

*Donata Vidaković Samaržija
Lara Pavelić Karamatić
Damir Samaržija*

Prethodno znanstveno priopćenje

UTJECAJ MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA NA MOTORIČKE I FUNKCIONALNE SPOSOBNOSTI UČENICA

1. UVOD

Rastući problem suvremenog društva je nedovoljna tjelesna aktivnost i nekvalitetna prehrana djece i mladih što uvjetuje porast prekomjerne tjelesne težine i pojave pretilosti već u predškolskoj i mlađoj školskoj dobi. Iako su danas poznati brojni nasljedni čimbenici koji pogoduju razvoju pretilosti, pozornost privlači vrsta pretilosti koja se razvija pod utjecajem brojnih čimbenika okoline. Suština porasta pretilosti proizlazi iz nerazmjera između povećanog energetskog unosa hrane i smanjene potrošnje energije, pri čemu se višak energije pohranjuje kao masno tkivo. Jedan od pokazatelja stupnja uhranjenosti je indeks tjelesne mase (ITM) čije se vrijednosti u djece tumače na drugačiji način od tumačenja kod odraslih. Ključni razlog različite interpretacije rezultata ITM kod djece je raspored tjelesne masnoće koji se mijenja s godinama i koji je drugačiji u dječaka i djevojčica (Whitaker i sur., 1997). Dok je kod odraslih, bez obzira na dob i spol, prekomjerna tjelesna težina i pretilost definirana fiksnim vrijednostima ITM-a ($ITM > 25$, odnosno $ITM > 30$), u djece i adolescenata se on mijenja s dobi i tjelesnim razvojem. Stoga se za ovu populaciju ne koriste univerzalne dijagnostičke vrijednosti ITM, već se one određuju s obzirom na percentilne krivulje ITM-a po dobi i spolu (Hammer i sur., 1991). Prekomjernu tjelesnu težinu imaju djeca kojoj je ITM između 85. i 95. percentila, a pretela su ona s ITM većim od 95 percentila za dob. Povećana tjelesna masa djece često se u literaturi povezuje sa smanjenim motoričkim sposobnostima vezanim uz sportsku izvedbu (Delaš i sur., 2008). Djeca koja su pretela ili koja imaju povećanu tjelesnu težinu sklonija su smanjenoj fizičkoj aktivnosti (Planinšec, J. Matejek, Č., 2004), što dovodi do zatvorenog kruga tj. do daljnjeg povećanja tjelesne mase. Cilj je provedenog istraživanja utvrditi razlikuju li se mjerene motoričke i funkcionalne sposobnosti učenica s obzirom na status uhranjenosti te na koje od mjerenih motoričkih i funkcionalnih sposobnosti povećana masa značajnije utječe i u kojoj mjeri.

2. METODE RADA

Ispitivanjem je obuhvaćeno 105 učenica drugih razreda osnovnih škola s područja grada Zadra (u dobi od 8 i 9 godina) koje su redovito pohađale nastavu tjelesne i zdravstvene kulture. Od varijabli za procjenu morfoloških obilježja učenica mjerene su tjelesna visina (ATV), tjelesna težina (ATT), opseg podlaktice (AOP) i kožni nabor nadlaktice (ANN). Motorička obilježja procijenjena su varijablama: taping rukom (MTR), poligon natraške (MPN), pretklon raznožno (MPR), skok udalj s mjesta (MSD), podizanje trupa (MPT) i izdržaj u visu (MIV), dok su funkcionalne sposobnosti procijenjene testom trčanje tri minute (F3). Dobiveni rezultati obrađeni su kompjutorskim statističkim programom statistika 7.0. S obzirom na ciljeve i zadaće ovog istraživanja, upotrijebljena je multivarijatna analiza varijance te kanonička diskriminativna analiza.

3. REZULTATI I RASPRAVA

Standardnim deskriptivnim postupcima utvrđene su osnovne karakteristike mjernih instrumenata: aritmetičke sredine, standardne devijacije, minimalni i maksimalni rezultati, koeficijent asimetrije- skewness i koeficijent zakrivljenosti-kurtosis (tablica 1.). Vrijednosti standardne devijacije, kao mjere varijabilnosti u većini varijabli nisu velike. Izrazita disperzija rezultata vidljiva je u varijabli F3- trčanje tri minute i varijabli MSD- skok udalj s mjesta. Mjere asimetrije i mjere zakrivljenosti nisu velike, što potvrđuje da nema velikih odstupanja od normalne raspodjele.

Tablica 1. Centralni i disperzivni parametri

	N	AS	Min	Max	SD	Skew	Kurt
ATV	105	128,6	117,6	149,0	0,06	0,49	0,45
ATT	105	26,24	16,50	47,50	5,31	1,17	2,16
AOP	105	17,88	13,80	23,00	1,47	0,68	1,34
ANN	105	10,48	6,00	23,00	3,43	1,63	2,84
MTR	105	16,02	12,00	20,00	1,47	0,26	0,18
MSD	105	129,34	80,00	170,00	17,72	-0,13	-0,36
MPR	105	41,38	26,00	89,00	8,98	1,55	6,26
MPN	105	30,19	16,80	52,00	7,93	0,68	0,04
MIV	105	17,64	0,00	64,00	12,64	1,16	1,53
MPT	105	22,16	6,00	41,00	7,09	0,03	-0,16
F3	105	471,41	267,00	670,00	76,21	-0,43	0,29

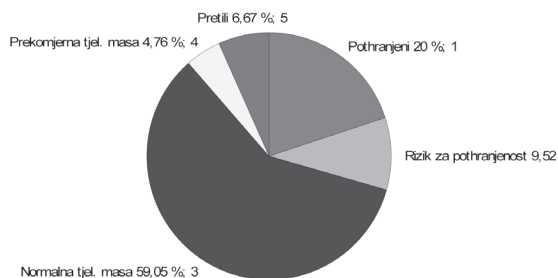
Za svaku ispitanicu izračunat je indeks tjelesne mase (ITM) kao omjer vrijednosti tjelesne težine (izražene u kilogramima) i kvadrata vrijednosti tjelesne visine (izražene u metrima). Ovaj podatak će omogućiti bolju procjenu stanja uhranjenosti učenica, kao i mogući rizik kojem su izložene ispitanice ako su vrijednosti indeksa iznad preporučenih.

Uvidom u odnos indeksa tjelesne mase i dobi (prema grafovima percentila) izvršena je grupacija ispitanica (tablica 2).

Tablica 2. Grupacija učenica prema vrijednostima ITM-a

	Broj	%
Pothranjeni	21	20,00
Povećan rizik za pothranjenost	10	9,52
Normalna tjelesna masa	62	59,05
Prekomjerna tjelesna masa	5	4,76
Pretili	7	6,67

Pothranjene učenice imale su ITM ispod 13,60; učenice s povećanim rizikom za pothranjenost imale su ITM između 13,40 i 14,20; normalnu tjelesnu težinu imale su učenice čiji se ITM kretao od 14,20 do 18,20; učenicama s prekomjernom tjelesnom težinom ITM bio je od 18,20 do 20,60; pretilice imale su ITM iznad 20,60.



STUPANI UHRANJENOSTI UČENICA

Slika 1. Stupanj uhranjenosti učenica za ukupni uzorak izraženo u postotcima

Na grafikonu se može uočiti da je 59,05% učenica normalno uhranjeno, 9,52% učenica ima povećan rizik za pothranjenost, dok je 20% učenica pothranjeno. Povećanu tjelesnu masu koja može ukazivati na preddebljinu je imalo 4,76% učenica, dok je 6,67% pretelih, što je za 1,47% više pretelih nego u radu Antonić-Degać i sur. (2004) i čak 3,07% više pretelih učenica uspoređujući s rezultatima istraživanja Bralić i sur. (2005).

Kanoničkom diskriminacijskom analizom pokušalo se ustanoviti razlikuju li se mjerene motoričke sposobnosti učenica povećane tjelesne mase od onih normalnog stupnja uhranjenosti te na koje od mjerenih motoričkih sposobnosti povećana masa značajnije utječe i u kojoj mjeri.

Analiza je ukazala da se, promatrajući ukupni uzorak, pojavljuje samo jedna značajna diskriminacijska funkcija, prema kojoj se razlikuju prethodno definirane grupe (tablica 3).

Tablica 3. Rezultati kanoničke diskriminacijske analize

Hi- kvadrat test značajnosti dobivenih funkcija						
	Eigen	R	Wilks'λ	χ^2	df	p
Funkcija 1	0,394353	0,531810	0,570636	54,97843	28	0,001710*
Funkcija 2	0,185548	0,395611	0,795668	22,40024	18	0,214700
Funkcija 3	0,042034	0,200845	0,943302	5,72012	10	0,838204
Funkcija 4	0,017343	0,130564	0,982953	1,68500	4	0,793441

Eigen = svojstvene vrijednosti diskriminacijskih funkcija, CanonicalR = kanonička korelacija, Wilks'λ = Wilks' lambda, χ^2 = hi-kvadrat, df = stupnjevi slobode, p = nivo značajnosti

Kada se pristupilo daljnjoj analizi diskriminacijske strukture, moglo se vidjeti da značajnoj diskriminacijskoj funkciji najviše doprinose sposobnosti statičke snage- MIV, koordinacije- MPN i funkcionalnih sposobnosti- F3, (tablica 4). Zbog doprinosa navedenih sposobnosti razlikovanju grupa može se reći da se s porastom stupnja uhranjenosti kod učenica smanjuje sposobnost statičke snage i funkcionalnih sposobnosti. Znači, učenice koje imaju normalnu i smanjenu tjelesnu težinu postižu bolje rezultate u spomenutim varijablama od učenica s prekomjernom tjelesnom težinom.

Tablica 4. Matrica ortogonalnih projekcija varijabli s diskriminacijskim funkcijama

	Funkcija 1	Funkcija 2	Funkcija 3	Funkcija 4
MTR	0,0746	0,1111	-0,1028	0,6490
MSD	-0,2777	0,0830	0,2085	0,8043
MPR	0,1450	-0,6442	-0,2936	0,4199
MPN	0,6730	0,5069	0,0605	-0,3006
MIV	-0,6679	0,2567	-0,3614	-0,2358
MPT	-0,2893	-0,1386	0,7245	-0,1358
F3	-0,4312	-0,0779	0,3667	0,1608

Provedena je i multivarijatna analiza varijance kojom se također pokušalo ustanoviti u kojoj mjeri status uhranjenosti utječe na rezultate u motoričkim i funkcionalnim varijablama. Analiza je pokazala da globalno postoji statistički značajna razlika u rezultatima motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, odnosno da ITM značajno utječe na postizanje boljeg rezultata.

Tablica 5. Rezultati multivarijatne analize varijance

	Wilks' Lambda	F	Df 1	Df 2	p
„ITMGR2”	0,570636	2,046	28	340,3440	0,001729

Wilks' Lambda - Wilksova lambda, F - F vrijednost, df - stupnjevi slobode, p - razina statističke značajnosti zaključivanja

Serijom univarijatnih analiza varijanci parcijalno se sagledala postojanost statistički značajnih razlika u rezultatima motoričkih i funkcionalnih sposobnosti s obzirom na status uhranjenosti. Univarijatna analiza varijance potvrdila je rezultate kanoničke diskriminativne analize te je ustanovljeno da postoji statistički značajna razlika među grupama u varijablama MPN- poligon natraške i MIV- izdržaj u visu.

Tablica 6. Rezultati univarijatne analize varijance

	F	p
MTR	0,305870	0,873444
MSD	1,118657	0,352042
MPR	2,299410	0,064017
MPN	5,700445	0,000356
MIV	4,865332	0,001258
MPT	1,473645	0,215862
F3	2,014211	0,098190

F - F vrijednost, p - razina statističke značajnosti zaključivanja

U varijabli MPN- poligon natraške najbolje rezultate postigle su ispitanice koje imaju normalnu tjelesnu težinu i koje su pothranjene, što se i očekivalo, dok su ispitanice s prekomjernom tjelesnom težinom i pretile učenice zabilježile slabije rezultate. Slična je situacija i s varijablom MIV- izdržaj u visu. Najbolje rezultate postigle su učenice koje su pothranjene, dakle koje imaju malu tjelesnu težinu i koje očekivano mogu duže izdržati u visu. Ispitanice koje imaju normalnu i smanjenu tjelesnu težinu također postižu bolje rezultate u varijablama MTR- taping rukom, MSD- skok udalj s mjesta, MPT- podizanje trupa i F3- trčanje 3 minute bolje rezultate postižu, pa se može zaključiti da ITM negativno korelira sa spomenutim varijablama. U varijabli MPR- pretklon raznožno ITM nema prevelik utjecaj jer su podjednak rezultat postigle sve ispitanice neovisno o grupaciji, čak su ispitanice s prekomjernom tjelesnom težinom postigle bolje rezultate od ostalih ispitanica.

4. ZAKLJUČAK

Na uzorku 105 učenica u dobi od 8 i 9 godina izmjerena je baterija testova koja se sastojala od 4 varijable za procjenu morfoloških obilježja učenica, 6 varijabli za procjenu motoričkih obilježja učenica i 1 varijabla za procjenu funkcionalnih obilježja učenica. Kanonička diskriminacijska analiza je ukazala da se kada promatramo ukupni uzorak pojavljuje samo jedna značajna diskriminacijska funkcija kojoj najviše doprinose sposobnosti statičke snage (MIV), koordinacije (MPN) i funkcionalnih sposobnosti (F3). Multivarijatna analiza varijance je pokazala da globalno postoji statistički značajna razlika u rezultatima motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, odnosno da ITM značajno utječe na postizanje boljeg rezultata. Univarijatna analiza varijance potvrdila je rezultate kanoničke diskriminativne analize te je ustanovljeno da postoji statistički značajna razlika među grupama u varijablama MPN- poligon natraške i MIV- izdržaj u visu.

Zbog doprinosa navedenih sposobnosti razlikovanju grupa može se zaključiti da se porastom stupnja uhranjenosti kod učenica smanjuje sposobnost statičke snage i funkcionalnih sposobnosti, što je u skladu s prethodnim istraživanjima koja su pokazala da pretila djeca postižu slabije rezultate u aktivnostima koje zahtijevaju podizanje ili pokretanje vlastitog tijela (Casajús i sur. 2007). Na osnovu rezultata mogla bi se provesti selekcija učenica u sportove za koje imaju tjelesne predispozicije. Osim ekipnih sportova (odbojka, rukomet, košarka, nogomet), u školama bi bilo potrebno kontinuirano provoditi i programe s ciljem prevencije pretilosti. Pritom se misli na programe koji bi trebali sadržavati raznovrsne sportske aktivnosti u koje bi se mogle uključiti učenice s povećanom tjelesnom težinom, a da se pritom zbog slabih rezultata i osobnog izgleda ne osjećaju manje sposobno. S ciljem redukcije tjelesne mase primarno je provoditi aktivnosti aerobnog tipa, pa bi bilo dobro organizirati aktivnosti tipa orijentacijskog trčanja, daljinskog plivanja, nordic walking, biciklizam,

ples, aerobike i sl. Programi takvog tipa su pretežno individualni, pa prilikom provođenja takvih aktivnosti ne bi trebale biti vidljive razlike između jednih i drugih, stoga bi takav tip programa mogao biti više motivirajući za učenice s prekomjernom tjelesnom težinom.

5. LITERATURA

1. Antonić-Degać, K. Kaić-Rak, A., Mesaroš-Kanjski, E., Petrović, Z., Capak, K. (2004): *Stanje uhranjenosti i prehrambene navike školske djece u Hrvatskoj*. Paediatrica Croatica 48(1): str. 9-15.
2. Bralić, Malenica, Runtić, Kovačić (2005): Pretilost i rizik za razvoj pretilosti u ranoj adolescentnoj dobi, Paediatrica Croatica, Vol. 49, No 4. Preuzeto sa stranice 20.09.2010. www.paedcro.com/clanak.asp?id=332
3. Casajús, J.A., Leiva, M.T., Villarroya, A., Legaz, A., Moreno, L.A. (2007): *Physical performance and school physical education in overweight Spanish children*, Annals of Nutrition Metabolism; 51(3):288-96.
4. Delaš, N., Tudor, A., Ružić, L., Šestan, B. (2008): *Povezanost stupnja uhranjenosti djece 5.-8. razreda osnovne škole i nekih motoričkih sposobnosti*, Hrvatski sportskomedicinski vjesnik 23, str. 35-44.
5. Hammer, L.D., Kraemer, H.C., Wilson, D.M. (1991): *Standardized Percentile Curves of Body-Mass Index for Children and Adolescents*. American Journal of Diseases of Children; 145(3): 259-263.
6. Whitaker, R.C., Wright, J.A., Pepe, M.S., Seidel, K.D., Dietz, W.H. (1997): *Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity*. The New England Journal of Medicine; 37(13): str. 869-873.
7. Planinšec, J., Matejek, Č. (2004): *Differences in Physical Activity between Non-overweight, Overweight and Obese Children*, Collegium antropologicum 28 (2), str. 747-75.