

Originalni naučni rad

POVEZANOST ANTROPOMETRIJSKIH POKAZATELJA I MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI UČENIKA OSNOVNE ŠKOLE

UDK 572.512.087-057.874

796.012.1-057.874

Veljko Vukićević¹

Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija

Nikola Lukić

Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija

Stanko Zečević

Osnovna škola „Svetozar Miletić“, Vrbas, Srbija

Apstrakt: Sprovedeno istraživanje imalo je za cilj utvrđivanje povezanosti manifestnih varijabli motoričkih sposobnosti sa indeksom telesne mase kod učenika osnovne škole uzrasta 9 do 12 godina. Istraživanje je bilo transversalnog karaktera, odnosno sprovedeno je samo jedno merenje na ovoj populaciji učenika. Uzorak su sačinjavali učenici trećeg, četvrtog, petog i šestog razreda, muškog pola iz osnovne škole "Svetozar Miletić" u Vrbasu, ukupno 95 ispitanika. U cilju utvrđivanja povezanosti sistema prediktorskih varijabli na kriterijumsku varijablu, kao i pojedinačnog doprinosa prediktora definisanju kriterijskih varijabli, primenjena je linearna regresiona analiza. Dobijeni rezultati pokazuju da postoji statistički značajna povezanost kod učenika 3. razreda u varijablama duboki pretklon trupa i vis u zgibu sa indeksom telesne mase, ne postoji statistički značajna povezanost manifestnih varijabli motoričkih sposobnosti sa indeksom telesne mase kod učenika 4. i 5. razreda. Kod učenika 6. razreda postoji statistički značajna povezanost varijabli pregibi trupa za 30 s i trčanje 30 m niski start sa indeksom telesne mase.

Ključne reči: osnovna škola, učenici, fizičko vaspitanje, indeks telesne mase

¹ ✉ vukicevicveljko9@gmail.com

UVOD

BMI jeste jednostavni indeks koji predstavlja odnos telesne mase i telesne visine, i obično se koristi za klasifikaciju prekomerne telesne mase i gojaznosti. Definiše se kao odnos telesne mase i kvadrata telesne visine u metrima (kg/m^2). Deca sa BMI između 85. i 95. percentila imaju prekomernu telesnu masu, a ako je BMI veći od 95. percentila deca se smatraju gojaznom (Cattaneo et al. 2010). Kod dece i adolescenata BMI se izračunava na isti način kao i kod odraslih, ali je tumačenje dobijenih vrednosti drugačije iz dva razloga:

- a) količina masti u telu menja se sa godinama
- b) količina masti kod devojčica i kod dečaka se razlikuje.

Rezultati istraživanja koje su proveli (Bolton-Smith et al., 2000) na uzorku odrasle populacije iz Škotske, otkrivaju kako su u samoproceni ispitanici oba pola skloni podcenjivati i telesnu masu i telesnu visinu, što dovodi do neznatne greške u izračunavanju BMI. Sa starenjem se smanjuje podcenjivanje telesne visine, a povećava podcenjivanje telesne mase. Pretili ljudi, osobe obolele od šećerne bolesti i bolesnici koji su preboleli infarkt miokarda više podcenjuju vlastitu telesnu masu (Bolton-Smith et al. 2000; Sherry et al., 2007). Stoga su za primenu u nekim populacijama razvijene procene stvarne telesne mase i telesne visine na temelju samoprocenjenih vrednosti. U kliničkoj praksi podaci dobijeni samoprocenom nisu primereni za procenu pretilosti (Bolton-Smith et al., 2000).

Indeks telesne mase (ITM) je poslednjih godina intezivno korišten u antropološkim istraživanjima kao indikator telesne konstitucije ispitanika. U oblasti kinezioloških istraživanja ITM je često korišten kao kontrolni indikator telesne konstitucije u odnosu na različite pokazatelje kinezioloških aktivnosti. Novija istraživanja (Graf et al., 2004; Santos et al., 2009; D'Hondt et al., 2009) ukazala su na povezanost uvećanog ITM sa smanjenim nivoom motoričkih sposobnosti dece različitog uzrasta. Ova i mnoga druga istraživanja su jasno ukazala na povezanost ITM sa efikasnošću ispoljavanja motoričkih sposobnosti. Međutim, neka istraživanja, kao što je istraživanje Kapetanakisa i saradnika (2010), pokazala da vrednosti ITM nisu u vezi sa svim motoričkim sposobnostima. Autori nisu utvrdili korelativnu vezu varijabli za procenu eksplozivne snage nogu i ITM kod mladih sportista. Takođe, istraživanje (Chiodera et al., 2008) je pokazalo da specifični program kinezioloških aktivnosti u školi može poboljšati motorički status dece bez promene ITM vrednosti. U istraživanju rađenom na deci mlađeg školskog uzrasta (Drid i sar., 2013), uočeno je da povećan indeks telesne mase značajno negativan uticaj na motoričke sposobnosti: koordinaciju celog tela, snagu ruku i ramenog pojasa. Ispitujući uticaj telesne mase na koordinacione sposobnosti kod učenika mlađeg školskog uzrasta, (Kostić

i sar., 2009) ustanovili su da je taj uticaj izraženiji kod devojčica nego kod dečaka. Generalno negativan uticaj povećanog indeksa telesne mase primetan je u svim motoričkim sposobnostima, osim fleksibilnosti, što je potvrđeno na uzorku učenika mlađih razreda osnovne škole iz Grčke (Tokmakidis et al., 2006). U preglednom istraživanju (Cattuzzo, et al., 2016), koje je obuhvatilo 44 istraživanja o povezanosti telesne mase i motoričkih sposobnosti, u 33 je utvrđena inverzna metrika ove dve grupe varijabli. To podrazumeva da manje vrednosti telesne mase, tj. manja telesna težina podrazumeva bolje motoričke sposobnosti. Dakle, iz priloženog se vidi da je uticaj gojaznosti i prekomerne telesne težine kinantropološki značajan i sa određenim posledicama.

Motoričke sposobnosti prema Nićinu (2000) su kompleksne i veoma složene, genetski uslovljene, sa visokim koeficijentima urođenosti te se moraju dobro poznavati da bi se moglo raditi na njihovom povećanju. Treba poznavati koje motoričke sposobnosti se najefikasnije i najracionalnije mogu povećati i u kom vremenskom periodu dečijeg razvoja.

Motorički prostor se teško može klasifikovati, a još je teže utvrditi određene zakonitosti unutar istog. Iz tog razloga se vrše istraživanja kako bi se motoričke manifestacije svele na manji skup motoričkih faktora, tzv. latentne dimenzije (Dimitros, 2003).

(Krsmanović i Berković, 1999) motoričke sposobnosti određuju kao jednu stranu čovekovih kretnih mogućnosti ili dimenzija ličnosti, a koje učestvuju u rešavanju motoričkih zadataka. Cilj istraživanja je utvrđivanje uticaja manifestnih varijabli motoričkih sposobnosti na Indeks telesne mase kod učenika uzrasta 9 do 12 godina.

METOD

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika sačinjavali su učenici trećeg, četvrtog, petog i šestog razreda, muškog pola iz Vrbasa uzrasta 9 do 12 godina, ukupno 95 ispitanika (treći razred 25 učenika, četvrti razred 24 učenika, peti razred 24 učenika, šesti razred 22 učenika). Različitog su socijalnog statusa, zdrave osobe bez mentalnih oštećenja.

Uzorak mernih instrumenata

Za potrebe istraživanja sastavljena je baterija testova za procenu motoričkih sposobnosti, odnosno, uzorak varijabli obuhvata motoričke varijable. Takođe, vršena su i dva antropometrijska merenja (telesna visina

i telesna masa), pomoću kojih je kasnije indirektno izračunata vrednost BMI.

Za procenu gipkosti donjeg dela leđa, gluteusa i mišića zadnje lože korišćen je test duboki pretklon trupa na podu (trunk flexion test), za procenu veštine skoka uvis i skoka udaljprimenjeni su testovi skok uvis i skok udalj iz zaleta, za procenu brzine koristio se test trčanje na 30m iz niskog starta, za procenu repetitivne snage abdominalnih mišića korišćen je test pregibanje trupa za 30s, za procenu statičke snage mišića ramenog pojasa korišćen je test izdržaj u zgibu, za procenu izdržljivosti korišćen je test trčanje na 300m.

Opis mernog postupka

Merenje i testiranje je sprovedeno u Vrbasu u sali za fizičko vaspitanje O. Š. „Svetožar Miletić“ i na otvorenim terenima Centra za fizičku kulturu „Drago Jovović“ u toku drugog polugodišta školske 2016/2017 godine uz aktivno učešće autora rada i uz nadzor profesora fizičkog vaspitanja. Izvršena su antropometrijska merenja i testiranje motoričkih sposobnosti na četiri subuzorka: učenici trećeg, četvrtog, petog i šestog razreda. Za antropometrijska merenja korišćeni su sledeći instrumenti: antropometar po Martinu i vaga koja omogućava tačnost merenja od 0,5 kg i kod koje postoji mogućnost regulisanja kazaljke na nulti položaj. Testovi su bili tako raspoređeni da se izbegne uticaj jednog testa na drugi. Pre samog početka testa ispitanicima je detaljno objašnjen protokol testa. Svaki ispitanik je imao jedan probni pokušaj, a nakon toga dva merena pokušaja. Samo bolji rezultat se uzimao za analizu. Između pokušaja su bili dva minuta pauze, a između testova 5 minuta. Pre samog merenja sprovedeno je zagrevanje i vežbe oblikovanja umerenog inteziteta u cilju pripreme za dalji rad u trajanju od 10-15 minuta

Metode obrade podataka

Dobijeni rezultati svih testova su obrađeni postupcima deskriptivne statističke analize. Kod četiri unapred formirana subuzorka za sve analizirane varijable, izračunati su deskriptivni statistici: aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (S), minimalne (MIN) i maksimalne (MAX) vrednosti, CV (koeficijent varijacije), Sk – skjunis (nagnutost distribucije) i Kurt – kurtosis (izduženost distribucije). Za testiranje normalnosti distribucije koristio se Kolmogorov-Smirnov test. Rezultati svih merenja obrađeni su korišćenjem statističkog programa IBM SPSS 20.0.

U cilju utvrđivanja uticaja sistema prediktorskih varijabli na kriterijumsku varijablu, kao i pojedinačnog doprinosa prediktora definisanju

kriterijskih varijabli, primenjena je linearna regresiona analiza. Kriterijumsku varijablu je činio Indeks telesne mase. Statistički značajan uticaj uzet je u obzir za nivo značajnosti $p=0,5$.

REZULTATI

U Tabeli 1. prikazani su rezultati deskriptivnih statističkih parametara antropometrijskih i motoričkih varijabli učenika 3. razreda. Na osnovu rezultata možemo zaključiti da je prosečna visina grupe 140cm a prosečna telesna masa 34kg dok je prosečan indeks telesne mase 17,28kg/m².

Tabela 1. *Deskriptivni statistici antropometrijskih varijabli, kod učenika 3. razreda*

Varijable	AS	S	MIN	MAX	CV(%)	Sk	Kurt	KS
Telesna visina	140,20	6,07	124,00	149,00	4,33	-,978	,905	,634
Telesna masa	34,04	4,29	26,00	42,00	12,60	,316	-,638	,657
Indeks telesne mase	17,28	1,59	14,85	20,49	9,24	,435	-,588	,494

Legenda: AS-aritmetička sredina; S-standardna devijacija; MIN- minimalne vrednosti; MAX- maksimalne vrednosti; CV- koeficijent varijacije; Sk- skjunis; Kurt- kurtozis; KS- vrednosti ks koeficijenta

Na osnovu koeficijenta varijacije (CV), a znajući da postoji pravilo po kome ako je relativna vrednost koeficijenta manja od 30%, (uzorak, osnovni skup) može se smatrati homogenim, a aritmetička sredina, reprezentativnom centralnom vrednošću. U ovom slučaju koeficijent varijacije je daleko ispod 30% pa se uzorak može smatrati homogenim. Dve varijable (telesna masa i indeks telesne mase) imaju pozitivnu asimetriju tako da je kriva pomerena u levu stranu, dok su rezultati grupisani u zoni nižih vrednosti. Kurtozis predstavlja zakrivljenost distribucije, odnosno prikazuje da je posmatrana distribucija rezultata izdužena ili spljoštena. Kod telesne mase i indeksa telesne mase radi se o negativnoj platikurtičnoj distribuciji što nam govori da su rezultati udaljeni (razbacani) oko aritmetičke sredine. Ako je vrednost kurtozisa pozitivna tada se radi o leptokurtičnoj distribuciji kao što je slučaj kod telesne visine što znači da su rezultati blisko grupisani oko aritmetičke sredine.

Tabela 2. Uticaj manifestnih varijabli motoričkih sposobnosti na indeks telesne mase kod učenika 3. razreda.

Varijable	AS	S	KS	r	rpart.	Beta	t	p
Duboki pretklon trupa na podu	18,76	6,69	,808	,308	,460	,441	2,139	,047
Vis u zgibu	16,47	10,26	,659	-,180	-,469	-,567	-2,191	,043
Pregibanje trupa za 30s	12,36	2,65	,463	,046	-,008	-,008	-,032	,975
Skok udalj iz zaleta	192,24	19,19	,611	-,073	,030	,045	,124	,903
Skok uvis makazice	71,60	5,90	1,234	-,217	-,215	-,297	-,909	,376
Trčanje 30m niski start	6,07	,492	,689	-,001	-,431	-,651	-1,968	,066
Trčanje 300m	81,15	10,89	1,091	,173	,362	,479	1,599	,128

$$R=,619 \quad R^2=,383 \quad F=1,505 \quad P=,231$$

Legenda: AS- aritmetička sredina; S-standardna devijacija; KS- vrednosti ks koeficijenta; R- vrednost multiple korelacije; R2- vrednost kvadrata koeficijenta multiple korelacije; F- vrednost F odnosa; P- značajnost koeficijenta R(Sig); r- linearna korelacija prediktora i kriterija (zero order r); rpart- parcijalna korelacija svakog prediktora; Beta- standardizovani parcijalni regresioni koeficijenti; t- vrednost t-testa; p- statistička značajnost.

Na osnovu rezultata u Tabeli 2. možemo zaključiti da vrednost značajnosti koeficijenta multiple korelacije $P=0,231$ ukazuje na to da je primenjeni sistem prediktora nije statistički značajno povezan sa kriterijskom varijablom kod učenika 3. razreda. Na osnovu analize uticaja pojedinih prediktorskih varijabli na kriterijsku možemo zaključiti da postoji statistički značajan uticaj varijable duboki pretklon trupa na podu $p=0,047$ i varijable vis u zgibu $p=0,043$ na kriterijsku varijablu indeks telesne mase kod učenika 3. razreda. Vrednost beta ukazuje na to da je pozitivan smer uticaja varijable duboki pretklon trupa na podu $\beta=0,441$, a negativan smer uticaja varijable vis u zgibu $\beta=-0,567$

U Tabeli 3 prikazani su deskriptivni statistici antropometrijskih varijabli kod učenika 4. razreda. Na osnovu rezultata možemo zaključiti da je prosečna visina grupe 145cm, prosečna telesna masa 38kg i prosečan indeks telesne mase 17,89kg/m². Na osnovu koeficijenta varijacije možemo zaključiti da je grupa homogena.

Tabela 3. *Deskriptivni statistici antropometrijskih varijabli, kod učenika 4. razreda*

Varijable	AS	S	MIN	MAX	CV(%)	Sk	Kurt	KS
Telesna visina	145,56	7,16	136,00	161,00	4,91	,567	-,593	,627
Telesna masa	38,08	6,06	28,30	52,00	15,93	,638	,049	,755
Indeks telesne mase	17,89	1,88	14,89	22,21	10,50	,324	-,441	,514

Legenda: AS- aritmetička sredina; S-standardna devijacija; MIN- minimalne vrednosti; MAX- maksimalne vrednosti; CV- koeficijent varijacije; Sk- skjunis; Kurt- kurtosis; KS- vrednosti ks koeficijenta

Sve tri varijable imaju pozitivnu asimetriju tako da je kriva uvek pomerena u levu stranu, dok su rezultati grupisani u zonu nižih vrednosti. Kod telesne visine i indeksa telesne mase imamo negativnu platikurtičnu distribuciju, što znači da su rezultati razbacani oko aritmetičke sredine. Distribucija je leptokurtična za varijablu telesna masa što znači da su rezultati blisko grupisani oko aritmetičke sredine.

Tabela 4. *Uticaj manifestnih varijabli motoričkih sposobnosti na indeks telesne mase kod učenika 4. razreda.*

Varijable	AS	S	KS	r	rpart.	Beta	t	p
Duboki pretklon trupa na podu	19,37	5,13	,617	-,029	,023	,027	,094	,927
Vis u zgibu	22,35	15,20	,756	-,250	-,142	-,158	-,572	,575
Pregibanje trupa za 30s	14,20	2,10	,870	-,320	-,322	-,330	-1,361	,192
Skok udalj iz zaleta	238,62	49,89	,816	,001	-,067	-,117	-,268	,792
Skok uvis makazice	74,79	6,33	,956	-,094	,032	,051	,128	,899
Trčanje 30m niski start	6,64	,557	,665	,205	-,029	-,040	-,115	,910
Trčanje 300m	75,93	3,27	,939	,289	,235	,290	,968	,347

$$R=,587 \quad R^2=,344 \quad F=1,199 \quad P=,358$$

Legenda: AS- aritmetička sredina; S-standardna devijacija; KS- vrednosti ks koeficijenta; R- vrednost multiple korelacije; R²- vrednost kvadrata koeficijenta multiple korelacije; F- vrednost F odnosa; P- značajnost koeficijenta R(Sig); r- linearna korelacija prediktora i kriterija (zero order r); rpart- parcijalna korelacija svakog

prediktora; Beta- standardizovani parcijalni regresioni koeficijenti; t- vrednost t-testa; p- statistička značajnost.

Na osnovu značajnosti koeficijenta $P=0,728$ u Tabeli 4. možemo zaključiti da primenjeni sistem prediktora nije statistički značajno povezan sa kriterijskom varijablom kod učenika 4. razreda. Takođe možemo zaključiti na osnovu analize prediktivnih vrednosti pojedinih varijabli (p) da ne postoji statistički značajan uticaj pojedinih varijabli na indeks telesne mase kod učenika 4. razreda.

U Tabeli 5. prikazani su osnovni deskriptivni statistici antropometrijskih varijabli učenika 5. razreda. Na osnovu rezultata možemo zaključiti da je prosečna visina grupe 147cm, prosečna telesna masa 40kg, a prosečan indeks telesne mase 18,59kg/m². Koeficijent varijacije ukazuje da je grupa homogena.

Tabela 5. Deskriptivni statistici antropometrijskih varijabli, kod učenika 5. razreda

Varijable	AS	S	MIN	MAX	CV(%)	Sk	Kurt	KS
Telesna visina	147,57	6,68	131,00	160,00	4,52	-,259	,382	,659
Telesna masa	40,73	9,30	30,00	64,50	22,85	,820	,347	,768
Indeks telesne mase	18,59	3,50	14,07	27,20	18,85	1,038	,506	1,015

Legenda: AS- aritmetička sredina; S-standardna devijacija; MIN- minimalne vrednosti; MAX- maksimalne vrednosti; CV- koeficijent varijacije; Sk- skjunis; Kurt- kurtosis; KS- vrednosti ks koeficijenta

Analizom asimetričnosti distribucije možemo zaključiti da je samo kod telesne visine kriva pomenjena na desnu stranu, a kod telesne mase i indeksa telesne mase u levu stranu. Takođe, kod indeksa telesne mase skjunis je malo iznad normalnih vrednosti $Sk=1,038$. Ako gledamo zakrivljenost distribucije možemo zaključiti da se radi o leptokurtičnoj krivi, jer su vrednosti sve tri varijable pozitivne, i to znači da su svi rezultati grupisani oko aritmetičke sredine.

Tabela 6. Uticaj manifestnih varijabli motoričkih sposobnosti na indeks telesne mase kod učenika 5. razreda.

Varijable	AS	S	KS	r	rpart.	Beta	t	p
Duboki pretklon trupa na podu	23,70	6,27	,543	,003	,259	,266	1,072	,300

Veljko Vukićević, Nikola Lukić, Stanko Zečević:
POVEZANOST ANTROPOMETRIJSKIH POKAZATELJA
I MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI UČENIKA OSNOVNE ŠKOLE

Vis u zgibu	19,69	10,25	,932	-,191	-,042	-,041	-,168	,869
Pregibanje trupa za 30s	12,70	1,96	,894	-,259	-,299	-,380	-1,256	,227
Skok udalj iz zaleta	225,87	27,33	,471	-,008	-,212	-,220	-,867	,399
Skok uvis makazice	85,20	12,46	,852	,338	,235	,260	,969	,347
Trčanje 30m niski start	5,59	,276	,787	,290	,204	,197	,833	,417
Trčanje 300m	74,87	2,11	,532	-,194	-,327	-,465	-1,383	,186

R=,587 R2=,344 F=1,199 P=,358

Legenda: AS- aritmetička sredina; S-standardna devijacija; KS- vrednosti ks koeficijenta; R- vrednost multiple korelacije; R2- vrednost kvadrata koeficijenta multiple korelacije; F- vrednost F odnosa; P- značajnost koeficijenta R(Sig); r- linearna korelacija prediktora i kriterija (zero order r); rpart- parcijalna korelacija svakog prediktora; Beta- standardizovani parcijalni regresioni koeficijenti; t- vrednost t-testa; p- statistička značajnost.

Analizom Tabele 6 možemo zaključiti da ne postoji statistički značajna povezanost sistema prediktora sa kriterijskom varijablom P=0,358 kod učenika 5. razreda. Takođe ne postoji statistički značajan uticaj pojedinih prediktorskih varijabli na kriterijsku varijablu, jer nijedna vrednost p nije ispod 0,05.

U Tabeli 7. prikazani su osnovni deskriptivni statistici antropometrijskih varijabli učenika 6. razreda. Na osnovu rezultata možemo zaključiti da je prosečna visina grupe 157cm, prosečna telesna masa 46kg, a prosečan indeks telesne mase 18,63kg/m². Na osnovu koeficijenta varijacije možemo zaključiti da je grupa homogena.

Tabela 7. *Deskriptivni statistici antropometrijskih varijabli, kod učenika 6. razreda*

Varijable	AS	S	MIN	MAX	CV(%)	Sk	Kurt	KS
Telesna visina	157,07	8,52	138,20	170,00	5,42	-,706	,017	,710
Telesna masa	46,09	9,15	33,00	65,00	19,85	,379	-,810	,600
Indeks telesne mase	18,63	3,15	12,96	26,78	16,93	,831	1,068	,675

Legenda: AS- aritmetička sredina; S-standardna devijacija; MIN- minimalne vrednosti; MAX- maksimalne vrednosti; CV- koeficijent varijacije; Sk- skjunis; Kurt- kurtosis; KS- vrednosti ks koeficijenta

Na osnovu rezultata možemo zaključiti da varijable telesna masa i indeks telesne mase imaju pozitivnu asimetriju, i kriva im je pomerena u levu stranu. A varijabla telesna visina ima negativnu asimetriju i kriva je pomerena na desnu stranu. Kurtosis nam govori o izduženosti ispljoštenosti distribucije, kod varijabli telesna visina i indeks telesne mase distribucija je pozitivna što nam govori da je distribucija leptokurtična, a rezultati su blisko distribuirani oko aritmetičke sredine. Kod varijable telesna masa distribucija je negativna platikurtična, rezultati su udaljeni oko aritmetičke sredine.

Tabela 8. Uticaj manifestnih varijabli motoričkih sposobnosti na indeks telesne mase kod učenika 6. razreda.

Varijable	AS	S	KS	r	rpart.	Beta	t	p
Duboki pretklon trupa na podu	21,40	7,19	,659	,007	,054	,027	,203	,842
Vis u zgibu	38,07	21,97	,732	-,491	,265	,238	1,027	,322
Pregibanje trupa za 30s	15,31	2,33	1,025	,371	,553	,317	2,483	,026
Skok udalj iz zaleta	244,68	49,02	,658	-,391	-,230	-,179	-,883	,392
Skok uvis makazice	86,36	8,61	,721	-,542	,213	,159	,815	,429
Trčanje 30m niski start	5,62	,410	1,067	,782	,605	,585	2,841	,013
Trčanje 300m	70,91	3,51	,969	,766	,457	,461	1,924	,075

$$R=,892 \quad R^2=,795 \quad F=7,763 \quad P=,001$$

Legenda: AS- aritmetička sredina; S-standardna devijacija; KS- vrednosti ks koeficijenta; R- vrednost multiple korelacije; R²- vrednost kvadrata koeficijenta multiple korelacije; F- vrednost F odnosa; P- značajnost koeficijenta R(Sig); r- linearna korelacija prediktora i kriterija (zero order r); rpart- parcijalna korelacija svakog prediktora; Beta- standardizovani parcijalni regresioni koeficijenti; t- vrednost t-testa; p- statistička značajnost.

Na osnovu analize Tabele 8. možemo zaključiti da postoji statistički značajna povezanost primenjenog sistema prediktora sa kriterijskom varijablom P=0,001. Sistem prediktorskih varijabli objašnjava 79% varijabiliteta kriterija (R²*=0.795), dok su za ostatak varijabiliteta kriterijske varijable odgovorne neke druge karakteristike i sposobnosti, koje nisu bile obuhvaćene primenjenim sistemom prediktora. Takođe na osnovu rezultata

analize prediktivne vrednosti pojedinih prediktorskih varijabli možemo zaključiti da postoji statistički značajan uticaj varijabli pregibanje trupa za 30sec $p=0,026$ i trčanje 30m niski start $p=0,013$. Ako pogledamo vrednost standardizovanih regresionih koeficijenata (beta) možemo zaključiti da obe varijable imaju pozitivan uticaj na kriterijsku varijablu.

DISKUSIJA

Rezultatima je utvrđeno da ne postoji statistički značajna povezanost manifestnih varijabli motoričkih sposobnosti u različitim uzrastima sa indeksom telesne mase učenika. P vrednost u svim ispitivanim subuzorcima je bez statističke značajnosti. Kod učenika 3. razreda utvrđeno je da postoji statistički značajna povezanost varijabli duboki pretklon trupa na podu i vis u zgibu sa indeksom telesne mase. Za varijablu duboki pretklon trupa na podu utvrđena povezanost, a za varijablu vis u zgibu utvrđeno je da ne postoji povezanost, što je logično, s obzirom da u tom uzrastu mišićna gornjih ekstremiteta nije dovoljno razvijena, a što je veći indeks telesne mase kod učenika to je lošiji rezultat. Ovi podaci se podudaraju sa rezultatima istraživanja (Fogelholm et al., 2008). Kod učenika 4. i 5. razreda nije utvrđen statistički značajna povezanost nijedne manifestne varijable motoričkih sposobnosti sa indeksom telesne mase. Kod učenika 6. razreda utvrđeno je da postoji statistički značajna povezanost varijabli pregibanje trupa za 30s i trčanje 30m niski start sa indeksom telesne mase. Obe varijable imaju pozitivnu povezanost. Kod trčanja na 30m niski start to je i logično, jer što je veći rezultat to je u stvari lošiji rezultat, a samim tim i veći indeks telesne mase. Kod varijable pregibanje trupa za 30s povezanost se može se objasniti senzitivnom fazom razvoja u kojoj su deca 6. razreda, a i generalno lošim rezultatom na testu. Kako se voluminoznost tela povećava porastom ITM-a, a time generalno remeti kretanje, onda rezultati na testu podizanje trupa nastaju kao logičan sled okolnosti. Kada se analiziraju motoričke varijable kod kojih su utvrđene statistički značajne razlike, vidi se da su utvrđene razlike u onim varijablama koje su služile za procenu gipkosti, eksplozivne i repetativne snage, što je u skladu sa nalazima (Baine et al., 2009.), dobijenih na sličnom uzorku ispitanika.

ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata istraživanja možemo zaključiti da kod učenika 3. razreda utvrđeno je da postoji statistički značajna povezanost varijabli duboki pretklon trupa na podu i vis u zgibu sa indeksom telesne mase. Kod učenika

4. i 5. razreda nije nađena povezanost testiranih motoričkih varijabli sa indeksom telesne mase, dok su kod učenika 6. razreda pregibanje trupa za 30 sekundi i trčanje 30 m niski start u negativnoj korelaciji sa indeksom telesne mase. Motorička efikasnost kod osoba mlađeg školskog uzrasta je izuzetno važna za njihove redovne životne i radne aktivnosti, zato je sistematsko bavljenje sportskim aktivnostima važan faktor u podizanju nivoa i održavanju stanja njihove motoričke efikasnosti. Međutim to nije dovoljno, neophodno je preventivno delovati u smislu regulisanja telesne mase i njene usklađenosti sa telesnom visinom. Negativna povezanost povećanog indeksa telesne mase na motorički status dece svih uzrasta je evidentan, posebno kod dece sa značajno uvećanim ITM.

Predlozi za buduća istraživanja bi trebalo da budu da se testiraju učenici koristeći veći broj motoričkih testova. U ovom istraživanju su uglavnom obuhvaćeni testovi vezani za atletiku jer se u tom trenutku na nastavi obrađivala ta nastavna jedinica. Takođe, merenja bi trebalo da se sprovedu na većem uzorku. Slično istraživanje bi trebalo uraditi sa učenicama, jer se kod njih senzitivna faza razvoja javlja ranije i praćena je sa mnogo burnijim promenama motorike i telesne građe.

Roditelji, vaspitači, učitelji i nastavnici fizičkog vaspitanja imaju veliku ulogu u stvaranju uslova za zdravo odrastanje dece; sa polaskom u školu, časovi fizičkog vaspitanja za mnogu decu predstavljaju jedinu mogućnost sistematskog i stručno vođenog fizičkog vežbanja. Zato učitelji i nastavnici fizičkog vaspitanja preuzimaju značajnu odgovornost za dalji razvoj i podsticanje motoričkih sposobnosti i veština, koje omogućavaju deci da se kompetentno uključe u fizičku aktivnost i sport. Da bi učitelji i nastavnici fizičkog vaspitanja mogli da odgovore ovakvim stručnim izazovima, neophodno je obezbediti njihovo kvalitetno inicijalno obrazovanje i kontinuirano stručno usavršavanje, zasnovano na savremenim naučnim saznanjima i iskustvima dobre praksa.

LITERATURA

1. Baine, B., Gorman, D., Kern, C.J., Hunt, B.S., Denny, S.G. & Farris, W.J. (2009). Relationship Between Body Mass Index and Motor Skills of Children. *Exhibit Hall RC Poster Sessions* (Tampa Convention Center).
2. Bolton-Smith, C., Woodward, M., Tunstall-Pedoe, H., & Morrison, C. (2000). Accuracy of the estimated prevalence of obesity from self reported height and weight in Scottish population. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 54(2), 143-148.
3. Cattaneo, A., Monasta, L., Stamatakis, E., Lioret, S., Castetbon, K., Frenken, F., ... & Rito, A. I. (2010). Overweight and obesity in infants

- and pre-school children in the European Union: a review of existing data. *Obesity reviews*, 11(5), 389-398.
4. Cattuzzo, T. M., Henrique, S. R., Nicolai Ré, H. A., De Oliveira, S. I., Melo, M. B., Moura, S. M., De Araújo, C. R. & Stodden, D. (2016). Motor competence and health related physical Fitness in youth: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 19 (2), 123–129.
 5. Chiodera, P., Volta, E., Gobbi, G., Milioli, M.A., Mirandola, P. & Bonetti, R. (2008). Specifically designed physical exercise programs improve children's motor abilities. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, Vol. 18 (2), 179-187.
 6. D'Hondt, E., Deforche, B., De Bourdeaudhuij, I., & Lenoir, M. (2009). Relationship between motor skill and body mass index in 5-to 10-year-old children. *Adapted physical activity quarterly*, 26(1), 21-37.
 7. Dimitros, H. (2003). *Uticaj eksplozivne snage na uspešnost skoka u vis kod pionira*. Magistarski rad, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
 8. Drid, P., Vujkov, S., Jakšić, D., Trivić, T., Marinković, D. & Bala, G. (2013). Differences in Motor and Cognitive Abilities of Children Depending on Their Body Mass Index and Subcutaneous Adipose Tissue. *Collegium Antropologicum*. 37 (2), 171–177.
 9. Fogelholm, M., Stigman, S., Huisman, T. & Metsämuuronen, J. (2008). Physical Fitness in adolescents with normal weight and overweight. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 18 (2), 162–170.
 10. Graf, C., Koch, B., Kretschmann-Kandel, E., Falkowski, G., Christ, H., Coburger, S., Lehmacher, W., Bjarnason-Wehrens, B., Platen, P., Tokarski, W., Predel, H.G. & Dordel, S. (2004). Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities in childhood (CHILT-project). *International journal of obesity*, Vol. 28,(1), 22-26.
 11. Kapetanakis, S., Papadopoulos, K., Fiska, A., Vasileiadis, D., Papadopoulos, P., Papatheodorou, K., Adamopoulos, P. & Papanas, N. (2010). Body composition and standing long jump in young men athletes aged 6-13 years. *Journal of Medicine and Medical Sciences*, 1(9) 418-422
 12. Kostić, R., Đurašković, R., Pantelić, S., Živković, D., Uzunović, S. i Živković, M. (2009). Relacije antropometrijskih karakteristika i koordinacionih sposobnosti. *Facta Universitatis – Physical Education and Sport*. 7 (1), 101–112.
 13. Krsmanović, B., & Berković, L. (1999). *Teorija i metodika fizičkog vaspitanja*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
 14. Nićin, Đ. (2000). *Antropomotorika (teorija)*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
 15. Santos, M. P., Oliveira, J., Ribeiro, J. C., & Mota, J. (2009). Active travel to school, BMI and participation in organised and non-organised

- physical activity among Portuguese adolescents. *Preventive Medicine*, 49(6), 497-499.
16. Sherry, B., Jefferds, M. E., & Grummer-Strawn, L. M. (2007). Accuracy of adolescent self-report of height and weight in assessing overweight status: a literature review. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, 161(12), 1154-1161.
 17. Tokmakidis, S. P., Kasambalis, A. & Christodoulos, A. D. (2006). Fitness levels of Greek primary schoolchildren in relationship to overweight and obesity. *European journal of pediatrics*. 165 (12), 867–874.