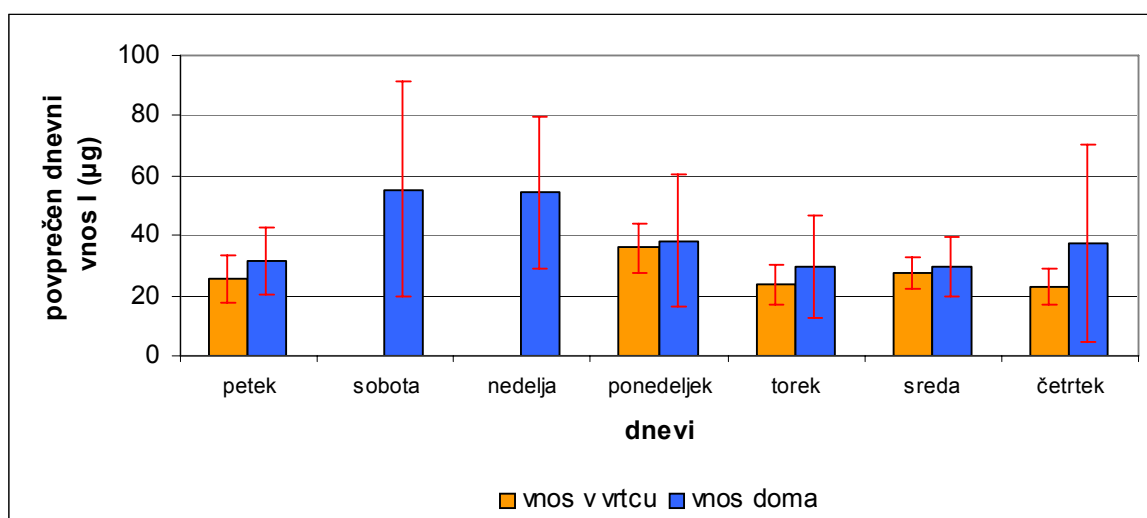
4.3.5 Dnevno zaužita količina kalcija v vrtcu in doma



Slika 37: Primerjava povprečnega dnevnega vnosa kalcija v vrtcu in doma

Vnos kalcija s hrano, ki jo otroci zaužijejo doma, je v primerjavi z vnosom s hrano v vrtcu zadovoljiv, saj v povprečju pokrije polovico priporočenega dnevnega vnosa. Otroci so v povprečju zaužili zadosti kalcija le v sredo. Kot vidimo iz slike 37, so ta dan otroci zaužili 50 % dnevnih potreb po kalciju v vrtcu, ostalo doma. Preostale dni so otroci uživali enake količine kalcija doma, vendar zaradi slabe oskrbe s tem elementom v vrtcu tudi v povprečju niso dosegali priporočenih vrednosti. Najmanj kalcija so v povprečju otroci zaužili v petek in s tem pokrili 53 % dnevnih potreb.

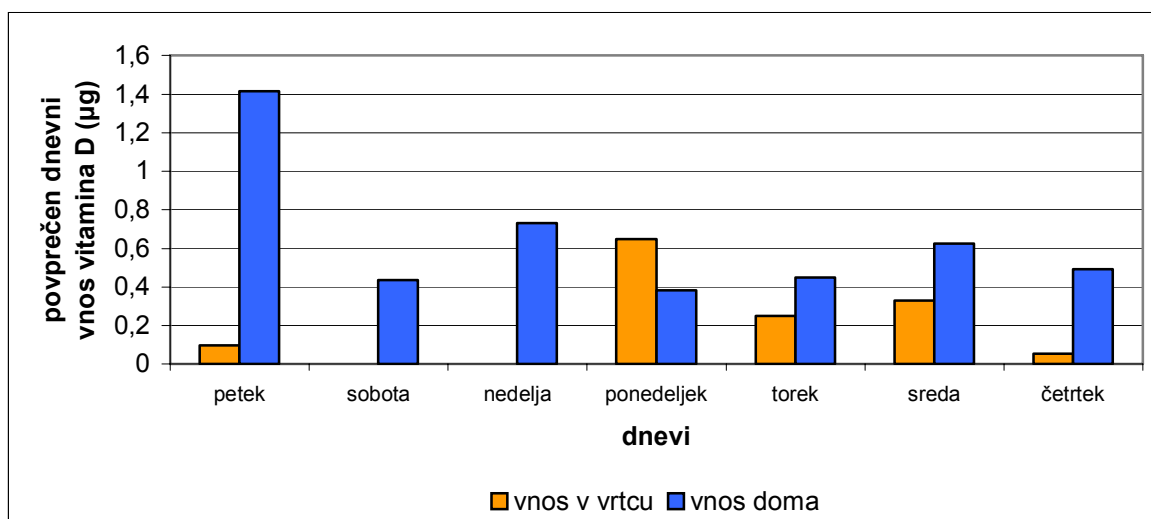
4.3.6 Dnevno zaužita količina joda v vrtcu in doma



Slika 38: Primerjava povprečnega dnevnega vnosa joda v vrtcu in doma

Povprečen dnevni vnos joda je prenizek tako v vrtcu kot doma, tako da skupni vnos ne dosega priporočil (slika 38). V povprečju so otroci najmanj joda zaužili v torek (53 μg), največ pa v ponedeljek (74 μg) in s tem pokrili največ 61 % dnevnih potreb po jodu. Zaužite količine so zaskrbljujoče nizke.

4.3.7 Dnevno zaužita količina vitamina D v vrtcu in doma

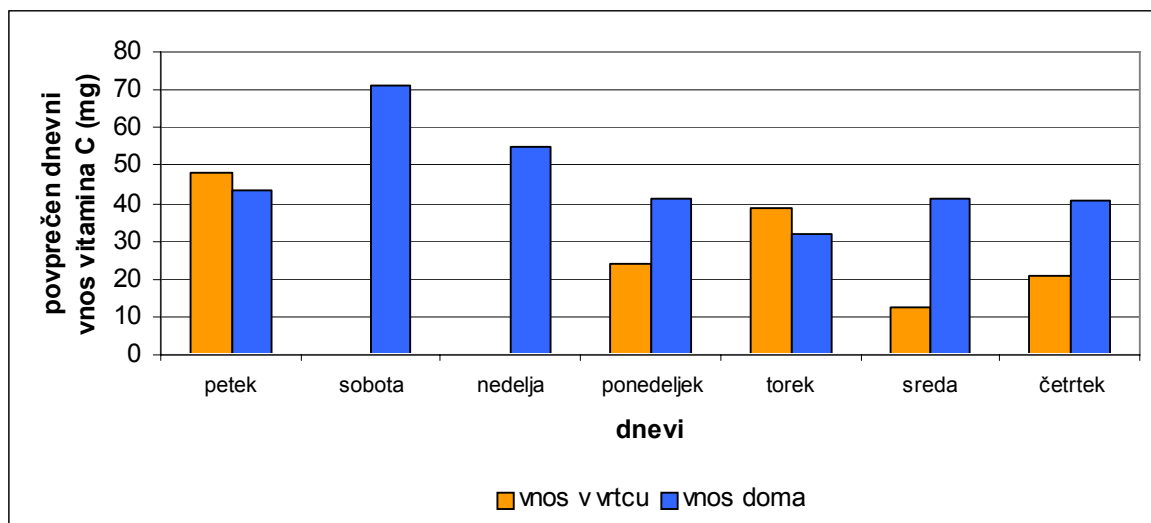


Slika 39: Primerjava povprečnega dnevnega vnosa vitamina D v vrtcu in doma

Zaužita količina vitamina D doma vsak dan presega količino zaužito v vrtcu, razen v ponedeljek, ko so otroci v vrtcu jedli ribje polpete (Slika 39). Najvišje vrednosti vitamina D zaužitega doma smo zabeležili v petek, kar mogoče kaže na tradicionalno uživanje ribjih jedi ob petkih. Vendar je količina vitamina še vedno zelo pod mejo priporočil, ki znašajo 5 μg vitamina D na dan.

4.3.8 Dnevno zaužita količina vitamina C v vrtcu in doma

Iz slike 40 je razvidno, da povprečni vnos vitamina C niha, na prvi in tretji dan je bil vnos v vrtcu višji kot doma, pri ostalih dneh pa ravno obratno. Skupina povprečno skupaj pokriva priporočene vrednosti (70 mg na dan). Količina zaužitega vitamina C se giblje od najmanj 77 % dnevnih potreb v torek, do največ v petek, ko so v povprečju presegli priporočila za 30 %.



Slika 40: Primerjava povprečnega dnevnega vnosa vitamina C v vrtcu in doma

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

V raziskavi smo poskušali ovrednotiti prehransko vrednost jedilnikov predšolskih otrok s sedem dnevним spremljanjem količine zaužite hrane. Spremljali smo naslednje parametre: količino zaužite energije, količino zaužitih maščob, beljakovin, kalcija, natrija, joda, vitamina C in vitamina D.

5.1 PREHRANA POSAMEZNIKA

V prvem sklopu smo spremljali tri malčke, dečka in deklico A, stara 4 leta in 5 mesecev in deklico B staro 3 leta in 5 mesecev.

Vsi trije otroci so v povprečju zaužili zadostno količino hrane, vendar so zaužili dve tretjini celodnevne energije doma. Po priporočilih naj bi otroci 70 % energije zaužili s prvimi tremi obroki, torej z zajtrkom, malico in kosilom. Te tri obroke otroci najpogosteje jedo v vrtcu. Ostalih 30 % energije naj bi pridobili s popoldansko malico in večerjo doma. Pri naših posameznikih smo opazili, da so v povprečju pokrili okoli 30 % potreb po energiji v vrtcu, ostalih 70 % pa doma. Zanimivo je, da so starši popoldan nadomestili manjkajočo energijo iz dopoldneva v vrtcu, kar vodi v razvoj nezdravih prehranjevalnih navad. Še več, če bi starši v popoldanskem času ponudili otrokom samo 30 % priporočene količine energije, bi bili otroci podhranjeni, saj prehrana v vrtcu ne zadosti potrebam.

Vsi trije otroci so zaužili občutno preveč beljakovin. Deček in deklica A sta presegla priporočila za dvakrat, deklica B, ki je leto mlajša, je zaradi nižjih priporočil le-ta presegla celo za trikrat. Opozoriti moramo, da nekatere novejšje raziskave (Young, 2001) svetujejo dnevno višjo količino zaužitih beljakovin v primerjavi z referenčnimi vrednostmi (DACH, 2004), zato ti rezultati niso zaskrbljujoči.

Pri uživanju maščob smo pri preiskovancih opazili velika nihanja med posameznimi dnevi, vendar je količina zaužitih maščob v povprečju ustrezala priporočilom.

Povprečna dnevna količina zaužitega natrija je pri dečku in deklici A dvakrat presegla fiziološke potrebe, pri leto mlajši deklici pa trikrat. Raziskave (Intersalt, 1988) kažejo, da je na splošno po vsej Evropi povečan vnos soli in s tem tudi natrija. Podobni rezultati se kažejo tudi pri prehrani otrok, kar ni presenetljivo, saj se doma pridobljene navade in običaji prenašajo tudi na ostala okolja. Iz vzgojnih razlogov je pomembno, da v vrtcu in šolah postopoma znižujejo vsebnost soli v hrani in s tem pripomorejo k zmanjšanju velikega prebitka natrija v sodobni prehrani. Vsekakor je pri zmanjšanju potrebna velika previdnost in postopnost, da ne bi otroci, zaradi spremenjenih senzoričnih lastnosti, pričeli zavračati živila.

Raziskava je pokazala, da otroci doma zaužijejo dovolj kalcija, dosti manj tega elementa pa so vsi trije otroci zaužili v vrtcu. Skupaj so dosegali 80 % dnevnih priporočil. Otroci so konstantno uživali nizke količine joda, in s tem pokrivali samo 50 % dnevnih potreb.

Dnevno zaužita količina vitamina C pri dečku je za slabo tretjino pod priporočili, kar kaže na nezadostno količino zaužitega sadja in vrtnin. Obe deklici sta v povprečju zaužili dovolj tega vitamina, zato lahko domnevamo, da je nižji vnos vitamina C pri dečku, posledica manjšega zanimanja za to skupino živil (sadje in zelenjava).

Vsi trije otroci so vitamina D v povprečju zaužili le petino priporočene vrednosti. Zanimiv je bil vnos tega vitamina pri deklici B, ko je en dan zaužila 70 % priporočil, kar je bila najvišja vrednost, ki smo jo zasledili v naši raziskavi. To količino je dosegla, ker je uživala izdelke iz rib v dopoldanskem času v vrtcu ter prav tako popoldan doma. Iz tega je razvidno, da zelo težko dosežemo priporočene vrednosti vitamina D ob uživanju običajne prehrane. Do podobnih zaključkov so prišli tudi pri specialistični raziskavi (Poličnik, 2007). Kljub temu, da lahko naš organizem vitamin D sintetizira iz prekurzorjev s pomočjo UV svetlobe, so zaužite količine daleč pod mejo priporočenih vrednosti. Še posebej v zimskih dneh, ko se otroci zadržujejo v zaprtih prostorih, bi bilo nujno potrebno povečati količino zaužitega vitamina D. Le tega dobimo predvsem z uživanjem rib in nekaterih funkcionalnih živil (Referenčne vrednosti..., 2004) ter s prehranskimi dodatki. Na trgu imamo veliko izdelkov obogatenih z vitaminom D, ki so tržno usmerjeni k prehrani otroka. Na žalost vsebujejo preveč sladkorja, vendar je občasno vredno poseči po teh izdelkih, da se pokrijejo potrebe po vitaminu D, otroci pa so nad njimi navdušeni.

5.2 PREHRANA V VRTCU

Prehrano v vrtcu smo spremljali v dveh vzgojno-varstvenih enotah in ovrednotili glede na zaužito količino energije, makro- in mikrohranil. Dobljeni rezultati so zadovoljivo natančni, saj smo za pridobivanje podatkov uporabili metodo tehtanja hrane, poleg tega smo pridobili natančne recepture priprave hrane. Po priporočilih naj bi otroci v vrtcu zaužili 70 % celodnevne energije in hranil (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005). Dobljene rezultate smo primerjali s temi priporočili in ugotovili, da je izmerjena količina energije zaužite v vrtcu pod priporočenimi vrednostmi in je zelo odvisna od vrste ponujene hrane.

Količina zaužitih beljakovin v vrtcu skoraj povsem pokriva celodnevne potrebe otrok po beljakovinah, torej je hrana v vrtcu zelo bogata z beljakovinami.

Povprečna količina zaužitih maščob je bila primerna, saj pokriva približno polovico priporočenega dnevnega vnosa, medtem ko vnos natrija v vrtcu že presega minimalne dnevne potrebe otrok za dvakrat in večkrat tudi za trikrat.

Otroci so v vrtcu zaužili premalo kalcija, saj je hrana v vrtcu v povprečju zagotovila le slabo četrtino priporočenih vrednosti. Otrokom bi morali večkrat ponuditi mlečne izdelke v najrazličnejših oblikah, saj bi s tem najhitreje povečali količino kalcija v prehrani.

Poleg tega so otroci zaužili tudi premalo vitamina C. Iz priloženega jedilnika je razvidno, da je malica edini obrok, pri katerem ponudi vzgojno-varstvena ustanova sadje. Takrat otrok zaužije večjo količino vitamina C in s tem pokrije največji delež potreb po tem vitaminu.

Povprečna količina zaužitega joda v vrtcu dosega slabo tretjino priporočil.

Zaužita količina vitamina D predstavlja manj kot 20 % dnevno priporočenih vrednosti. Vnos joda in vitamina D bi lahko znatno povečali z večjo količino zaužitih rib. Največji skupni vnos obeh hranil smo opazili na dan, ko so bili na jedilniku izdelki iz rib. Zavedamo se, da predstavljajo ribe povečano tveganje pri zagotavljanju varne hrane, kar je eden glavnih omejitvenih faktorjev ponudbe teh živil v vzgojno-varstvenih ustanovah. S povečano porabo rib bi lahko hitreje izboljšali preskrbljenost predšolskih otrok z jodom in vitaminom D.

5.3 CELODNEVNA PREHRANA SKUPINE DEVETIH OTROK

Tretji sklop naloge obsega rezultate skupine devetih otrok, pri katerih smo poleg izmerjenih količin hrane v vrtcu po metodi tehtanja, dobili od staršev tudi primerno izpolnjene prehranske dnevnik. Iz priloge A6 je razvidno, da ni bistvenih razlik pri vnosu energije makro- in mikrohranil med delovnimi dnevi in koncem tedna. Količina zaužite energije v vrtcu dosega le 40 % celodnevne vnosa energije. Beljakovine zaužite v vrtcu že pokrivajo celodnevne potrebe, tako da beljakovine zaužite doma še dodatno obremenijo organizem. Dnevno zaužita količina maščob se v povprečju ne razlikuje med tednom in čez vikend. Presenetljivo so rezultati pri deležu energije zaužite z maščobo v okviru priporočil. Otroci so s hrano v vrtcu v celoti pokrili potrebo po natriju. Kot je razvidno iz slike 36, so otroci še več natrija zaužili tudi doma. Skupna količina natrija, zaužitega v vrtcu in doma, je preseгла fiziološke potrebe za dvakrat.

Količina kalcija, zaužitega v vrtcu, je dosegla le 20 % celodnevne potrebe, količina kalcija, zaužitega doma, pa do 50 % dnevnih potreb. Dobro bi bilo, da bi povečali uživanje mlečnih izdelkov, predvsem v vrtcu, pri določenih posameznikih pa tudi doma.

Vitamina D zaužijejo otroci bistveno premalo, in sicer v povprečju v vrtcu manj kot doma, razen v dneh, ko so imeli na jedilniku izdelke iz rib. Največje količine vitamina D so otroci zaužili v petek, od tega več kot 95 % doma. Domnevamo, da je to zaradi povečane količine zaužitih rib, ki se tradicionalno doma uživajo ob petkih. Pri vnosu vitamina C prihaja do velikih nihanj, kar je povezano z različnimi količinami zaužitega sadja in zelenjave. V povprečju zaužijejo malčki nekoliko več vitamina C doma.

5.4 SKLEPI

Rezultate raziskave lahko povzamemo z naslednjimi sklepi:

- otroci so v vrtcu zaužili premalo energije. V priporočilih svetujejo, da bi v vrtcu zaužili 70 % energije, v našem primeru so otroci zaužili 40 % celokupne dnevne energije,
- otroci so v vrtcu in doma zaužili dvakrat preveč beljakovin in natrija,
- vnos maščob v vrtcu in doma je ustrezal priporočilom,
- otroci so dnevno in tedensko zaužili nekoliko premalo vitamina C ter znatno premalo kalcija, joda in vitamina D,
- večino energije in hranil so otroci zaužili v popoldanskem času, kar je zelo slaba popotnica za pravilen razvoj njihovih prehranskih navad.

Metodologija, ki smo jo uporabili, je groba in nenatančna, kljub temu pa daje osnovne podatke o prehranskem statusu preiskovane populacije.

6 POVZETEK

V diplomski nalogi smo v raziskavo zajeli 28 otrok iz vzgojno-varstvenega zavoda Zreče starih od 3 do 6 let.

Osredotočili smo se na ovrednotenje prehranskega statusa otrok s pomočjo naslednjih parametrov: vnos skupne energije, vnos energije v obliki maščob, količina zaužitih beljakovin, kalcija, natrija, joda, vitamina C in vitamina D.

Za zbiranje podatkov smo uporabili dve metodi: metodo tehtanja, ki smo jo uporabili v vrtcu in metodo ocenjene količine hrane, s katero so starši opisali količino zaužite hrane doma. Dobljene podatke smo analizirali s pomočjo računalniškega programa Prodi 5.0. Program Prodi 5.0 je računalniški program firme Nutri-Science GmbH s sedežem v Nemčiji (Prodi 5.0, 2005). Razvijati so ga začeli že leta 1981 in je zasnovan na bazi podatkov in na prehranskih smernicah DACH (Nemčija (D), Avstrija (A) in Švica (CH)).

Tako obdelane podatke smo primerjali z referenčnimi vrednostmi za vnos hranil DACH in s smernicami zdravega prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih ustanovah (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005).

Opravljen raziskava nam daje grob vpogled v način prehranjevanja v izbranem vrtcu. Celodnevna količina zaužite energije je v skladu s priporočili. Rezultati kažejo, da otroci večjo količino energije, makro- in mikrohranil zaužijejo v popoldanskem času doma, kar iz vidika zdravega načina prehranjevanja ni ustrezno. Otroci zaužijejo samo 40 % energije v vrtcu (po priporočilih bi morali najmanj 70 %) in s tem dobijo manjši delež makro- in mikrohranil. Pri nekaterih otrocih obstaja velika variabilnost uživanja makro- in mikrohranil med posameznimi dnevi. Glede na priporočila so otroci zaužili preveliko količino beljakovin in natrija, vnos maščob je primeren, količina zaužitih elementov (kalcij in jod) in vitaminov (D in C) pa je premajhna. Pretiran vnos beljakovin v obdobju intenzivne rasti (do 2 g na kg telesne teže na dan) ni alarmanten, nadaljnje povečanje pa lahko obremeni presnovo ter negativno vpliva na ravnotežje kalcija v telesu. Pri povečani količini zaužitih beljakovin bi morali zadostiti vsaj potrebam po vnosu vitamina D in kalcija.

Količina v vrtcu zaužitega vitamina C se približa priporočenim vrednostim, vendar med posameznimi dnevi obstajajo zelo velike razlike.

Iz teh rezultatov je razvidno, da bi morala prehrana v vrtcu vsebovati več mlečnih izdelkov, rib in ribjih izdelkov ter nekoliko več sadja in zelenjave. S tem bi bistveno izboljšali pestrost jedilnika in prehranski status otrok. Postopoma bi morali zmanjšati vsebnost dodane soli, kar je enostavneje pri nekoliko mlajših otrocih. S tem bi lahko bistveno vplivali na zmanjšanje presežka natrija v prehrani.

Zaradi relativno nizkega obsega finančnih sredstev, ki jih imajo vzgojno varstveni zavodi za prehrano otrok, ne moremo pričakovati bistvenega izboljšanja ponudbe visokovrednih in funkcionalnih živil. Z optimizacijo in racionalizacijo pa lahko stanje ponujene prehrane vsaj nekoliko izboljšamo. Vzgoja prehranskih navad pri predšolskih otrocih je ena bistvenih nalog vzgojno varstvenih ustanov. Otrokom moramo predstaviti pravi odnos do

prehranjevanja s tem, da uredimo primeren prostor za hranjenje, posvetimo dovolj časa prehranjevanju in na najrazličnejše načine poudarimo pomen kulture prehranjevanja. Pri predšolskih otrocih lahko določene prehranske navade privzgojimo skozi igro in jim na nevsiljiv način predstavimo različna živila, ki lahko uravnotežijo njihovo prehrano.

Modelni poskus je pokazal, da je uporaba programa Prodi 5.0 za obdelavo podatkov primeren način za hitro in grobo ovrednotenje prehrabnega statusa preiskovalne populacije. Bistvene pomanjkljivosti programa so:

- nedodelana baza podatkov, program ne vsebuje določenih živil, ki so v našem kulturnem prostoru običajne, a jih v širšem evropskem prostoru ne uživajo (npr.: ajdova kaša,...)
- pretirana računalniška robustnost, ki ne omogoča hitrega in enostavnega prenosa podatkov v druge računalniške programe za statistično obdelavo (Excel, SPSS,...)

Na trgu je že nova verzija programa Prodi 5.2, za katero upamo, da je odpravila obstoječe probleme, zaradi katerih je bilo potrebno opraviti dodatno delo pri obdelavi podatkov in s tem porabiti več časa.

Dobljeni rezultati predstavljajo samo hiter in grob pregled. Število vključenih otrok v raziskavi je bilo premajhno, bistvena pomanjkljivost pa je nezadostna zainteresiranost staršev. Samo 30 % staršev je vrnilo uporabne prehranske dnevnike, kljub temu, da smo pred začetkom poskusa za starše in osebje vrtca pripravili predavanje. Delavci v vrtcu so se odzvali primerno, obisk staršev pa je bil zanemarljiv. Pri podobnih raziskavah v ruralnih področjih svetujemo, da se več pozornosti posveti metodam motivacije, s katerimi bi povečali sodelovanje staršev. Rezultati raziskave so zato samo delni in grobi, kljub temu pa jasno kažejo na glavne pomanjkljivosti prehrane v izbrani instituciji.

7 VIRI

- Andersen N.L., Fagt S., Groth M.V., Hartkopp H.B., Møller A., Ovsen L., Warming D.L. 1996. Danskernes kostvaner 1995. Søborg, Levnedsmiddelstyrelsen: 298 str.
- Ascherio A., Rimm E.B., Giovannucci E.L., Spiegelman D., Stampfer M., Willett W.C. 1996. Dietary fat and risk of coronary heart disease in men: cohort follow up study in the United States. *British Medical Journal*, 313: 84-90
- Barger-Lux M.J., Heaney R.P., Lanspa S.J., Healey J.C., DeLuca H.F. 1995. An investigation of sources of variation in calcium absorption efficiency. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 80: 406-411
- Bellizzi M.C., Dietz W.H. 1999. Workshop on childhood obesity: summary of discussion. *American Journal of Clinical Nutrition*, 70: 173-175
- Bingham S.A., Nelson M. 1997. Assessment of food consumption and nutrient intake. V: Design concepts in nutritional epidemiology. Margetts B.M., Nelson M. (eds.). Oxford, Oxford University Press 2nd ed.: 123-169
- Bjerve K.S., Fischer S., Wammer F., Egeland T. 1989. α -linoleic acid and long chain ω -3 fatty acid supplementation in three patients with ω -3 fatty acid deficiency: effect on lymphocyte function, plasma and red cell lipids, and prostanoid formation. *American Journal of Clinical Nutrition*, 48: 290-300
- Black A.E. 2000. The sensitivity and specificity of the goldberg cut-off for EI:BMR for identifying dietary reports of poor validity. *European Journal of Clinical Nutrition*, 54:395-404
- Brown L., Rosner B., Willett W.W., Sacks F.M. 1999. Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: a meta-analysis. *American Journal of Clinical Nutrition*, 69: 30-42
- Carr A.C., Frei B. 1999. Toward a new recommended dietary allowance for vitamin C based on antioxidant and health effects in humans. *American Journal of Clinical Nutrition*, 69: 1086-1107
- Chesney R.W. 1989. Vitamin D: can an upper limit be defined?, *Journal of Nutrition*, 119: 1825-1828
- Cole T.J., Bellizzi M.C., Flegal K.M., Dietz W.F. 2000. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *British Medical Journal*, 320: 1-6
- Collins F.D., Sinclair A.J., Royle P.P., Coats D.A., Maynard A.T., Leonard R.F. 1971. Plasma lipids in human linoleic acid deficiency. *Nutrition Metabolism*, 13:150-167

- Dahl L., Johansson L., Julshamn K., Meltzer HM. 2004. The iodine content of Norwegian foods and diets. *Public Health Nutrition*, 7,4:569-576
- Dewey K.G., Beaton G., Fjeld C., Lönnerdal B., Reeds P.J. 1996. Protein requirement for infants and children. *European Journal of Clinical Nutrition*, 50, 1: 119-150
- Durnin J. V., Garlick P., Jackson A.A., Schürch B., Shetty P.S., Waterlow J.C. 1999. Report of the IDECG Working Group on lower limits of energy and protein and upper limits of protein intakes. International Dietary Energy Consultative Group. *European Journal of Clinical Nutrition*, 53, Suppl 1: S174-S176
- Elmadfa I., Weichselbaum E. 2004. Nutrition and health report 2004. Basel, Karger: 19-61
- Gabrijelčič Blenkuš M., Pograjc L., Gregorič M., Adamič M., Čampa A. 2005. Smernice zdravega prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih ustanovah (od prvega leta starosti naprej). Ljubljana, Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije: 80 str.
- Gagne D., Rhains M., Galibois I. 2004. Seasonal vitamin D intake in Quebec preschoolers. *Canadian Journal of Dietetic Practice and Research*, 65,4: 174-179
- Guarnieri G., Situlin R., Toigo G. 2001. *Dietetica e nutrizione clinica*. Milano, Parigi, Barcellona, Masson S.p.A.: 463 str.
- Gutekunst R., Smolarek H., Wächter W., Scrita P.C. 1985. Strumpaeidemiologie IV Schild- drüsen volumina bei deutschen und schwedischen Schulkindern. *Deutsche Medizinische Wochenschrift*, 110: 50-54
- Hayes K.C., Khosla P. 1992. Dietary fatty acids thresholds and cholesterolemia. *FASEB Journal*, 6: 2600-2607
- Himes J.H., Deitz W.H. 1994. Guidelines for overweight in adolescents preventive service: recommendations for an expert committee. *American Journal of Clinical Nutrition*, 59: 307-316
- Holick M.F. 1994. McCollum award lecture, 1994.: Vitamin D – new horizons for the 21st century. *American Journal of Clinical Nutrition*, 60: 619-630
- Hu F.B., Stampfer M.J., Manson J.E., Ascherio A., Colditz G.A., Speizer F.E., Hennekens C.H., Willett W.C. 1999. Dietary saturated fats and their food sources in relation to the risk of coronary heart disease in women. *American Journal of Clinical Nutrition*, 70: 1001-1008
- Jahns L., Carriquiry A., Arabt L., Mroz T.A., Popkin B.M. 2004. Within- and between-person variation in nutrient intakes of Russian and U.S. children differs by sex and age. *Journal of Nutrition*, 134: 3114-3120

- Kallio K., Jokinen E., Puotsaari T., Langström H., Kotilainen S., Seppanen R., Viikari J., Ronnema T., Valimaki I., Simell O. 1998. Salt intake in young children. *Nordisk Medicin*, 113,7: 222-225
- Katan M. B., Zock P. L., Mensink R. P. 1994. Effects of fats and fatty acids on blood lipids in humans: an overview. *American Journal of Clinical Nutrition*, 60: 1017-1022
- Koenig J., Elmadfa I. 2000. Status of calcium and vitamin D of different population groups in Austria. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, 70,5: 214-220
- Kretchmer N., Zimmermann M. 1997. *Developmental nutrition*. Boston, Allyn and Bacon: 385-456
- Kumar S., Berl T. 1998. Sodium. *Lancet*, 352: 220-228
- Kushi L.H., Lew R.A., Stare F.J., Ellison C.R., El Lozy M., Bourke G., Daly L., Graham I., Hickey N., Mulcahy R., Kevaney J. 1985. Diet and 20-year mortality from coronary heart disease: The Ireland-Boston diet-heart study. *New England Journal of Medicine*, 312: 811-818
- Kwiterovich P.O. 1997. The effect of dietary fat, antioxidants, and pro-oxidants on blood lipids, lipoproteins, and atherosclerosis. *Journal of the American Dietetic Association*, 97: 31-41
- Langström H. 1999. Nutrient intake and food choice during a child-targeted coronary heart disease prevention trial. Dissertation. Turku, University of Turku: 189 str.
- Linseisen J., Gedrich K., Karg G., Wolfram G. 1998. Sucrose intake in Germany. *Zeitschrift für Ernährungswissenschaft*, 37: 303-314
- Lyhne N., Ovesen L. 1999. Added sugars and nutrient density in the diet of Danish children. *Scandinavian Journal of Food and Nutrition*, 43: 4-7
- Malina R.M., Katzmarzyk P.T. 1999. Validation of the body mass index as an indicator of risk and presence of overweight in adolescents. *American Journal of Clinical Nutrition*, 70: 131-136
- Markestad T., Hesse V., Siebenhuner M., Jahreis G., Aksnes L., Plenert W., Aarskog D. 1987. Intermittent high-dose vitamin D prophylaxis during infancy: effect on vitamin D metabolites, calcium and phosphorus. *American Journal of Clinical Nutrition*, 46:652-658
- Massey L.K., Roman-Smith H., Sutton R.A. 1999. Effect of dietary oxalate and calcium on urinary oxalate and risk of formation of calcium oxalate kidney stones. *Journal of the American Dietetic Association*, 39: 901-906

- Matkovic V., Heaney R.P. 1992. Calcium balance during human growth; evidence for threshold behaviour. *American Journal of Clinical Nutrition*, 55: 992-996
- Metgec C. C., Barth C. A. 2000. Metabolic consequences of high dietary protein intake in adulthood: Assessment of the available evidence. *Journal of Nutrition*, 130: 886-889
- Need A.G., Morriss H.A., Horowitz M., Nordin C. 1993. Effects of skin thickness, age, body fat and sunlight on serum 25-hydroxyvitamin D. *American Journal of Clinical Nutrition*, 58: 882-885
- Noack R. 1998. Nahrungsfett und Adipositas. Teil 1: Fett- und Kohlenhydrataufnahme und Nährstoffbilanzen. *Ernährungs-Umschau*, 45: 8-13
- Nordin B.E., Polley K.J., Need A.G., Morris H.A., Marshall D.H. 1987. The problem of calcium requirement. *American Journal of Clinical Nutrition*, 45: 1295-1304
- Pennington J.A.T. 1990. A review of iodine toxicity reports. *Journal of the American Dietetic Association*, 90: 1517-1581
- Perez-Rodrigo C., Ribas L., Serra-Majem L., Aranceta J. 2003. Food preferences of Spanish children and young people: the EnKid study. *European Journal of Clinical Nutrition*, 57, suppl 1: 45-48
- Pietrobelli A., Faith M.S., Allison S., Gallagher D., Chiumello G., Hysmsfeld S.B. 1998. Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents: a validation study. *Journal of Paediatrics*, 132: 204-210
- Planšak S., Hlastan-Ribič C., Pokorn D. 2003. Vsebnost maščob in beljakovin ter energijska gostota v mesnih in brezmesnih obrokih v vrtcih. *Dietetikus* 8; 1: 2-5
- Pokorn D. 1976. Osnove splošne dietetike. Ljubljana, Založba Centralnega zavoda za napredek gospodinjstva: 126 str.
- Pokorn D. 1996. S prehrano do zdravja. Hrana čudežno zdravilo II – recepti in diete. Ljubljana, EWO: 528 str.
- Pokorn D. 1997. Zdrava prehrana in dietni jedilniki. Priročnik za praktično predpisovanje diet. Ljubljana, Medicinska fakulteta: 1-65
- Poličnik R. 2007. Prehranski vnos predšolskih otrok v starosti od 2 do 6 let v Ljubljani in okolici. Specialistično delo. Maribor, Univerza v Mariboru, Fakulteta za zdravstvene vede: 67 str.
- Prodi 5.0. 2005. Nutri-Science.de. <http://www.nutri-science.de>
- Referenčne vrednosti za vnos hranil. 2004. 1. izdaja. Ljubljana, Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije: 215 str.

- Rimm E.B., Ascherio A., Giovannucci E., Spiegelman D., Stampfer M.J., Willett W.C. 1996. Vegetable, fruit, and cereal fibre intake and risk of coronary heart disease among men. *Journal of the American Medical Association*, 275: 447-451
- Roma-Giannikou E., Adamidis D., Matsaniotis N. 1994. Dietary habits of Greek children. *Pediatrriki*, 54: 496-534
- Rutishauser I. H. E., Black A. E. 2002. Measuring food intake. V: *Introduction to human nutrition*. Gibney M.J., Vorster H.H., Kok F.J. (eds.). Oxford, Blackwell Science Ltd: 225-248
- Sardinha L.B., Going S.B., Teixeira P.J., Lohman T.G. 1999. Receiver operating characteristics analysis of body mass index, triceps skin fold thickness and rrm girth for obesity screening in children and adolescents. *American Journal of Clinical Nutrition*, 70, 6: 1090-1095
- Schneemann B.O., Tietzen J. 1994. Dietary fiber. V: *Modern nutrition in health and disease*. 8th ed. Shils M.E., Olson J.A., Shike M. (eds.). Philadelphia, Lea & Febiger: 89-100
- Serra-Majem L., Garcija-Closas R., Ribas L., Perez-Rodrigo C., Aranceta J. 2001 a. Food patterns of Spanish schoolchildren and adolescents: The EnKid study. *Public Health Nutrition*, 4,6A: 1433-1438
- Serra-Majem L., Ribas L., Ngo J., Aranceta J., Garaulet M., Carazo E., Mataix J., Perez-Rodrigo C., Quemada M., Tojo R., Vazquez C. 2001 b. Risk of inadequate intakes of vitamins A, B1, B6, C, E, folate, iron and calcium in the Spanish population aged 4 to 18. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, 71,6: 325-331
- Simčič M. 2005. Sledljivost in ocena vnosa hranil. V: *Sledljivost živil*. 23. Bitenčevi živilski dnevi. Ljubljana, 31. marec in 1. april 2005. Gašperlin L., Žlender B. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 159-165
- Stamler J. 1997. The INTERSALT Study: background, methods, findings, and implications. *American Journal of Clinical Nutrition*, 65: 626S-642S
- Thorsdottir I., Gunnarsdottir I. 2005. Vitamin D in nutrition of young Icelandic children. *Laeknabladid*, 91,7-8:581-586
- Tuttle C. 1988. Childhood and adolescence. V: *Essentials of human nutrition*. Mann J., Truswell A. S.(eds.) Oxford, Oxford University Press, 482-490
- Urbančič A. 1999. Analiza prehrane na slovenskih kmetijah. Magistrsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 7-9

- Waterlow J. C. 1990. Protein requirements of infants: an operational assessment. *Proceedings of the Nutrition Society*, 49: 499-506
- Whiting S.J., Wood R.J. 1997. Adverse effects of high-calcium diets in humans. *Nutrition Reviews*, 55: 1-9
- World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research. 1997. *Food, Nutrition and the Prevention of Cancer: A global Perspective*. 216 str.
- WHO. 1995. *Physical status: The use and interpretation of antropometry*. Geneva. WHO, 462 str.
- WHO. 2003. *Diet, nutrition, and the prevention of chronic diseases*. Geneva. WHO
http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_916.pdf (4. april 2007): 160 str.
- WHO. 2005. *Food and nutrition policy for schools. A tool for the development of school nutrition programmes in the European Region*. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe
<http://www.euro.who.int/Document/E89501.pdf> (25. jan. 2007): 66 str.
- Ylönen K., Virtanen SM, Ala-Venna E., Räsänen L. 1996. Composition of diet in relation to fat intake of children aged 1-7 years. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 9: 207-218
- Young C.M, Chalmers F.W, Church H.N, Murphy G.C, Turcker R.E. 1953. Subjects' estimation of food intake and calculated nutritive value of the diet. *Journal of the American Medical Association*, 29: 1216-1220
- Young V.R. 2001. Atwater memorial lecture and the 2001 ASNS president's lecture: human nutrient requirements: the challenge of the post-genome era. *Journal of Nutrition*, 132: 621-629
- Zittermann A., Scheld K., Stehle P. 1998. Seasonal variations in vitamin D status and calcium absorption do not influence bone turnover in young women. *European Journal of Clinical Nutrition*, 52: 501-506

ZAHVALA

Najprej bi se rada zahvalila mentorju prof. dr. Marjanu Simčiču za vso podporo in zaupanje, recenzentki prof. dr. Tereziji Golob za pomoč ter vse koristne napotke, ki sem jih bila deležna pri pisanju diplomske naloge.

Posebej bi se zahvalila mojim staršem, sestricama in Igorju, ki so me vsa ta leta vzpodbujali pri študiju.

Zahvala gre tudi dr. Cirili Hlastan Ribič in Roku Poličniku brez katerih ta naloga ne bi bila mogoča.

Zahvala gre tudi vsem zaposlenim v vzgojno-izobraževalnem zavodu Zreče, ki so mi omogočili opravljanje praktičnega dela in mi pri tem tudi pomagali po njihovih najboljših močeh.

Nenazadnje bi se zahvalila vsem, ki so kakorkoli prispevali k mojemu študiju in pisanju diplomskega dela.

PRILOGE

priloga A 1: preglednica povprečnih količin energije in makro- ter mikrohranil v vrtcu in doma

prehranske komponente	dnevi						
	petek	sobota	nedelja	ponedeljek	torek	sreda	četrtek
Energija (kcal)	971,6	1123,1	1127,5	1134,8	1145,4	1266,2	1258,7
Proteini (g)	33,7	36,8	39,6	36,4	33,5	36,2	47,9
Maščobe (% celokupne energije)	23,3	32,2	29,2	37,0	27,8	35,8	30,0
Natrij (mg)	1110,7	949,7	1109,9	1187,9	1068,9	1077,4	1111,8
Kalcij (mg)	374,1	481,2	463,7	455,7	381,0	619,9	437,9
Vitamin D (μ g)	1,5	0,4	0,7	1,0	0,7	1,0	0,5
Vitamin C (mg)	91,3	71,2	54,7	65,5	70,8	53,8	62,1
Jod (μ g)	57,0	55,4	54,5	74,5	53,3	57,3	60,4

priloga A 2: jedilnik v vrtcu prvi teden

	ZAJTRK	MALICA	KOSILO
PETEK	polbeli kruh skutin namaz čaj	jabolka	cvetačna juha lovska pečenka krompirjeva solata črni kruh
PONEDELJEK	žemlje maslo mleko ali kakav	jabolka	korenčkova juha ribji polpeti pražen krompir solata rdeča pesa
TOREK	ržen kruh mesni namaz sadni čaj	banane	bistra zelenjavna juha kruh rižev narastek mešani kompot
SREDA	črni kruh čokoladni namaz mleko ali kava	čokoladni puding	goveji golaž polenta sadna kupa
ČETRTEK	polbeli kruh hrenov namaz šipkov čaj	jabolka	porova juha špageti bolognese zeleno solata

priloga A 3: jedilnik v vrtcu drugi teden

	ZAJTRK	MALICA	KOSILO
PETEK	koruzni kosmiči mleko kruh	pomaranče	goveja juha z ribano kašo pire krompir, govedina bučke v omaki
PONEDELJEK	Rogljíč z marmelado mleko ali kava	banane	grahova juha goveji zrezki v omaki njoki zelena solata
TOREK	ržen kruh salame kisle kumarice čaj	jabolka	boranja pire krompir sadni jogurt (domač)
SREDA	mlečni zdrob s kakavom kruh	pomaranča in jabolka	prežganka mesna lazanja zelena solata
ČETRTEK	polbeli kruh hamburger namaz čaj	banane	štajerska kislá juha kruh palačinke z marmelado sok

priloga A 4: prehranski dnevnik za spremljanje vnosa hrane doma

Prosim, vpišite vse, kar je zaužil vaš otrok danes. Kolikor je mogoče natančno določite količino in vrsto zaužite hrane in pijače. Uporabljajte opise, kot so navedeni v primeru:

	<i>Zaužita količina</i>	<i>Vrsta hrane in pijače</i>
<i>Zajtrk</i>	<i>pol skodelice</i>	<i>koruznih kosmičev</i>
	<i>dve žlici</i>	<i>sladkorja</i>
	<i>velika skodelica (3 dcl)</i>	<i>delno posnetega mleka (1,5% m.m.)</i>
<i>Malica</i>	<i>dva kosa</i>	<i>sadnega biskvita</i>
	<i>eno malo</i>	<i>polnozrnato žemljo</i>
	<i>en namaz</i>	<i>piščančje paštete</i>
	<i>ena rezina</i>	<i>sira</i>
<i>Kosilo</i>	<i>en lonček (2 dcl)</i>	<i>navadnega jogurta (3,2% m.m.)</i>
	<i>eno</i>	<i>jabolko</i>
	<i>en krožnik</i>	<i>goveje juhe z rezanci</i>
	<i>en velik</i>	<i>puranji zrezek (pečen v naravni omaki)</i>
	<i>dve zajemalki</i>	<i>kuhanega riža</i>
	<i>en krožnik</i>	<i>solate (zelena in radič)</i>
	<i>ena pločevinka (0,5 l)</i>	<i>ledenega čaj</i>

	Zaužita količina	Vrsta hrane in pijače
Zajtrk:	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
Malica:	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
Kosilo:	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
Malica:	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
Večerja:	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
Med obroki:	_____	_____
	_____	_____