

Unos proteina u male djece: izvori iz hrane i čimbenici vezani za način života

Ana Ilić¹, Tea Ištvančić², Darja Sokolić³, Irena Keser¹, Dragica Šakić⁴, Tena Niseteo⁵, Irena Colić Barić¹, Ivana Rumbak¹

Cilj ovog rada je utvrditi unos ukupnih proteina u male djece i proteina s obzirom na podrijetlo te identificirati njihove glavne izvore u ranom djetinjstvu. Cilj je također utvrditi postoji li razlika u unosu proteina s obzirom na demografske i antropometrijske karakteristike te socioekonomski status ispitanika. U istraživanju je sudjelovalo 130-ero male djece (49,2% djevojčica i 50,8% dječaka) prosječne dobi od $23,5 \pm 0,7$ mjeseci. Podatci o ispitanicima su se prikupljali općim upitnikom i dnevnikom prehrane što su ga dva neuzastopna dana vodili roditelji. Djeca unose $3,5 \pm 0,1$ g/kgTM proteina na dan, a to znači više od preporuka. Pritom unose više proteina životinjskog ($2,3 \pm 0,1$ g/kgTM) podrijetla nego biljnog ($1,2 \pm 0,05$ g/kgTM). Skupina namirnica od mesa, peradi, ribe i jaja (32,1%) pridonosi najvećem unosu proteina, potom od mlijeka i mliječnih proizvoda (28,1%) te skupina s krumpirom i žitaricama (15,7%). Razlika u unosu proteina te omjer onih životinjskih naprama biljnih s obzirom na spol, indeks djetetove tjelesne mase, trajanje isključivog dojenja te dobi u trenutku početka dohrane nije se pokazala statistički značajnom. S obzirom na socioekonomski status analizom podataka je zamijećeno da porastom socioekonomskog statusa djeca konzumiraju značajno više ($p=0,012$) biljnih proteina ($1,1 \pm 0,1$ g/kgTM, $1,2 \pm 0,1$ g/kgTM, $1,6 \pm 0,1$ g/kgTM). Unos proteina u ovom uzorku male djece s područja Hrvatske višestruko premašuje važeće preporuke. Unos životinjskih proteina dvostruko je veći od unosa biljnih, što je posebice izraženo u obiteljima nižeg socioekonomskog statusa.

Ključne riječi: PROTEINI; BILJNI PROTEINI; ŽIVOTINJSKI PROTEINI; DIJETE

UVOD

Iako je fokus istraživanja dugo bio na nedostatku proteina u dječjoj prehrani, problemu koji i danas zahvaća zemlje u razvoju, u znanstvenim krugovima razvijenih društava u novije se vrijeme mnogo češće raspravlja o prekomjernom unosu proteina (1). Brojne studije provedene među dječjom populacijom potvrđuju unos proteina koji višestruko premašuje potrebe (2–13). Prekomjerman unos proteina u ranom djetinjstvu povisuje razinu aminokiselina koje oslobađaju inzulin, što može potaknuti izlučivanje inzulina i njemu sličnog faktora rasta 1 (IGF-1), čime se potiče adipogeneza i ubrzano dobivanje na tjelesnoj masi (14). Drugim riječima, reguliranje porasta na tjelesnoj masi tijekom prve godine života može biti mehanizam za prevenciju pretilosti poslije

¹ Laboratorij za znanost o prehrani, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Pierottijeva 6, Zagreb, Hrvatska

² Gradski ured za obrazovanje, Ilica 25, Zagreb, Hrvatska

³ Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Vinkovačka cesta 63c, Osijek, Hrvatska

⁴ Pedijatrijska ambulanta, Anina 96, Zagreb, Hrvatska

⁵ Klinika za dječje bolesti Zagreb, Klaićeva 16, 10000 Zagreb, Croatia

Naziv i adrese ustanova u kojima se provodilo istraživanje:

Laboratorij za znanost o prehrani, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Pierottijeva 6, Zagreb, Hrvatska

Adresa za dopisivanje:

Izv. prof. dr. sc. Ivana Rumbak, Laboratorij za znanost o prehrani, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Pierottijeva 6, 10 0000 Zagreb, Hrvatska, e-mail: icccc@pbf.hr

Primljeno/Received: 03. 05. 2020., Prihvaćeno/Accepted: 15. 07. 2020.

u životu. Navedeno je poznato kao hipoteza „ranog unosa proteina“ (engl. *early protein hypothesis*) koja je nastala temeljem spoznaje da dojenje smanjuje rizik od pretilosti poslije u životu, što se dijelom tumači i razlikom u sadržaju proteina koje majčino mlijeko ima u odnosu na adaptirane mliječne formule. Još i sad nema dovoljno jakih dokaza kojima bi se utvrdilo koliko je trajanje ovog učinka, tj. može li se ova hipoteza primijeniti i nakon prve godine djetetova života.

Jednako važno pitanje moglo bi biti i kvalitativni aspekt unosa proteina. Budući da se proteini biljnog (BP) i životinjskog podrijetla (ŽP) razlikuju u sastavu aminokiselina, očekivano je i njihovo različito djelovanje (15, 16). Rezultati istraživanja upućuju na pozitivan učinak BP-a na zdravlje (15, 17, 18), kao i na mogući nepovoljan utjecaj ŽP-a na njega te povezanost s kroničnim nezaraznim bolestima (10, 19). U ovom trenutku ne postoje prehrambeni standardi koji bi definirali optimalne omjere ŽP-a i BP-a u dječjoj prehrani. Novije prehrambene smjernice generalno sugeriraju prijelaz na prehranu koja bi bila utemeljena više na vrstama BP-a (20), a zasad se tek rijetko navode preporuke koje kvantificiraju optimalni omjer unosa proteina s obzirom na podrijetlo. Jedan od takvih primjera je talijanska školska prehrambena politika u kojoj je navedeno da poželjan omjer odnosa ŽP-a i BP-a treba iznositi 2:3 (21).

Cilj je utvrditi unos ukupnih proteina u male djece i proteina s obzirom na podrijetlo te identificirati njihove glavne izvore u ranom djetinjstvu. Cilj je također utvrditi postoji li razlika u unosu proteina s obzirom na dob, spol, antropometrijske karakteristike djeteta i majke, prehrambene navike vezane za dojenje i djetetovu dohranu te socioekonomski status (SES).

ISPITANICI I METODE

Opis istraživanja

U istraživanju je sudjelovalo 130-ero male djece (49,2% djevojčica i 50,8% dječaka) u dobi od 8 do 47 mjeseci (prosječno $23,5 \pm 0,7$). Podatci o ispitanicima prikupljeni su od studenog 2015. do srpnja 2016. godine. Ispitanici su s područja Republike Hrvatske (97,0% kontinentalno i 3,0% primorsko područje).

Ispitanici su regrutirani putem pedijatrijskih ordinacija i osobnih poznanstava istraživača. Istraživanje je odobrilo Etičko povjerenstvo Klinike za dječje bolesti Zagreb te je provedeno u skladu s Helsinškom deklaracijom. Roditelji su dobrovoljno pristali na sudjelovanje u istraživanju te su potpisali informirani pristanak za sudjelovanje na kojem su bili istaknuti cilj i opis protokola istraživanja. Isključni kriterij je bio hospitalizacija djece ili njihova prehrana u sustavu organizirane prehrane.

Opći upitnik

Opći upitnik koji su ispunjavali roditelji sastajao se od dva dijela s ukupno 26 pitanja. Prvi dio upitnika odnosi se na karakteristike ispitanika (dob, spol, mjesto stanovanja), njegovu tjelesnu aktivnost i prehrambene navike vezane za dojenje i dohranu, konzumaciju dodatka prehrani i alergije na hranu. Drugi dio upitnika odnosi se na antropometrijske karakteristike majke koje su one same za sebe zabilježile te na SES karakteristike i strukturu kućanstva.

Antropometrijske karakteristike ispitanika

Trenutna tjelesna masa i duljina preuzeti su od djetetovog posljednjeg pedijatrijskog pregleda. Iz navedenih podataka izračunat je indeks tjelesne mase (ITM). Z-score za tjelesnu masu i duljinu te ITM s obzirom na djetetovu dob izračunat je pomoću računalnog programa AnthroPlus dostupnog od strane Svjetske zdravstvene organizacije (22).

Dijetetičke metode

Kako bi se procijenio unos energije i hranjivih tvari u male djece primijenjena je dijetetička metoda, dnevnik prehrane za dva neuzastopna dana s minimalnim razmakom od jednog tjedna. Veličine obroka gotovih jela i pojedinih namirnica izražavane su uz pomoć knjige s fotografijama (23), uobičajenog kuhinjskog pribora i obroka navedenih u deklaracijama proizvoda. Sastav energije i hranjivih tvari konzumiranih jela i namirnica procijenjen je tablicama o sastavu namirnica i pića (24), a u slučaju da podatci za pojedine namirnice nisu dostupni u tablicama, primijenjena je švicarska baza podataka (25). Podatci o sastavu energije i hranjivih tvari gotovih proizvoda upisani su u deklaracijama samih proizvoda ako se ne nalaze u spomenutim bazama podataka.

Kako bi se utvrdile skupine namirnica koje pridonose unosu proteina, sve su namirnice raspoređene u 13 skupina prema Prehrambenim smjernicama za odrasle (26), uz modifikacije samo u slučajevima gdje je bilo potrebno kvalitetnije prikazati razliku između unosa ŽP-a i BP-a.

Adekvatnost unosa proteina procijenjena je usporedbom vrijednosti za ukupnu količinu unesenih proteina (g/kgTM) s obzirom na PRI EFSA (27).

Statistička analiza podataka

Deskriptivni podatci istraživane populacije prikazani su kao srednja vrijednost i standardna grješka za numeričke varijable te postotci za kategorijske varijable. Unos proteina ŽP-a i BP-a među pojedinim karakteristikama djece utvrđen je pomoću Student T ili Mann-Whitney U testa te jednofaktorske ANOVA ili Kruskal-Wallisovog testa u ovisnosti o broju

promatranih kategorija te distribuciji utvrđenoj testom Shapiro-Wilk. Dodatno je provedena analiza razlike u unosu ukupnih proteina ŽP-a, BP-a i omjera proteina pomoću testa ANCOVA, a podatci su kontrolirani s obzirom na dob, spol i cjelodnevni unos energije. U svim statističkim analizama razina značajnosti je bila $p < 0,05$. Statistička obrada dobivenih podataka provedena je pomoću računalnog programa SPSS Statistics (v.22.0, Armonk, NY, IBM Corp).

REZULTATI

Antropometrijske karakteristike djeteta i majke u trenutku provođenja istraživanja prikazane su u Tablici 1. Iz navedenih podataka može se zamijetiti da većina (65,0%) djece i majki (64,1%) ima adekvatan ITM.

U Tablici 2 prikazane su prehrambene navike male djece s osvrtom na dojenje i dohranu. Među ispitanicima većina djece (87,7%) su bila dojena, dok se u trenutku istraživanja svega 12,3% djece još uvijek doji uz dohranu krutom hranom.

Prosječan unos energije i proteina u male djece prikazan je u Tablici 3. U prosjeku mala djeca unose $44,8 \pm 1,2$ g, tj. $3,5 \pm 0,1$ g/kgTM proteina na dan. Pritom unose više ŽP-a ($29,4 \pm 1,1$ g, tj. $2,3 \pm 0,1$ g/kgTM na dan) nego BP-a ($15,4 \pm 0,6$ g, tj. $1,2 \pm 0,05$ g/kgTM na dan) i na to upućuje i omjer ŽP-a naprama BP-u. Cjelokupna populacija male djece obuhvaćena ovim istraživanjem unosi 3,6 puta više proteina od PRI-a.

Mala djeca unose oko 64% proteina ŽP-a te 36% BP-a od ukupne količine unesenih, a pritom pojedine skupine namirnica različito pridonose dnevnom unosu proteina (Tablica 4). Skupina namirnica s mesom, peradi, ribom i jajima pridonosi najvećem unosu proteina, a također su i najdominantniji izvor ŽP-a, dok su krumpir i žitarice najdominantniji izvor BP-a.

Razlika u unosu ukupnih proteina BP-a i ŽP-a (g/kgTM) te omjer ŽP-a naprama BP-u s obzirom na djetetov spol, ITM, trajanje isključivog dojenja te dobi u trenutku početka dohrane nije se pokazala statistički značajnom ni nakon prilagodbe analize podataka s obzirom na dob, spol i cjelodnevni unos energije (Tablica 5). Uz to se može zamijetiti da djeca mlađa od 24 mjeseca te ona u dobi između 24 i 48 mjeseci unose podjednaku količinu proteina, no prilagodbom analize s obzirom na spol i cjelokupni unos energije zapaža se da mlađa djeca unose statistički značajno više ukupnih proteina ($3,6 \pm 0,1$ g/kgTM vs. $3,5 \pm 0,1$ g/kgTM; $p=0,007$), BP-a ($1,3 \pm 0,1$ g/kgTM vs. $1,2 \pm 0,1$ g/kgTM; $p=0,019$) i ŽP-a ($2,4 \pm 0,1$ g/kgTM vs. $2,3 \pm 0,1$ g/kgTM; $p < 0,001$), dok im je omjer ŽP-a naprama BP-u podjednak. ITM majke ne utječe na unos ukupnih proteina BP-a i ŽP-a ni nakon prilagodbe analize s obzirom na dob, spol i cjelodnevni unos energije. No rezultati su pokazali statistički zna-

TABLICA 1. Antropometrijske karakteristike majki i male djece u trenutku provođenja istraživanja¹

Karakteristika	Ukupno (n=130)
Karakteristike djece	
Spol	
Djevojčice (%)	49,2
Dječaci (%)	50,8
Dob (mj.)	23,5 ± 0,7
Socio-ekonomski status	
3.500,00 – 7.300,00 kn (%)	39,5
7.300,00 – 14.600,00 kn (%)	44,2
>14.600,00 kn (%)	16,3
Tjelesna masa (kg)	12,8 ± 0,2
Tjelesna masa (z-score)	0,7 ± 0,1
Kategorije tjelesne mase (z-score)	
< -2 (%)	0
-2 – -1,01 (%)	4,6
-1 – 1 (%)	57,7
1 – 2 (%)	30,8
> 2 (%)	6,9
Tjelesna duljina (cm)	89,3 ± 0,8
Tjelesna duljina (z-score)	1,3 ± 1,2
Kategorije tjelesne duljine (z-score)	
< -2 (%)	2,5
-2 – -1,01 (%)	4,2
-1 – 1 (%)	37,5
1 – 2 (%)	30,0
> 2 (%)	25,8
Indeks tjelesne mase (kgm ⁻²)	16,3 ± 0,3
Indeks tjelesne mase (z-score)	-0,1 ± 0,1
Kategorije indeksa tjelesne mase (z-score)	
< -2 (%)	5,8
-2 – -1,01 (%)	13,3
-1 – 1 (%)	65,0
1 – 2 (%)	12,5
> 2 (%)	3,3
Karakteristike majki	
Tjelesna masa (kg)	67,7 ± 1,2
Tjelesna visina (m)	1,7 ± 0,01
Indeks tjelesne mase (kgm ⁻²)	24,1 ± 0,4
Kategorije indeksa tjelesne mase	
< 18,5 kgm ⁻² (%)	3,1
18,5 – 24,9 kgm ⁻² (%)	64,1
25,0 – 29,9 kgm ⁻² (%)	22,7
30,0 – 34,9 kgm ⁻² (%)	8,6
> 35,0 kgm ⁻² (%)	1,5

¹sve numeričke varijable su izražene kao srednja vrijednost ± standardna grješka, dok su postotcima (%) izražene kategorijske varijable

TABLICA 2. Prehrambene navike male djece vezane za dojenje i uvođenje dohrane¹

Karakteristika	Ukupno (n=130)
Dojenje	
Je li dijete dojeno	
Da (%)	87,7
Ne (%)	12,3
Doji li se dijete u trenutku istraživanja	
Da (%)	12,3
Ne (%)	87,7
Do koje dobi je dijete isključivo dojeno (mj.)	
	5,0 ± 0,3
Dob djeteta u trenutku prestanka dojenja (mj.)	
	10,4 ± 0,7
Korištenje dojenačkih formuli	
Da (%)	62,0
Ne (%)	38,0
Dohrana	
Dob djeteta u trenutku početka primjene zamjenskog mlijeka (mj.)	
	4,2 ± 0,5
Dob djeteta u trenutku uvođenja kravljeg mlijeka (mj.)	
	12,4 ± 0,4
Dob djeteta u trenutku početka dohrane (mj.)	
	5,5 ± 0,1
Izborljivost	
Da (%)	14,4
Ne (%)	78,4
Ne znam (%)	7,2
Koliko puta se djetetu ponudi nova hrana (n)	
	3,4 ± 0,3
Alergije na hranu	
Da (%)	9,2
Ne (%)	90,8
Dodatci prehrani	
Da (%)	30,0
Ne (%)	70,0

¹sve numeričke varijable su izražene kao srednja vrijednost ± standardna grješka, dok su postotcima (%) izražene kategorijske varijable

čajnu razliku ($p=0,001$) u omjeru ŽP-a prema BP-u te tako djeca majki koje imaju ITM > 35,0 kgm⁻² imaju najveći omjer, dok je najmanji omjer zamijećen u djece majki s ITM-om od 18,5 do 24,9 kgm⁻². Ne postoji statistički značajna razliku u dnevnom unosu ukupnih proteina BP-a i ŽP-a u djece koja su mlađa od šest mjeseci u trenutku prestanka dojenja naprama djeci starijoj od šest mjeseci, no omjer ŽP-a naspram BP-u statistički je značajno veći ($p=0,035$) u djece koja su u trenutku prestanka dojenja bila starija od šest mjeseci (2,5 ± 0,2) u odnosu na djecu koja su bila mlađa od šest mjeseci (1,9 ± 0,2). Utvrđeno je da porastom SES-a djeca unose statistički značajno više ($p=0,012$) BP-a (1,1 ± 0,1 g/kgTM, 1,2 ± 0,1 g/kgTM, 1,6 ± 0,1 g/kgTM), dok je unos ukupnih i ŽP-a kao i omjer ŽP-a naprama BP-u podjednak.

TABLICA 3. Prosječan energijski unos i unos proteina u male djece¹

Karakteristika	Ukupno (n=130)
Energija (kcal)	1196 ± 30,1
Proteini (%kJ)	15 ± 0,3
Proteini (g)	44,8 ± 1,2
Biljni proteini (g)	15,4 ± 0,6
Životinjski proteini (g)	29,4 ± 1,1
Proteini (g/kgTM)	3,5 ± 0,1
Biljni proteini (g/kgTM)	1,2 ± 0,05
Životinjski proteini (g/kgTM)	2,3 ± 0,1
Omjer proteina (životinjski/biljni)	2,2 ± 0,1
Nutritivna gustoća proteina (g proteina/1000 kcal)	13,0 ± 0,5
Unos proteina (% preporuke)	366 ± 10
Unos proteina (% ispitanika)	
Ispod preporuke	0
U skladu s preporukama	0
Iznad preporuke	100,0

¹sve numeričke varijable su izražene kao srednja vrijednost ± standardna grješka, dok su postotcima (%) izražene kategorijske varijable

TABLICA 4. Doprinos različitih skupina namirnica u prosječnom unosu proteina¹

Skupine namirnica	Ukupni proteini (%)	Biljni proteini (%)	Životinjski proteini (%)
Voće i povrće	6,6 ± 0,4	6,6 ± 0,4	0,0
Mlijeko i mliječni proizvodi	28,1 ± 1,4	0,10 ± 0,04	28,0 ± 1,4
Meso, piletina, riba i jaja	32,1 ± 1,2	0,1 ± 0,1	31,9 ± 1,2
Krumpir i žitarice	15,7 ± 0,7	15,6 ± 0,7	0,09 ± 0,02
Mahunarke, sjemenke i orašasti plodovi	1,3 ± 0,3	1,3 ± 0,3	0,0
Masti i ulja	0,06 ± 0,01	0,0	0,06 ± 0,01
Slastice	3,8 ± 0,3	3,1 ± 0,3	0,6 ± 0,1
Slane grickalice	1,3 ± 0,3	1,3 ± 0,3	0,0
Dojenačka formula	2,1 ± 0,5	0,0	2,1 ± 0,5
Dječja hrana	1,0 ± 0,3	0,7 ± 0,2	0,3 ± 0,1
Žitarice za zajutrak	6,0 ± 0,6	5,8 ± 0,6	0,2 ± 0,1
Složena jela	1,6 ± 0,4	0,6 ± 0,2	1,0 ± 0,3
Ostalo	0,4 ± 0,4	0,4 ± 0,4	0,004 ± 0,003

¹sve varijable su izražene kao srednja vrijednost ± standardna pogriješka

RASPRAVA

Ovo je prva studija provedena na području Republike Hrvatske koja procjenjuje unos proteina te njihove prehrambene izvore u male djece. Rezultati ovog istraživanja upućuju na to da mala djeca unose više proteina od preporuka EFSA-a (27) i više ŽP-a nego BP-a.

Naime, cjelokupna populacija male djece obuhvaćena ovim istraživanjem u prosjeku unosi 3,5 g/kgTM proteina na dan,

TABLICA 5. Razlika u prosječnom unosu proteina s obzirom na karakteristike male djece, indeks tjelesne mase djece i majke, prehrambenih navika djece te socioekonomski status¹

Karakteristika	Ukupni proteini (g/kg TM)	Biljni proteini (g/kg TM)	Životinjski proteini (g/kg TM)	Omjer proteina (životinjski/biljni)
Spol (n=130)^a				
Djevojčice	3,4 ± 0,1	1,1 ± 0,1	2,3 ± 0,1	2,4 ± 0,2
Dječaci	3,7 ± 0,1	1,3 ± 0,1	2,4 ± 0,1	2,1 ± 0,1
Dob (n=130)^b				
0-24 mjeseci	3,6 ± 0,1 [†]	1,3 ± 0,1 [†]	2,4 ± 0,1 [†]	2,2 ± 0,1
24,01-48 mjeseci	3,5 ± 0,1 [†]	1,2 ± 0,1 [†]	2,3 ± 0,1 [†]	2,4 ± 0,2
Kategorije z-scora indeksa tjelesne mase djeteta (n=120)^c				
< -2	3,6 ± 0,6	1,4 ± 0,2	2,2 ± 0,4	1,7 ± 0,2
-2 - -1,01	3,9 ± 0,3	1,4 ± 0,2	2,5 ± 0,3	2,4 ± 0,3
-1 - 1	3,5 ± 0,1	1,2 ± 0,1	2,4 ± 0,1	2,4 ± 0,2
1 - 2	3,5 ± 0,3	1,3 ± 0,2	2,2 ± 0,3	2,1 ± 0,3
> 2	3,6 ± 0,4	1,2 ± 0,2	2,4 ± 0,2	2,0 ± 0,3
Kategorije indeksa tjelesne mase majke (n=128)^c				
< 18,5 kgm ⁻² (%)	3,9 ± 0,2	1,3 ± 0,2	2,6 ± 0,3	2,4 ± 0,8 [†]
18,5 - 24,9 kgm ⁻² (%)	3,6 ± 0,1	1,2 ± 0,1	2,3 ± 0,1	2,1 ± 0,1 [†]
25,0 - 29,9 kgm ⁻² (%)	3,6 ± 0,2	1,2 ± 0,1	2,4 ± 0,2	2,4 ± 0,3 [†]
30,0 - 34,9 kgm ⁻² (%)	3,7 ± 0,3	1,3 ± 0,2	2,4 ± 0,3	2,2 ± 0,4 [†]
> 35,0 kgm ⁻² (%)	2,8 ± 1,4	0,4 ± 0,3	2,4 ± 1,1	6,1 ± 1,0 [†]
Trajanje isključivog dojenja (n=108)^c				
<6 mjeseci	3,5 ± 0,1	1,2 ± 0,1	2,3 ± 0,1	2,3 ± 0,2
>6 mjeseci	3,6 ± 0,2	1,3 ± 0,1	2,3 ± 0,2	2,0 ± 0,2
Dob prestanka dojenja (n=104)^c				
<6 mjeseci	3,4 ± 0,2	1,3 ± 0,1	2,1 ± 0,1 [†]	1,9 ± 0,2 [†]
>6 mjeseci	3,6 ± 0,1	1,2 ± 0,1	2,4 ± 0,1 [†]	2,5 ± 0,2 [†]
Dob djeteta u trenutku početka dohrane (n=129)^c				
<6 mjeseci	3,5 ± 0,1	1,2 ± 0,1	2,3 ± 0,1	2,3 ± 0,2
>6 mjeseci	3,6 ± 0,2	1,2 ± 0,1	2,4 ± 0,1	2,2 ± 0,1
Socioekonomski status (n=100)^c				
3500 - 7300 kn	3,6 ± 0,2	1,1 ± 0,1 ^{*†}	2,5 ± 0,2	2,5 ± 0,2
7300 - 14 600 kn	3,4 ± 0,2	1,2 ± 0,1 ^{*†}	2,3 ± 0,1	2,3 ± 0,2
> 14 600 kn	4,2 ± 0,3	1,6 ± 0,1 ^{*†}	2,7 ± 0,3	1,8 ± 0,2

¹Sve varijable su izražene kao srednja vrijednost ± standardna grješka. Razlika između normalno distribuiranih varijabala je testirana Studentovim t-testom ili ANOVA testom, ovisno o broju skupina, a između nenormalno distribuiranih varijabli Mann U-Whitney testom ili Kruskal-Wallis testom, ovisno o broju skupina (*p<0,05)

^aprilagođeno s obzirom na dob i cjelodnevni unos energije. Razlika između skupina je testirana ANCOVA testom ([†]p<0,05)

^bprilagođeno s obzirom na spol i cjelodnevni unos energije. Razlika između skupina je testirana ANCOVA testom ([†]p<0,05)

^cprilagođeno s obzirom na dob, spol i cjelodnevni unos energije. Razlika između skupina je testirana ANCOVA testom ([†]p<0,05)

što čini 366% preporuke za unos proteina, tj. unos proteina je 3,6 puta veći od preporučene vrijednosti PRI-a (27). Povećani unos proteina u male djece od 1,5 do 4 puta veći od preporuka može se zamijetiti u više europskih zemalja (4-15). Treba napomenuti da su u navedenim studijama pri procjenjivanju unosa proteina u male djece različitih dobnih skupina primijenjene različite metodologije za prikupljanje podataka o konzumaciji hrane i pića, kao i baze s kemijskim sastavom hrane i pića te preporuke za usporedbu adekvatnog unosa proteina.

Iako ovo istraživanje upućuje na to da djeca unose više proteina od preporučene vrijednosti, u prosjeku proteini pridonose s 15% cjelodnevnom energijskom unosu, a prosječni dnevni energijski unos je 1196 ± 30 kcal. U većini dosadašnjih studija procijenjeno je da proteini pridonose 13,0 - 17,0% cjelodnevnom energijskom unosu, a dnevni unos energije se kretao između 817,5 - 1595,3 kcal (2,6-10,13). Procijenjeni doprinos energijskom unosu iz proteina u ovom istraživanju, kao i navedenima diljem Europe (2,4-10,13), nalazi se unutar prihvatljivog raspona prema Institu-

tu za medicinu koji iznosi 5% do 20% kcal na dan za djecu u dobi od 12 do 48 mjeseci (28), no *Hörnelli i sur.* su sugerirali da bi zbog povezanog povećanog rizika od pretilosti tijekom adolescencije i odrasle dobi unos proteina do 1. godine života trebao iznositi do 15% cjelodnevnog energijskog unosa (29).

Kao što je već napomenuto, mala djeca u ovom istraživanju u prosjeku unose 44,8 g proteina (3,5 g/kgTM) na dan. Sličan unos proteina u male djece procijenjen je u Mađarskoj (4-12 mjeseci; 3,1 g/kgTM), Francuskoj (30-35 mjeseci; 3,4 g/kgTM), Italiji (prosječno 35 mjeseci; 3,6 g/kgTM), Belgiji (30-48 mjeseci; 3,7 g/kgTM), Švicarskoj (12-36 mjeseci; 3,0-3,5 g/kgTM) i Velikoj Britaniji (prosječna 36,7 mjeseci; 3,4 g/kgTM) (3,6-9,12). Niži unos proteina od ovog istraživanja procijenjen je u djece u Irskoj (12-48 mjeseci; 2,8 g/kgTM), Francuskoj (3 mjeseca; 1,9-2,0 g/kgTM), Njemačkoj (6-48 mjeseci; 2,1-2,3 g/kgTM), i Poljskoj (12-48 mjeseci; 39 g) (2,6,10,11). S druge strane, viši unos proteina od ovog istraživanja procijenjen je u djece u Mađarskoj (12-36 mjeseci; 4,1 g/kgTM), Španjolskoj (24-60 mjeseci; 66 g) i Portugalu (12-36 mjeseci; 4,5 g/kgTM) (3-5,13).

Promatrajući unose proteina prema podrijetlu istraživanje je pokazalo da mala djeca unose više ŽP-a (2,3 g/kgTM) nego BP-a (1,5 g/kgTM), a tome ide u prilog i omjer ŽP-a naprama BP-u koji iznosi $2,2 \pm 0,1$. U skladu s ovim rezultatom omjer ŽP-a prema BP-u u djece iz Belgije iznosi $2,4 \pm 0,8$ (8), dok je u Njemačkoj utvrđeno da je veći doprinos cjelodnevne energije iz ŽP-a (5,6-9,3% kcal) nego iz BP-a (2,1-4,2% kcal) (10). Iako ne postoje službene preporuke koje kvantificiraju optimalni omjer ŽP-a naprama BP-u, vodeći se talijanskom školskom prehrambenom politikom (omjer 2:3, odnosno 0,66) (21) u ovom, ali i u istraživanju provedenom u Belgiji i Njemačkoj povećan je unos ŽP-a naprama BP-u u male djece.

Sukladno dobivenim rezultatima da djeca unose više ŽP-a očekivano je da skupina u kojoj su meso, perad, riba i jaja (32,1%) najviše pridonosi prosječnom unosu proteina, a potom skupina s mlijekom i mliječnim proizvodima (28,1%). Nadalje, ukupnom unosu proteina najviše pridonosi skupina s krumpirom i žitaricama (15,7%), voćem i povrćem (6,6%) te žitaricama za zajutak (6,0%). Iako udio ŽP-a čine većinom namirnice iz skupine s mesom, peradi, ribom i jajima, neke namirnice poput pohane peradi ili ribe mogu pridonositi udjelu BP-a (0,1%). I iz skupine s mlijekom i mliječnim proizvodima namirnice poput mliječnih deserata, kakaa, čokoladnog mlijeka, bijele kave ili pudinga, osim unosa ŽP-a pridonose i unosu BP-a (0,1%). Skupina s krumpirom i žitaricama dominantan je izvor BP-a, ali sadrži i manji udio ŽP-a, jer su mala djeca konzumirala pogačice, kroasan, mliječno pecivo i valjuške (njoke). Potrebno je istaknuti da među ostalim žitaricama za zajutak one sa čokoladom ili punjenjem sadrže i ŽP zbog dodatka proteina sirutke ili

mliječnog punjenja, ali i dalje navedena skupina sadrži najviše BP-a. Skupina s dojenačkom formulom i ona u kojoj su masti i ulja sadrže isključivo ŽP (24). Naime, dojenačke formule su ili proteini ili izolati proteina kravljeg mlijeka, dok skupinu masti i ulja čine maslac, svinjska i pileća mast, a biljna ulja nemaju zaostale proteine. Skupina s dječjom hranom i složenim jelima pridonose unosu ŽP-a i BP-a, jer prema sastavu sadrže kombinaciju npr. žitarica, krumpira, voća, povrća, mesa, ribe i mliječnih proizvoda. Slično kao u ovom istraživanju, u Belgiji je utvrđeno da skupina s mesom, peradi, ribom i jajima (34,6%), mlijekom i mliječnim proizvodima (24,5%) te kruhom i žitaricama (12,8%) najviše pridonose ukupnom unosu proteina (8). U Portugalu unosu proteina najviše pridonosi skupina s mlijekom i mliječnim proizvodima (36%) te skupina s mesom (28%) i ribom (13%) (4,5). U Švicarskoj i Španjolskoj niži je doprinos ukupnim proteinima iz pojedinih skupina namirnica zbog njihove različite raspodjele, no skupine koje imaju najveći doprinos uvelike se ne razlikuju od skupina u ovom istraživanju (9, 30). Unos proteina u djece iz skupine s voćem i povrćem u ovom istraživanju podjednak je kao u Švicarskoj (9), no viši nego u Belgiji (8). I doprinos unosu proteinu iz dojenačkih formula u ovom istraživanju je sličan kao u Švicarskoj (9), dok je unos slanih grickalica i slastica niži nego u Belgiji i Švicarskoj (8, 9). Navedeno sugerira da mala djeca u Hrvatskoj imaju slične prehrambene navike kao i djeca u europskim zemljama koje naginju zapadnjačkom načinu života.

Rezultati ovog istraživanja upućuju na to da u Hrvatskoj djevojčice i dječaci unose podjednaku količinu proteina ŽP-a i BP-a te im je podjednak omjer ŽP-a naprama BP-u. U Belgiji i Švicarskoj nije potvrđena razlika u unosu proteina s obzirom na spol male djece, no u Belgiji je zamijećeno da dječaci unose više BP-a od djevojčica ($18,0 \pm 5,6$ g/dan vs. $15,9 \pm 3,6$ g/dan), što se očituje i u tome da dječaci imaju manji omjer ŽP-a naprama BP-u nego djevojčice ($2,2 \pm 0,9$ vs. $2,5 \pm 0,9$) (8). S obzirom na dob ispitanika opaženo je da djeca do 24 mjeseci unose više proteina, što su također uočili i u švicarskoj i njemačkoj studiji (9,10). Praćenjem ITM-a kroz vrijeme zamijećeno je da povećani unos ukupnih proteina, posebice ŽP-a, može utjecati na povećanje ITM-a u kasnijoj dobi (10,31-33). Stoga je promatran unos proteina u djece s obzirom na ITM, no među skupinama u ovom istraživanju nema značajne razlike u unosu proteina, što je u skladu s prethodnom studijom u Njemačkoj koja obuhvaća djecu u dobi do šest mjeseci (32). No promatran je trenutni unos proteina s obzirom na ITM djece te bi bilo potrebno provesti longitudinalno istraživanje kako bi se mogao utvrditi utjecaj unosa proteina u djece na njihov kasniji rast i razvoj. U ovoj studiji nije zamijećena razlika u unosu proteina u male djece s obzirom na majčin ITM, no rezultati upućuju na to da djeca čije majke imaju najveći ITM imaju i najveći omjer ŽP-a naprama BP-u, dok u njemačkoj studiji nije zapažena razlika u

udjelu pretilih majki s obzirom na razinu unosa proteina u djece u dobi od 6 do 12 mjeseci (32). Razlika u dobivenim rezultatima može biti zbog premalog broja ispitanika u pojedinim kategorijama u ovom istraživanju. Također nema razlike u unosu proteina s obzirom na trajanje isključivog dojenja i djetetovu dob u trenutku početka dohrane, no djeca koja su dojenja dulje od šest mjeseci imaju veći unos ŽP-a i omjer ŽP-a naprama BP-u. Prema *Hauta-Alusu i sur.* djeca koja su parcijalno dojena u dobi od 12 mjeseci unose manje proteina od one koja nisu dojena, a glavni izvor proteina su im biljne namirnice (34). Ove razlike mogu se protumačiti s obzirom na vrstu namirnica s kojima se započinje dohrana, a sve pod utjecajem kulture prehrane pojedinog naroda i prehrambenih navika roditelja. Dosadašnje studije upućuju na to da porastom SES-a u obitelji djeca češće i u većoj količini konzumiraju namirnice koje pridonose unosu BP-a nego ŽP-a (8, 35, 36), što je utvrđeno i u ovom istraživanju. Naime, unos ukupnih proteina i ŽP-a ne mijena se s obzirom na SES, dok povećanjem SES razreda djeca unose više BP-a.

Ovo je prva presječna studija koja procjenjuje unos proteina i njihove izvore u male djece s područja Republike Hrvatske te nove spoznaje mogu pridonijeti prilikom revizije nacionalnih smjernica. No, uz standardna ograničenja primjene dijetetičkih metoda, potrebno je napomenuti otežanu procjenu unosa ŽP-a i BP-a upotrebom popisa sastojaka s gotovih prehrambenih proizvoda, kad oni nisu bili dostupni u tablicama s kemijskim sastavom. Na pitanja u upitniku o načinu života roditelja i prehrambenim navikama djece, u vezi s dojenjem i dohranom, nisu odgovorili svi ispitanici pa je analiza svedena samo na udio ispitanika čiji su odgovori bili dostupni.

ZAKLJUČCI

Ukratko, prikazano istraživanje upućuje na to da mala djeca u Republici Hrvatskoj unose više proteina nego što je preporučeno, pritom unose dvostruko više ŽP-a nego BP-a, što može posljedično utjecati na njihov rast i razvoj tijekom razdoblja djetinjstva i adolescencije. Naša studija sugerira da SES utječe na kakvoću prehrane male djece te da je roditelje nižeg SES razreda potrebno educirati o prehrani djece. Budući da je povećani unos proteina utvrđen, osobito bi mogla biti zanimljiva usporedba buduće izloženosti njihovu unosu s obzirom na podrijetlo u skupini ispitanika koja bi se pratila kroz određeno vremensko razdoblje, što bi omogućilo donošenje zaključaka o vezi između izloženosti tim čimbenicima i bolesti (npr. pretilosti) koja bi se mogla razviti.

ZAHVALE

Ovu je studiju financirala Hrvatska agencija za hranu. Autori se žele zahvaliti svim sudionicima koji su dobrovoljno sudjelovali u provođenju studije.

LITERATURA

- Campbell KJ, Abbott G, Zheng M, McNaughton SA. Early life protein intake: food sources, correlates, and tracking across the first 5 years of life. *J Acad Nutr Diet* [Internet]. 2017;117:1188-97.e1. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jand.2017.03.016>
- Walton J, Kehoe L, McNulty BA, Nugent AP, Flynn A. Nutrient intakes and compliance with nutrient recommendations in children aged 1-4 years in Ireland. *J Hum Nutr Diet*. 2017;30:665-76. doi:10.1111/jhn.12452
- Erdélyi-Sipos A, Badacsonyi K, Kassai K, Kubányi J, Szűcs Z, Biró L, Raposa LB. Nutrition assessment of 0-3-year-old infants and toddlers with particular focus on macro- and micronutrient intake. *Orv Hetil*. 2019;160:1990-8. doi:10.1556/650.2019.31585
- Rêgo C, Pinto E, Lopes C, Nazareth M, Graça P. Feeding and growth during the first years of life: EPACI Portugal 2012. In: EPACI Oral Presentation. Lisbon: EPACI; 2013.
- Rêgo C, Pinto E, Lopes C, Nazareth M, Graça P. Feeding and nutritional status data of Portuguese children during the first 26 months of age. In: Portugal - Healthy Nutrition in Numbers 2014 National Program for Promotion of Healthy Nutrition. Lisbon: Directorate-General of Health; 2014. str. 14-6.
- Chourraqui JP, Tavoularis G, Simeoni U, Ferry C, Turck D. Food, water, energy, and macronutrient intake of non-breastfed infants and young children (0-3 years). *Eur J Nutr* [Internet]. 2020;59:67-80. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1007/s00394-018-1883-y>
- Sette S, Le Donne C, Piccinelli R, Arcella D, Turrini A, Leclercq C. The third Italian National Food Consumption Survey, INRAN-SCAI 2005-06 - Part 1: Nutrient intakes in Italy. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2011;21:922-32. doi:10.1016/j.numecd.2010.03.001
- Lin Y, Bolca S, Vandevijvere S, Van Oyen H, Van Camp J, De Backer G i sur. Dietary sources of animal and plant protein intake among Flemish preschool children and the association with socio-economic and lifestyle-related factors. *Nutr J*. 2011;10:1-12. doi:10.1186/1475-2891-10-97
- Brunner TA, Casetti L, Haueter P, Müller P, Nydegger A, Spalinger J. Nutrient intake of Swiss toddlers. *Eur J Nutr*. 2018;57:2489-99. doi:10.1007/s00394-017-1521-0
- Günther ALB, Remer T, Kroke A, Buyken AE. Early protein intake and later obesity risk: which protein sources at which time points throughout infancy and childhood are important for body mass index and body fat percentage at 7 y of age? *Am J Clin Nutr*. 2007;86:1765-72. doi:10.1093/ajcn/86.5.1765
- Marcinek K, Wójciak RW, Krejpcio Z. Assessment of the nutritional value daily food rations of children aged 1-4 years. *Rocz Państwowego Zakładu Hig*. 2016;67:169-77. PMID: 27289513
- Atkin LM, Davies PSW. Diet composition and body composition in preschool children. *Am J Clin Nutr*. 2000;72:15-21. doi:10.1093/ajcn/72.1.15
- Serra-Majem L, Ribas-Barba L, Pérez-Rodrigo C, Bartrina JA. Nutrient adequacy in Spanish children and adolescents. *Br J Nutr*. 2006;96:S49-57. doi: 10.1079/bjn20061701
- Luque V, Closa-Monasterolo R, Escobedo J, Ferré N. Early Programming by Protein intake: the effect of protein on adiposity development and the growth and functionality of vital organs. *Nutr Metab Insights*. 2015;8s1:NMI.S29525. doi:10.4137/NMI.S29525
- Krajcovicova-Kudlackova M, Babinska K, Valachovicova M. Health benefits and risks of plant proteins. *Bratisl Lek Listy*. 2005;106:231-4. PMID: 16201743
- McCarty MF. Vegan proteins may reduce risk of cancer, obesity, and cardiovascular disease by promoting increased glucagon activity. *Med Hypotheses*. 1999;53:459-85. doi:10.1054/mehy.1999.0784
- Hermanussen M. Nutritional protein intake is associated with body mass index in young adolescents. *Georgian Med News*. 2008;156:84-8. PMID: 18403817
- Albertson AM, Affenito SG, Bauserman R, Holschuh NM, Eldridge AL, Barton BA. The relationship of ready-to-eat cereal consumption to nutrient intake, blood lipids, and body mass index of children as they age through

- adolescence. *J Am Diet Assoc* [Internet]. 2009;109:1557-65. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jada.2009.06.363>
19. Sabaté J, Lousuebsakul V. Relative animal versus plant foods consumption and risk of childhood obesity. *FASEB J*. 2008;22:1085.
 20. U.S. Department of Agriculture. Dietary Guidelines for Americans 2015-2020 [Internet]. 8. izdanje. Washington: U.S. Department of Agriculture; 2015. Dostupno na: <http://health.gov/dietaryguidelines/2015/guidelines/>
 21. European Commission. School food policy country factsheets Italy [Internet]. Rome; 2015. Dostupno na: https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc-school-food-policy-factsheet-italy_en.pdf
 22. Blössner M, Siyam A, Borghi E, Onyango A, de Onis M. WHO AnthroPlus for personal computers manual: software for assessing growth of the world's children and adolescents [Internet]. Geneva: WHO - World Health Organisation; 2009. Dostupno na: <http://www.who.int/growthref/tools/en/>
 23. Rumbak I, Sokolic D, Blazok T, Sakic D, Vukman D, Niseteo T i sur. Validation of photograph series as a portion size measurement aid in dietary assessment in children. *Paediatr Croat*. 2019;63:17-23. doi: 10.13112/PC.2019.4
 24. Kaić-Rak A, Antonić K. Tablice o sastavu namirnica i pića. Zagreb: Zavod za zaštitu zdravlja SR Hrvatske, 1990; str. 1-43.
 25. Federal Department of Home Affairs. The Swiss Food Composition Database [Internet]. Bern: Federal Food Safety and Veterinary Office; 2019. Dostupno na: <https://www.naehrwertdaten.ch/en/downloads/>
 26. Degac KA, Hrabak-Zerjavic V, Kaić-Rak A, Matasovic D, Maver H, Kanjski EM i sur. Prehrambene smjernice za odrasle [Internet]. Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo; 2002. str. 8. Dostupno na: <http://www.fao.org/3/a-as670o.pdf>
 27. European Food Safety Authority. Scientific opinion on dietary reference values for protein. *EFSA J*. 2012;10:1-66.
 28. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein and Amino Acids [Internet]. Washington, DC: National Academy Press; 2002. Dostupno na: https://www.nal.usda.gov/sites/default/files/fnic_uploads/energy_full_report.pdf
 29. Hörnell A, Lagström H, Lande B, Thorsdottir I. Protein intake from 0 to 18 years of age and its relation to health: a systematic literature review for the 5th Nordic Nutrition Recommendations. *Food Nutr Res*. 2013;57:21083. doi:10.3402/fnr.v57i0.21083
 30. Royo-Bordonada MA, Gorgojo L, de Oya M, Garcés C, Rodríguez-Artalejo F, Rubio R i sur. Food sources of nutrients in the diet of Spanish children: the Four Provinces Study. *Br J Nutr*. 2003;89:105-14. doi:10.1079/BJN2002754
 31. Öhlund I, Hernell O, Hörnell A, Stenlund H, Lind T. BMI at 4 years of age is associated with previous and current protein intake and with parental BMI. *Eur J Clin Nutr*. 2010;64:138-45. doi:10.1038/ejcn.2009.132
 32. Günther ALB, Buyken AE, Kroke A. Protein intake during the period of complementary feeding and early childhood and the association with body mass index and percentage body fat at 7 y of age. *Am J Clin Nutr*. 2007;85:1626-33. doi:10.1093/ajcn/85.6.1626
 33. Jen V, Braun KVE, Karagounis LG, Nguyen AN, Jaddoe VWV, Schoufour JD i sur. Longitudinal association of dietary protein intake in infancy and adiposity throughout childhood. *Clin Nutr* [Internet]. 2019;38:1296-302. Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.05.013>
 34. Hauta-Alus HH, Korkalo L, Holmlund-Suila EM, Rosendahl J, Valkama SM, Enlund-Cerullo M i sur. Food and nutrient intake and nutrient sources in 1-year-old infants in Finland: a cross-sectional analysis. *Nutrients*. 2017;9:1-12. doi:10.3390/nu9121309
 35. Hulshof KFAM, Brussaard JH, Kruizinga AG, Telman J, Löwik MRH. Socio-economic status, dietary intake and 10 y trends: the Dutch National Food Consumption Survey. *Eur J Clin Nutr*. 2003;57:128-37. doi:10.1038/sj.ejcn.1601503
 36. Craig LCA, McNeill G, MacDiarmid JI, Masson LF, Holmes BA. Dietary patterns of school-age children in Scotland: association with socio-economic indicators, physical activity and obesity. *Br J Nutr*. 2010;103:319-34. doi:10.1017/S0007114509991942

SUMMARY

Protein intake in toddlers: dietary sources and lifestyle related factors

Ana Ilić, Tea Ištvančić, Darja Sokolić, Irena Keser, Dragica Šakić, Tena Niseteo, Irena Colić Barić, Ivana Rumbak

The aims of this study were to determine the intake and sources of total, animal and plant protein in toddlers, as well as difference in protein intake in terms of demographic and anthropometric characteristics and socioeconomic status. The study was conducted on 130 toddlers (49.2% girls and 50.8% boys), mean age 23.5±0.7 months. The parents fulfilled the general questionnaire and 2-day food record. On average, toddlers' intake was 3.5±0.1 g kg⁻¹ of protein daily, and the overall population exceeded the recommended protein intake. The mean intake of animal and plant proteins was 2.3±0.1 g kg⁻¹ per day and 1.2±0.05 g kg⁻¹ per day, respectively. The group of meat, chicken, fish and eggs (32.1%) was the main contributor to total protein intake, followed by milk and dairy products (28.1%) and potatoes and cereals (15.7%). Differences in protein intake and the animal to plant protein ratio according to sex, infant body mass index, length of exclusive breastfeeding, and age at the time of introduction of solid foods were not statistically significant. A significantly (p=0.012) higher intake of plant protein was observed with increasing socioeconomic status (1.1±0.1 g kg⁻¹, 1.2±0.1 g kg⁻¹ and 1.6±0.1 g kg⁻¹, respectively). Protein intake in this sample of toddlers exceeded the recommendation for daily protein intake. Animal protein intake was twice as high as plant protein intake, especially in families of lower socioeconomic status.

Key words: PROTEINS; PLANT PROTEINS; ANIMAL PROTEINS, CHILD