



Eva Peklaj¹,
Neli Hadžić², Liam Zohil², Ana Košir²

Ocenjevanje prehranjenosti mladostnikov

Izvleček

Prekomerna telesna masa in debelost sta pomembni javnozdravstveni težavi tudi pri otrocih in mladostnikih. Ocenjevanje prehranjenosti te populacije je zaradi hitre rasti zelo zahtevno, saj je potrebno dobro razumevanje vseh parametrov prehranskega statusa; ti so v prispevku praktično predstavljeni in pojasnjeni. V prispevku najprej predstavimo klasične parametre, kot sta indeks telesne mase in obseg pasu, sledi pregled novjših parametrov stanja prehranjenosti, kot so indeks puste telesne mase, indeks maščobne mase in fazni kot. Upamo, da bo ta kratek pregled v pomoč profesorjem športne vzgoje, kineziologom, športnim trenerjem in vsem, ki se pri svojem strokovnem delu na področju športa srečujejo z omenjeno populacijo.

Ključne besede: fazni kot, indeks puste telesne mase, indeks maščobne mase, bioimpedanca



Assessment of nutritional status in adolescents

Abstract

Overweight and obesity are important public health problems in children and adolescents. Assessing the nutritional status of this population is very demanding due to the rapid growth, as a good understanding of all parameters of nutritional status is required, which are practically presented and explained in this paper. In the paper, we first present classic parameters such as body mass index and waist circumference, and then give an overview of newer parameters of nutritional status such as lean body mass index, fat mass index and phase angle. We hope that this brief review will be helpful to all physical education teachers, kinesiologists, sports coaches and those who work with children and in the field of sports.

Keywords: phase angle, fat-free mass index, body fat mass index, bioimpedance

¹ – Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije, Ljubljana, Slovenija

² – Osnovna šola Karla Destovnika Kajuha, Ljubljana, Slovenija

■ Uvod

Prekomerna telesna masa in debelost sta pomembni javnozdravstveni težavi tudi pri otrocih in mladostnikih. Podatki SLOfit (podatki iz športnovzgojnega kartona) in Pediatrične klinike v Ljubljani sicer kažejo, da se je v zadnjem desetletnem obdobju pred pandemijo COVID-19 trend naraščanja prekomerne telesne mase in debelosti pri otrocih in mladostnikih v Sloveniji začel ustavljati in v zadnjem petletnem obdobju celo upadati (Gabrijelčič Blenkuš in Robnik, 2016). Razmere so se ob izbruhu pandemije in ukrepih, povezanih z njo, žal spremenile na slabše. V šolskih letih 2019/20 in 2020/21 so bile osnovne in srednje šole zaprte in je pouk potekal na daljavo prek spleta. V tem času SLOfit poroča o upadu gibalnih sposobnosti osnovnošolskih otrok, porastu debeline kožne gube tricepsa (KGT) in dvigu indeksa telesne mase – ITM (Starč idr., 2020).

Ob zavedanju, da sta čezmerna prehranjenost in debelost pri otrocih in mladostnikih kratkoročno in dolgoročno povezani s pomembnimi bolezenskimi stanji (npr. rak, srčno-žilne bolezni in sladkorna bolezen), ki znatno vplivajo na kakovost življenja, je ocenjevanje statusa prehranjenosti te populacije še toliko pomembnejše. V populaciji mladostnikov je zaradi hitre rasti ocena prehranjenosti zelo zahtevna, saj je potrebno dobro razumevanje vseh parametrov prehranskega statusa – te bomo tem prispisku praktično predstavili in pojasnili.

Indeks telesne mase

ITM je prav gotovo najpogostejša metoda za hitro oceno stopnje hranjenosti zlasti pri odraslih. ITM predstavlja razmerje med telesno maso (TM) in kvadratom telesne višine (TV) ter se izraža v kg/m^2 . Normalen ITM pri odraslih je med 18,5 in 24,9 kg/m^2 . Pri otrocih in najstnikih čezmerno prehranjenost opredelimo pri ITM nad 85. percentilom za starost in spol, debelost pa nad 95. percentilom (Kotnik, 2017). V praksi to pomeni, da zgolj iz opravljenih meritev TV in TM pri tej populaciji ne moremo sklepati o statusu prehranjenosti, saj potrebujemo poleg teh še ustrezne tabele s percentilnimi razredi ali vrednostmi. Dodatna težava je, da ITM ne upošteva telesne sestave oz. ne more ločiti med mišično in maščobno maso, kar je seveda pri opredelitvi prehranskega statusa zelo pomembno. Prav zaradi tega je pri otrocih in najstnikih treba izmeriti parametre, iz katerih lahko izvemo

več o telesni sestavi. Na podlagi nekaterih antropometričnih parametrov, kot sta debelina kožne gube ali obseg pasu, lahko z ustreznimi enačbami izračunamo telesno sestavo, v uporabi pa so tudi določeni meritveni postopki, s katerimi telesno sestavo lahko izmerimo.

Telesna sestava

Merjenje telesne sestave

Najnatančnejše bi lahko delež maščevja v telesu opredelili s podvodnim tehtanjem ali nekoliko enostavnejšo zračno prostorsko pletizmografijo, a sta obe metodi zamudni in se ju uporablja za raziskovalne namene. Zato v praksi uporabljamo druge, priročnejše metode, ki so enostavne, hitre in razmeroma poceni. Nekoliko hitrejša, a še vedno zelo zanesljiva metoda je dvoenergetska rentgenska absorpciometrija (DXA). Pri tej je posameznik izpostavljen sicer zelo majhnemu sevanju, vendar ravno zaradi tega niti ta metoda ni povsem primerna za raziskovanje večjega števila posameznikov, še zlasti ko gre za otroke in mladostnike. Večinoma se uporablja v raziskavah, katerih namen je izdelava ustreznih regresijskih enačb za opredelitev prekomerne telesne mase oz. debelosti (Gibney idr., 2009).

Analiza bioelektrične impedance (BIA) je metoda, ki se pogosto uporablja za oceno sestave telesa, zlasti telesne maščobe in mišične mase. Pri BIA skozi telo teče šibek električni tok in izmeri napetost, da se izračuna impedanca (upor) telesa. Večina telesne vode je shranjena v mišicah. Če je človek bolj mišičast, bo zelo verjetno imel tudi več telesne vode, kar vodi do nižje impedance. BIA določa električno impedanco ali upornost za pretok električnega toka skozi telesna tkiva in je dober pokazatelj deleža celotne telesne vode (TBW); ta se potem uporablja za oceno telesne mase brez maščobe. Razlika med celokupno telesno maso in telesno maso brez maščobe je masa telesne maščobe. Veliko starejših raziskav je pokazalo, da je BIA precej spremenljiva, zato je pri številnih vzbujala dvome, da zagotavlja natančne mere telesne sestave. V zadnjih letih so tehnološke izboljšave BIA naredile nekoliko bolj zanesljiv in zato bolj sprejemljiv način merjenja sestave telesa (Chula de Castro, Lima in Silva, 2018) tudi pri otrocih in najstnikih.

Ne glede na izbrano merilno metodo so kot mejo za prekomerno telesno maso oz. debelost za fante določili 25 % telesnega maščevja in za dekleta 30 % telesnega ma-

ščevja (Marques-Vidal, Marcelino, Ravasco, Ermelinda Camilo in Miguel Oliveira, 2008; Qian idr., 2020).

Napoved telesne sestave

Kožna guba tricepsa

V športnovzgojnem kartonu (ŠVK) se že vrsto let spremlja debelina kožne gube nadlahti, ki se meri nad mišico triceps (KGT). Debelina te kožne gube je namreč dober kazalnik količine telesnega maščevja. V raziskavi, ki so jo opravili na vzorcu 5613 slovenskih otrok, so ugotovili, da imajo otroci s KGT v debelini od 5 do 10 mm normalno (zdravo) telesno maso. Pri otrocih z debelino KGT ≥ 26 mm je šlo za debelost, pri vrednostih od 16 do 25 mm pa za prekomerno telesno maso (Planinšec in Fošnarič, 2009) 613 children, aged 6 to 12 years ($X=9.23$; $SD=1.69$). V tujih raziskavah so ugotovili, da ima KGT boljšo povezavo z odstotkom telesnega maščevja kot pa ITM, obseg pasu ali obseg nadlahti (Sardinha, Going, Teixeira in Lohman, 1999; Sarria idr., 2001). V raziskavi so ugotovili, da imajo otroci s KGT ≥ 75 . percentilom prekomerno telesno maso oz. debelost (Sarria idr., 2001). Za uporabo takšnega kriterija moramo imeti opredeljene percentilne razrede KGT (Addo in Himes, 2010), a teh v Sloveniji nimamo, zato lahko uporabljamo ameriške podatke (Tabela 1). Treba je poudariti, da v literaturi ne najdemo regresijske enačbe, iz katere bi samo iz debeline KGT lahko zanesljivo napovedali odstotek telesnega maščevja. V večini primerov za natančnejšo napoved odstotka telesnega maščevja pri otrocih in mladostnikih potrebujemo še debelino podlpatične (subskapularne) kožne gube (Rodríguez idr., 2005) in male and female adolescents, with dual-energy X-ray absorptiometry (DXA).

Tabela 1

75. percentil kožne gube tricepsa pri fantih in dekletih v starosti 12–15 let

Starost	75. percentil	
	fantje	dekleta
12,00–12,49	13,45	17,40
12,50–12,99	13,36	17,84
13,00–13,49	13,17	18,29
13,50–13,99	12,89	18,76
14,00–14,49	12,59	19,25
14,50–14,99	12,28	18,75

Vir: Kasović, M., Štefan, L., Neljak, B., Petrič, V. in Knjaz, D. (2021).

Obseg pasu ter razmerje med obsegom pasu in telesno višino

Med koristnimi in za oceno prehranskega statusa pomembnimi telesnimi antropometričnimi parametri je tudi obseg pasu. Po navodilih WHO se obseg pasu preprosto izmeri s šiviljskim metrom v srednji točki med spodnjim robom rebrnega loka in grebenom črevnične kosti. Velja, da obseg pasu pri ženskah nad 80 cm ogroža, nad 88 cm pa zelo ogroža zdravje. Pri moških pa obseg pasu nad 94 cm ogroža, nad 102 cm

pa zelo ogroža zdravje. Tako kot za ITM tudi za obseg pasu pri otrocih in mladostnikih moramo uporabljati percentilne krivulje (Xi idr., 2020). Iz podatkov o obsegu pasu in telesni višini lahko izračunamo tudi indeks med telesno višino in obsegom pasu, ki dobro napoveduje srčno-žilne zaplete, povezane s čezmerno prehranjenostjo. Na splošno velja, da je vrednost indeksa med telesno višino in obsegom pasu, večja od 0,5, povezana s povečanim tveganjem za prej omenjene zaplete (Kotnik, 2017). Če-

prav se v večini raziskav strinjajo, da velja pri otrocih in mladostnikih enaka mejna vrednost tega parametra, v nekaterih raziskavah svetujejo, da bi lahko bila ta vrednost tudi nižja (Schuelter-Trevisol, 2018). A se za zdaj tudi pri tej populaciji še vedno uporablja mejna vrednost 0,5.

Novejši parametri statusa telesne prehranjenosti

Na koncu je treba omeniti še nekaj razmeroma novih parametrov, s katerimi lahko

Tabela 2

Referenčni odstotni razredi indeksa maščobne mase in indeksa puste telesne mase pri fantih in dekletih v starosti 11–18 let ($n = 12.678$)

Parameter	Spol	Starost	N	P2	P9	P25	P50	P75	P91	P98
Indeks maščobne mase (kg/m ²)	Fantje	11	634	0,94	1,23	1,80	3,06	4,95	7,42	10,80
		12	764	0,96	1,26	1,97	3,31	5,48	8,15	10,90
		13	842	0,92	1,15	1,64	2,82	4,81	7,75	11,00
		14	852	0,94	1,15	1,70	2,66	4,61	7,09	10,30
		15	555	0,96	1,37	2,00	3,28	5,09	6,66	9,78
		16	562	0,98	1,56	2,33	3,41	4,87	7,10	9,81
		17	613	1,14	1,68	2,50	3,55	5,08	7,15	9,58
		18	626	1,26	1,74	2,68	3,89	5,24	7,16	10,50
	Dekleta	11	953	1,20	1,83	2,79	4,28	6,35	9,38	12,80
		12	1038	1,29	2,08	3,15	4,59	6,55	9,37	13,30
		13	1203	1,41	2,49	3,67	4,99	6,81	9,46	12,90
		14	1017	2,00	3,21	4,26	5,59	7,15	9,63	13,70
		15	722	2,78	3,67	4,63	5,79	7,75	10,10	13,00
		16	690	2,94	3,76	4,87	6,02	7,74	9,94	13,90
		17	810	2,68	3,81	4,86	6,13	7,50	9,63	13,80
		18	797	3,08	4,13	5,17	6,33	7,64	9,69	12,90
Indeks puste telesne mase (kg/m ²)	Fantje	11	634	13,70	14,70	17,10	17,60	18,30	19,20	21,70
		12	764	13,70	14,60	16,90	17,60	18,40	19,50	20,80
		13	842	13,90	15,80	17,10	17,90	18,80	19,70	20,90
		14	852	13,40	15,40	17,00	18,10	19,00	20,00	21,60
		15	555	13,80	16,10	17,30	18,10	19,30	20,50	21,50
		16	562	14,60	16,90	17,60	18,60	19,70	20,80	22,20
		17	613	13,70	16,20	17,50	18,40	19,40	20,30	21,60
		18	626	16,10	17,10	17,80	18,70	19,70	20,80	22,60
	Dekleta	11	953	13,30	13,70	14,00	14,50	15,50	17,10	18,10
		12	1038	13,10	13,70	14,10	14,70	15,40	16,50	18,50
		13	1203	13,30	13,80	14,20	14,80	15,60	17,00	19,00
		14	1017	13,20	13,80	14,20	14,80	15,50	16,50	18,00
		15	722	13,30	13,80	14,20	14,90	15,50	16,40	17,70
		16	690	13,60	13,80	14,30	14,90	15,60	16,60	18,20
		17	810	13,40	13,90	14,30	14,80	15,60	16,70	18,40
		18	797	13,40	13,90	14,30	14,90	15,50	16,40	18,20

Opomba. Povzeto po Kasović in sod. (Kasović idr., 2021).

n (dekleta) = 5898 in n (fantje) = 5898.

opredelimo telesno prehranjenost. To so indeks puste telesne mase (FFMI), indeks maščobne mase (BFMI) in fazni kot (FK).

FFMI se izračuna kot razmerje med pusto telesno maso in kvadratom TV posameznika, medtem kot predstavlja BFMI razmerje med maščobno maso in kvadratom TV posameznika. Merjenje maščobne mase in puste telesne mase je pomembna determinanta prehranske ocene in telesne pripravljenosti (McCarthy, Samani-Radia, Jebb in Prentice, 2014). Večji delež maščobne mase in manjši delež puste telesne mase sta povezana z neugodnimi zdravstvenimi posledicami, vključno s presnovnim tveganjem (Steene-Johannessen, Anderssen, Kolle in Andersen, 2009), sarkopenijo in smrtnostjo (Gilligan, Towbin, Dillman, Somasundaram in Trout, 2020). V mladosti sta prekomerna maščobna masa (Ulbricht, De Campos, Esmanhoto in Ripka, 2018) the objective of this study is to determine the prevalence of excess fat among adolescents of a South Brazilian State Capital associated with risk factors and their consequences. Methods: This study was conducted between 2014 and 2016 with adolescents aged 11-18 years. The following body composition measurements were collected: body mass, height, waist circumference, fat mass and bone mineral density (this latter through dual energy X-ray absorptiometry in nizka pusta telesna masa (Ooi, Thompson-Hodgetts, Pritchard-Wiart, Gilmour in Mager, 2020) postali globalno javnozdravstveno breme, ki vpliva na gibanje in presnovo (Kim in Valdez, 2015). Na primer, študija Burrowsa in sodelavcev (Burrows idr., 2016) je pokazala, da je pri otrocih s pusto telesno maso v najnižjem kvartilu (< 25. percentil) večje tveganje za presnovni sindrom v primerjavi s tistimi s pusto telesno maso nad 25. percentilom. Študija Kasovića in sodelavcev je na 12.678 otrocih, starih med 11 in 18 let, določila referenčne vrednosti za FFMI in BFMI glede na spol in starost. V spodnji tabeli so referenčne vrednosti za FFMI in BFMI (Kasović, Štefan, Neljak, Petrić in Knjaz, 2021).

Natančneje, študija McCarthyja in sodelavcev (McCarthy idr., 2014) priporoča mejne vrednosti za opredelitev prenizkega odstotka maščobe (2. percentil), normalne maščobe (< 85. percentil), čezmerne maščobe (od 85. do vključno 95. percentil) in debelosti (≥ 95. percentil). Ugotovljeno je bilo, da debelost, opredeljena z maščobno maso, natančneje napoveduje stopnjo presnovnih motenj kot debelost, ocenjena

z ITM (Bays, 2014) both SAT and VAT have protective and pathologic potential, with interdependent biologic functions. RECENT FINDINGS: Most of the body's excess.

FK je linearna metoda merjenja razmerja med električno upornostjo (mera upadanja električnega toka, ko prehaja skozi tkivo) in reaktanco (zmanjšanje toka zaradi kapacitivnih porabnikov – celic) pri frekvenci toka 50 Hz. Sposobnost celice za shranjevanje električnega naboja povzroči, da tok iz bioimpedancijske aparature zaostane za napetostjo (tok upade, napetost ostane ista), kar ustvari premik faze, ki ga predstavlja FK. Nizek FK nakazuje na nizko reaktanco celic, ki pomeni celično smrt ali propadanje. Med zdravim in bolezenskim stanjem se pojavi občutna razlika v FK. Nizke vrednosti faznega kota nakazujejo slabše funkcionalno stanje posameznika, višje pa dobro (Kumar idr., 2012). Fazni kot je celo napovedni dejavnik za preživetje pri kritično bolnih otrocih. Zamberlan in sodelavci so ugotovili, da je pri otrocih s faznim kotom pod 2,8 stopinje manjša verjetnost za preživetje (Zamberlan, Feferbaum, Doria Filho, Brunow de Carvalho in Figueiredo Delgado, 2019). V študiji De Pala in sodelavcev so postavili referenčne vrednosti faznega kota glede na starostno obdobje (De Palo idr., 2000) bivariate, and tolerance intervals of the whole-

-body impedance vector in Italian children. This was a cross-sectional, multicenter study, and participants were chosen from the general school population. The impedance vector (standard, tetrapolar analysis at 50-kHz frequency). Študije so pokazale, da ni pomembnih spolnih razlik v faznem kotu med dečki in dekleti do starostne skupine 14–17 let. Odraščanje je povezano z naraščajočimi faznimi koti, kar je verjetno posledica povečanja celične mase s starostjo. Bosy-Westphal in sodelavci so določili referenčne **vrednosti** za fazni kot glede na BMI in starostno skupino; prikazane so v Tabeli 3 (Bosy Westphal idr., 2006).

■ Zaključek

Določanje statusa telesne prehranjenosti v obdobju otroštva in najstništva ni tako enostavno zaradi nenehnih presnovnih sprememb in intenzivne rasti. Za boljše razumevanje omenjenih parametrov je pomembno, da se tudi otroci in najstniki v okviru izobraževalnega procesa seznanijo s temi pojmi, saj bodo tako lažje razumeli potrebo po zdravem življenjskem slogu, katerega temelja sta šport in prehrana. Kot primer dobre prakse lahko navedemo raziskavo, opravljeno na OŠ Karla Destovnika Kajuha v Ljubljani, v kateri so preverjali

Tabela 3

Referenčne vrednosti faznih kotov pri otrocih glede na ITM in spol v starosti 6–17 let

	Dekleta					Fantje				
	n	FK	SD	10.P	5.P	n	FK	SD	10.P	5.P
Starost 6–9 let										
ITM 9–13	72	5,14	±1,21	4,30	3,82	39	4,79	±0,60	4,22	3,97
ITM >13–15	853	5,15	±1,51	4,41	4,23	860	5,06	±0,68	4,41	4,26
ITM >15–17	1168	5,33	±1,08	4,57	4,38	1194	5,28	±1,58	4,54	4,36
ITM >17–25	879	5,46	±0,89	4,74	4,54	670	5,48	±0,86	4,73	4,56
Starost 10–13 let										
ITM 11–15	190	5,22	±0,58	4,61	4,40	186	5,25	±0,50	4,71	4,51
ITM >15–20	1113	5,48	±0,90	4,78	4,64	1125	5,50	±0,73	4,82	4,65
ITM >20–25	748	5,60	±0,65	4,87	4,68	484	5,65	±0,77	4,98	4,80
ITM >25–30	654	5,74	±0,65	4,99	4,78	379	5,77	±0,64	5,06	4,89
ITM >30–35	293	5,86	±0,72	5,05	4,79	165	5,78	±0,70	5,00	4,79
Starost 14–17 let										
ITM 14–19	157	5,61	±0,67	4,77	4,44	34	5,73	±0,62	4,93	4,82
ITM >19–25	1138	5,93	±0,66	5,16	4,92	167	6,38	±0,79	5,28	5,07
ITM >25–30	1375	6,07	±0,69	5,27	5,09	252	6,23	±0,84	5,26	5,09
ITM >30–35	796	6,03	±0,66	5,29	5,10	249	6,26	±0,80	5,34	5,13
ITM >35–40	271	6,09	±0,71	5,27	5,03	94	6,35	±0,95	5,32	4,85

Opomba. FK = fazni kot; SD = standardni odklon; 10.P = deseti percentil; 5.P = peti percentil. Povzeto po Bosy-Westphal in sod. (Bosy-Westphal idr., 2014).

povezanost med indeksom telesne mase, obsegom pasu, debelinami kožnih gub in bioimpedančno izmerjenim odstotkom maščevja. V okviru raziskave so učenci na praktičnih primerih pridobivali znanje s tega področja.

Zaznati je tudi potrebo, da se med redne parametre spremljanja pri otrocih in mladostnikih vključijo tudi nekateri novejši parametri, ki bodo lahko imeli večji napovedno vrednost pri opredelitvi zdravja in telesne zmogljivosti pozneje v življenju.

Literatura

1. Addo, O. Y. in Himes, J. H. (2010). Reference curves for triceps and subscapular skinfold thicknesses in US children and adolescents. *American Journal of Clinical Nutrition*, 91(3), 635–642. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.28385>
2. Bays, H. (2014). Central obesity as a clinical marker of adiposopathy; increased visceral adiposity as a surrogate marker for global fat dysfunction. *Current opinion in endocrinology, diabetes, and obesity*, 21(5), 345–351. <https://doi.org/10.1097/MED.0000000000000093>
3. Bösy Westphal, A., Danielzik, S., Dörhöfer, R. P., Later, W., Wiese, S. in Müller, M. J. (2006). Phase angle from bioelectrical impedance analysis: population reference values by age, sex, and body mass index. *JPEN. Journal of parenteral and enteral nutrition*, 30(4), 309–316. <https://doi.org/10.1177/0148607106030004309>
4. Burrows, R., Correa-Burrows, P., Reyes, M., Blanco, E., Albala, C. in Gahagan, S. (2016). High cardiometabolic risk in healthy Chilean adolescents: associations with anthropometric, biological and lifestyle factors. *Public health nutrition*, 19(3), 486–493. <https://doi.org/10.1017/S1368980015001585>
5. Chula de Castro, J. A., Lima, T. R. de Silva, D. A. S. (2018). Body composition estimation in children and adolescents by bioelectrical impedance analysis: A systematic review. *Journal of bodywork and movement therapies*, 22(1), 134–146. <https://doi.org/10.1016/J.JBMT.2017.04.010>
6. De Palo, T., Messina, G., Edefonti, A., Perfumo, F., Pisanello, L., Peruzzi, L., ... Piccoli, A. (2000). Normal values of the bioelectrical impedance vector in childhood and puberty. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 16(6), 417–424. [https://doi.org/10.1016/S0899-9007\(00\)00269-0](https://doi.org/10.1016/S0899-9007(00)00269-0)
7. Gabrijelčič Blenkus, M. in Robnik, M. (2016). Prekomerna prehranjenost in debelost pri otrocih in mladostnikih II. *Nacionalni inštitut za javno zdravje*, 29 str. Pridobljeno s [http://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploa-](http://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploa-ded/debelost_pri_o-m_daljsa_spletna_avg2016_final_01082016.pdf)
8. Gibney, M. J., Lanham-New, S. A., Cassidy, A. in Vorster, H. H. (2009). *Introduction to Human Nutrition*, 2nd edn., Oxford: Wiley Blackwell
9. Gilligan, L. A., Towbin, A. J., Dillman, J. R., So-masundaram, E. in Trout, A. T. (2020). Quantification of skeletal muscle mass: sarcopenia as a marker of overall health in children and adults. *Pediatric radiology*, 50(4), 455–464. <https://doi.org/10.1007/S00247-019-04562-7>
10. Kasović, M., Štefan, L., Neljak, B., Petrić, V. in Knjaz, D. (2021). Reference Data for Fat Mass and Fat-Free Mass Measured by Bioelectrical Impedance in Croatian Youth. *International journal of environmental research and public health*, 18(16). <https://doi.org/10.3390/IJERPH18168501>
11. Kim, S. in Valdez, R. (2015). Metabolic risk factors in U. S. youth with low relative muscle mass. *Obesity research & clinical practice*, 9(2), 125–132. <https://doi.org/10.1016/J.ORCP.2014.05.002>
12. Kotnik, P. (2017). Debelost in zapleti debelosti pri otrocih in mladostnikih. *Slov Pediatr*, 24, 60–67.
13. Marques-Vidal, P., Marcelino, G., Ravasco, P., Ermelinda Camilo, M. in Miguel Oliveira, J. (2008). Body fat levels in children and adolescents: Effects on the prevalence of obesity e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism. *Journal of Clinical Nutrition and Metabolism*, 3, 321–327. <https://doi.org/10.1016/j.eclnm.2008.07.007>
14. McCarthy, H. D., Samani-Radia, D., Jebb, S. A. in Prentice, A. M. (2014). Skeletal muscle mass reference curves for children and adolescents. *Pediatric obesity*, 9(4), 249–259. <https://doi.org/10.1111/J.2047-6310.2013.00168.X>
15. Ooi, P. H., Thompson-Hodgetts, S., Pritchard-Wiart, L., Gilmour, S. M. in Mager, D. R. (2020). Pediatric Sarcopenia: A Paradigm in the Overall Definition of Malnutrition in Children? *JPEN. Journal of parenteral and enteral nutrition*, 44(3), 407–418. <https://doi.org/10.1002/JPEN.1681>
16. Planinšec, J. in Fošnarič, S. (2009). Body mass index and triceps skinfold thickness in pre-pubertal children in Slovenia. *Collegium Anthropologicum*, 33(2), 341–345.
17. Qian, K., Tan, L., Li, S., Li, Z., Yu, F., Liang, H., ... Zhang, Z. (2020). Comparison of different BMI cut-offs to screen for child and adolescent obesity in urban China. *Public Health Nutrition*, 23(14), 2485–2493. <https://doi.org/10.1017/S1368980020000828>
18. Rodríguez, G., Moreno, L. A., Blay, M. G., Blay, V. A., Fleta, J., Sarria, A. in Bueno, M. (2005). Body fat measurement in adolescents: Comparison of skinfold thickness equations with dual-energy X-ray absorptiometry. *European Journal of Clinical Nutrition*, 59(10), 1158–1166. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602226>
19. Sardinha, L. B., Goings, S. B., Teixeira, P. J. in Lohman, T. G. (1999). Receiver operating characteristic analysis of body mass index, triceps skinfold thickness, and arm girth for obesity screening in children and adolescents. *American Journal of Clinical Nutrition*, 70(6), 1090–1095. <https://doi.org/10.1093/ajcn/70.6.1090>
20. Sarria, A., Moreno, L. A., Garcí-Llop, L. A., Fleta, J., Morellón, M. P. in Bueno, M. (2001). Body mass index, triceps skinfold and waist circumference in screening for adiposity in male children and adolescents. *Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics*, 90(4), 387–392. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2001.tb00437.x>
21. Schuelter-Treviño, T. D. (2018). Waist-To-Height Ratio as a Screening Tool for Childhood Obesity: A Systematic Literature Review. *Ann Pediatr Child Health*, 6(1), 1141.
22. Starc, G., Strel, J., Kovač, M., Leskošek, B., Sorić, M. in Jurak, G. (2020). *Poročilo o telesnem in gibalnem razvoju otrok in mladine*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za kineziologijo. Pridobljeno od https://www.slofit.org/Portals/0/Letna-porocila/Poročilo_2020_splet.pdf?ver=2021-02-22-112743-263
23. Steene-Johannessen, J., Anderssen, S. A., Kolle, E. in Andersen, L. B. (2009). Low muscle fitness is associated with metabolic risk in youth. *Medicine and science in sports and exercise*, 41(7), 1361–1367. <https://doi.org/10.1249/MSS.0B013E31819AAAE5>
24. Ulbricht, L., De Campos, M. F., Esmanhoto, E. in Ripka, W. L. (2018). Prevalence of excessive body fat among adolescents of a south Brazilian metropolitan region and State capital, associated risk factors, and consequences. *BMC public health*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/S12889-018-5216-0>
25. Xi, B., Zong, X., Kelishadi, R., Litwin, M., Hong, Y. M., Poh, B. K., ... Bovet, P. (2020). International Waist Circumference Percentile Cutoffs for Central Obesity in Children and Adolescents Aged 6 to 18 Years. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, 105(4), E1569–E1583. <https://doi.org/10.1210/CLINEM/DGZ195>
26. Zamberlan, P., Feferbaum, R., Doria Filho, U., Brunow de Carvalho, W. in Figueiredo Delgado, A. (2019). Bioelectrical Impedance Phase Angle and Morbidity and Mortality in Critically Ill Children. *Nutrition in clinical practice: official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, 34(1), 163–171. <https://doi.org/10.1002/NCP.10201>

Eva Peklaj
evapeklaj@gmail.com