

RAZLIKE U RELACIJAMA MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I RELATIVNE SNAGE RUKU KOD ISPITANICA RAZLIČITOG NIVOA FIZIČKOG ANGAŽOVANJA

572.512-053.5-055.2:796.012.11

Boris Popović

Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Novi Sad

Izvod: Na uzorku od 164 ispitanice uključene u program razvojne gimnastike kao i 180 devojčica koje se ne bave fizičkom aktivnošću uzrasta 9-11 godina sa teritorije većih gradova Vojvodine, primenjena je baterija od osam antropometrijskih mera i jednog motoričkog testa. Predmet istraživanja bile su antropometrijske mere za procenu morfoloških karakteristika, kao i test "izdržaj u zgibu" za procenu relativne statičke snage ruku. Cilj istraživanja bio je da se utvrdi da li postoje razlike u relacijama analiziranih antropometrijskih karakteristika i relativne statičke snage ruku i ramenog pojasa kod dve grupe devojčica različitog fizičkog angažovanja. Pomenute relacije su analizirane linearnom regresionom analizom. Rezultati istraživanja su pokazali da ne postoji značajna razlika u relacijama antropometrijskih karakteristika i relativne statičke snage ruku i ramenog pojasa kod dve grupe devojčica na multivarijantnom nivou pošto su obe značajne na nivou značajnosti od $P=0,00$, ali se one veoma razlikuju na univarijantnom nivou. Naime, kod devojčica uključenih u program razvojne gimnastike čak pet od osam antropometrijskih varijabli statistički značajno utiče na efikasnost izvođenja kriterijskog testa, dok u slučaju druge grupe devojčica jedini značajan, i to negativan uticaj, imala je varijabla za procenu potkožne masti nadlaktice. Na osnovu rezultata istraživanja može se zaključiti da se kod devojčica koje se ne bave gimnastičkim aktivnostima ne može na osnovu morfoloških karakteristika izvršiti predikcija statusa relativne snage ruku i ramenog pojasa, dok se kod devojčica koje su uključene u program razvojne gimnastike u dobroj meri to može učiniti.

Ključne reči: morfološke karakteristike, relativna statička snaga ruku, devojčice

Uvod

Telesna građa, odnosno konstitucija, predstavlja najuočljiviju karakteristiku čoveka. Kod odraslih ona reprezentuje čovekovo životno ponašanje, sportsku aktivnost, uspeh, ali i bolest. Definisanje telesne konstitucije dece predstavlja prilično veliki problem, pošto ona još uvek nemaju stabilne referentne karakteristike, naročito devojčice. Prilikom pokušaja definisanja telesne konstitucije dece treba posebno voditi računa o polnim razlikama u distribuciji telesne konstitucije, promenama u somatotipu, kao i stabilnosti individualne telesne konstitucije u toku rasta i razvoja

dece (Bala, 2007). Tokom rasta i razvoja dešavaju se manje ili veće promene celokupnog organizma deteta. Te promene su diskontinuiranog karaktera i pretežno su individualne za svako dete. To se odnosi kako na biološki rast i razvoj, tako i na razvoj pojedinih telesnih organa a naročito centralnog nervnog sistema, vrlo značajnog faktora razvoja celokupne motorike dece.

Informacije o rastu dece u visinu i njihovoj telesnoj masi veoma često služe kao pokazatelji zdravstvenog statusa i uhranjenosti dece, kao i evaluaciji njihovog tempa rasta i razvoja (Medved i sar., 1987; Pavlović, 1999; Božić-Krstić i sar., 2003, Popović, 2008). Na rast i razvoj, osim genetskih faktora, utiču i mnogi drugi značajni egzogeni faktori. Među njima izdvajaju se uslovi života, fizička aktivnost (Obradović i sar., 2008; Molnar i sar., 2009), fiziološki procesi, posturalni (Protić-Gava i sar., 2008), socijalni status (Maksimović i sar., 2008) i drugi faktori. Zbog svega toga istraživanja morfoloških karakteristika dece mogu pružiti dragocene informacije o efektima pomenutih faktora upoređivanjem sa nekim postojećim normativima za dečake i devojčice.

Poznavajući senzibilne faze u razvoju motorike čoveka i poštujući sve biološke zakonitosti koje se odnose na njega tokom ontogeneze, neke se fizičke aktivnosti po svojoj prirodi, karakteru kretanja, kompleksnosti uticaja na čoveka, pokazuju manje ili više adekvatnim za određenu populaciju. Za decu i omladinu bile bi preporučljive fizičke aktivnosti koje će obezbediti povećanje svih morfoloških, motoričkih i funkcionalnih kapaciteta, dok će za odrasle i starije to biti sredstva koja bi trebalo da obezbede održavanje kvaliteta tih karakteristika i sposobnosti u cilju očuvanja zdravlja.

Razvojna gimnastika je vid gimnastike koji za svoj cilj ima prvenstveno pospešivanje pravilnog biološkog razvoja i zdravstvenog statusa dece i omladine koja po svojim antropološkim dimenzijama može biti vrlo heterogena. Raznim i mnogobrojnim interesantnim, koordinativno složenim vežbama, deca učestvujući u programima razvojne gimnastike razvijaju koordinaciju, ravnotežu, gipkost, sve vidove snage, brzinu pojedinačnog pokreta, anaerobnu izdržljivost, umanjuju strah, bolje rešavaju motoričke probleme, postaju otvorenija, komunikativnija.

Poznat je nepobitno veliki značaj longitudinalne dimenzionalnosti skeleta na takmičarsku uspešnost u vrhunskoj sportskoj gimnastici. Međutim, zahtevi razvojne gimnastike su daleko fleksibilniji i ne umanjuju mogućnost uspešnog vežbanja i pored rigidnih normativa za relativno malom visinom tela budućih gimnastičara koju preporučuje Svetska gimnastička federacija (FIG, 2003). Velika masa i voluminoznost tela ne mora da predstavlja otežavajući faktor ukoliko je to na račun korisne mišićne mase, a ne nagomilanog potkožnog masnog tkiva, koja je itekako potrebna za lako, izražajno i pravilno vežbanje na spravama i tlu.

U vežbanju na spravama i tlu, bilo da je reč o vrhunskoj ili razvojnoj gimnastici, dominantan je značaj relativne eksplozivne snage, mada postoji i velika potreba za relativnom statičkom silom (zbog izvođenja raznih izdržaja, održavanja položaja i sl.), kao i repetitivnom snagom svih telesnih segmenata (Madić, 2000).

Iz pomenutog razloga je vrlo interesantno analizirati povezanost nekih antropoloških dimenzija i motoričkog prostora kod ispitanica koje su uključene u program sistematskog vežbanja, u ovom slučaju razvojne gimnastike i onih koji to nisu. Da li su relacije morfološkog i motoričkog prostora iste kad je reč o ispitanicama boljeg ili lošijeg motoričkog statusa, takođe je pitanje na koje je autor pokušao da odgovori.

Cilj ovog istraživanja bio je da se analizira povezanost morfoloških karakteristika i relativne statičke snage ruku i ramenog pojasa koja je u velikoj meri odgovorna za

spособnost manipulisanja sopstevnim telom, kod ispitanica različitog nivoa fizičkog angažovanja.

Materijal i metod

Sprovedeno istraživanje je transverzalnog tipa, odnosno izvršen je presek antropometrijskih mera i motoričkog testa za procenu relativne statičke snage ruku i ramenog pojasa devojčica sa višim nivoom fizičkog angažovanja u jednoj vremenskoj tački i stavljen u odnos sa rezultatima devojčica koje se ne bave sportom. Celokupno istraživanje je izvedeno u okviru naučnoistraživačkog projekta "Antropološki status i fizička aktivnost stanovništva Vojvodine", koga sufinansira Pokrajinski sekretarijat za nauku i tehnološki razvoj, a realizuje Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja u Novom Sadu.

Istraživanje antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti devojčica uključenih u program razvojne gimnastike sprovedilo se u svim većim gimnastičkim centrima u Vojvodini. To su sledeći gradovi: Subotica, Sombor, Senta, Zrenjanin, Novi Sad, Sremska Mitrovica, Perlez i Batajnica. To čini ukupno 164 devojčice. U obzir su uzimane samo one devojčice koje vežbaju razvojnu gimnastiku najmanje godinu dana u kontinuitetu, koje ispunjavaju zdravstvene uslove i koje imaju sve procenjene mere.

Merenje antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti devojčica koje se ne bave sportom realizovano je u osnovnim školama u pet gradova Vojvodine i to u Novom Sadu, Somboru, Sremskoj Mitrovici, Bačkoj Palanci i Zrenjaninu, što je sačinjavalo ukupno 180 ispitanica.

Uzorak antropometrijskih mera određen je na osnovu dvodimenzionalnog morfološkog modela Bale (1980). On se odlikuje jednim faktorom koji objedinjuje longitudinalnu i transverzalnu dimenzionalnost skeleta, što se odnosi na koštani deo, i drugim faktorom koji definiše volumen i masu tela i potkožno masno tkivo.

Merenja su sprovedena u skladu sa IBP standardima. Uzorak antropometrijskih mera bio je sledeći:

1. Za procenu dimenzionalnosti skeleta: 1. Telesna visina.
2. Za procenu voluminoznosti i mase tela: 2. Telesna masa, 3. Obim grudnog koša, 4. Obim nadlaktice, i 5. Obim podlaktice.
3. Za procenu potkožnog masnog tkiva: 6. Kožni nabor na trbuhu, 7. Kožni nabor na leđima, i 8. Kožni nabor na nadlaktici.

Za procenu relativne snage ruku i ramenog pojasa primenjen je test "izdržaj u zgibu".

Za svaku antropometrijsku meru i za svaku uzrasnu grupu, izračunati su osnovni centralni i disperzioni parametri: aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimalna (MIN) i maksimalna (MAX) vrednost. Značajnost razlika između celokupnog sistema antropometrijskih karakteristika kao i motoričkih sposobnosti ispitivanih grupa procenjena je multivarijantnom analizom varijanse (MANOVA). Da bi se utvrdile razlike između svake pojedinačne antropometrijske mere, odnosno, motoričkog testa, primenjena je univarijantna analiza varijanse (ANOVA). Za izračunavanje povezanosti sistema antropometrijskih varijabli, kao i parcijalni doprinos svake od njih na kriterijsku varijablu za procenu statičke snage, primenjena je regresiona analiza. Redukcija antropometrijskih mera na manji broj morfoloških faktora

realizovao se primenom faktorske analize Hotellingovom metodom glavnih komponenta, prema Kaiser-Gutmanovom kriterijumu (1).

Svi rezultati su obrađeni statističkim paketom STATISTICA 7.

Rezultati

Primenom multivarijantne analize varijanse (MANOVA) utvrđene su statistički značajne razlike celokupnog sistema antropometrijskih karakteristika između ispitivanih grupa i to na nivou značajnosti $P=0,00$. Nakon toga je izvršena je univarijantna analiza varijanse (ANOVA) sa ciljem da se utvrde razlike između svake pojedinačne antropometrijske mere.

Rezultati ANOVE pokazuju da se dve procenjene grupe ispitanica razlikuju u svim antropometrijskim karakteristikama na nivou statističkog zaključivanja od $p=,05$. Te razlike su u skoro svim slučajeva na račun većih vrednosti antropometrijskih mera kod devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću. Jedini izuzetak predstavlja mera za procenu voluminoznosti grudnog koša - "obim grudi" gde su veću prosečnu vrednost pokazale devojčice uključene u program razvojne gimnastike.

Tabela 1. Osnovni deskriptivni parametri i statistička značajnost između ispitivanih grupa u antropometrijskim merama

Table 1. Basic descriptive statistics and statistical significance between tested groups in anthropometric measures

VARIJABLA	Gr	AS	SD	MIN	MAX	p
Visina tela (mm)	1	1419,63	82,84	1230	1661	,049
	2	1401,80	92,95	1221	1665	
Telesna masa (0,1kg)	1	361,68	89,51	213	789	,012
	2	339,11	81,91	216	618	
Obim grudi (mm)	1	654,31	70,51	548	943	,026
	2	670,18	66,05	548	909	
Obim nadlaktice (mm)	1	229,79	33,62	165	336	,000
	2	207,72	22,56	169	275	
Obim podlaktice (mm)	1	205,19	19,37	160	293	,000
	2	193,36	17,19	157	244	
Kožni nabor na trbuhu (0,2mm)	1	145,53	89,17	30	390	,000
	2	100,07	65,36	32	370	
Kožni nabor na leđjima (0,2mm)	1	92,64	50,83	38	280	,000
	2	72,92	36,38	32	264	
Kožni nabor na nadlaktici (0,2mm)	1	121,75	44,55	42	256	,000
	2	99,85	31,54	44	210	

Gr - grupa ispitanica:

1. ne bave se razvojnom gimnastikom

2. bave se razvojnom gimnastikom

AS - aritmetička sredina

SD - standardna devijacija

MIN - minimalni rezultat

MAX - maksimalni rezultat

p - statistička značajnost univarijantnih razlika

Rezultati u testu za procenu relativne statičke snage ruku i ramenog pojasa očekivano su bolji kod devojčica sa višim nivoom fizičkog angažovanja (Tabela 2).

Tabela 2. Osnovni deskriptivni parametri i statistička značajnost između ispitivanih grupa u motoričkom testu "izdržaj u zgibu"

Table 2. Basic descriptive statistics and statistical significance between tested groups in anthropometric measures

VARIJABLA	Gr	AS	SD	MIN	MAX	p
Izdržaj u zgibu (0,1s)	1	204,58	171,64	0	1020	,000
	2	304,23	221,84	21	1200	

Pomenute razlike govore o tome da se grupe ispitanica mogu definisati kao ispitanice boljeg (devojčice koje se bave razvojnom gimnastikom) i lošijeg (devojčice koje se ne bave organizovanim fizičkim vežbanjem) statusa relativne statičke snage ruku i ramenog pojasa.

U skladu sa ciljem istraživanja analiziraće se relacije antropometrijskih karakteristika i relativne statičke snage ruku i ramenog pojasa kod svake grupe ispitanica posebno, kako bi se utvrdila multivarijatna kao i univarijatna statistička značajnost pomenutih relacija. Rezultati analize relacija potom će se komparirati u odnosu na jednu i drugu grupu ispitanica. Na ovaj način će se odgovoriti na pitanje da li se relacije morfoloških karakteristika i relativne statičke snage ruku i ramenog pojasa razlikuju kada je reč o ispitanicama različitog morfološkog statusa kao i statusa relativne statičke snage ruku i ramenog pojasa. Pomenuto je analizirano regresionom analizom.

Kod ispitanica koje nisu bile uključene u program razvojne gimnastike sistem antropometrijskih varijabli je statistički značajno povezan sa relativnom statičkom snagom ruku i ramenog pojasa predstavljenom kriterijskom varijablom - "izdržaj u zgibu", jer je koeficijent multiple korelacije iznosio $R=0,53$. Koeficijent determinacije bio je $R^2=0,29$, dok je ta povezanost statistički značajna na nivou od $P=0,00$. To govori da je zajednički varijabilitet između sistema antropometrijskih varijabli koje ujedno predstavljaju i prediktorski sistem varijabli i kriterijske varijable objašnjen sa 29%.

Tabela 3. Relacije između sistema antropometrijskih varijabli i kriterijumske varijable "izdržaj u zgibu" kod devojčica koje se ne bave razvojnom gimnastikom

Table 3. Relations between system of anthropometric variables and criterion variable "bent-elbows-hang test" at girls who were not engaged in physical activities

VARIJABLA	t	p	F	P
Visina tela	,01	,09	,928	
Telesna masa	-,09	-,32	,753	
Obim grudi	-,12	-,63	,529	
Obim nadlaktice	,05	,27	,787	
Obim podlaktice	,16	,96	,337	10,442
Kožni nabor na trbuhu	-,15	-1,09	,273	
Kožni nabor na leđjima	,02	,11	,914	
Kožni nabor na nadlaktici	-,42	-3,46	,001	,000

- regresioni koeficijent, t - t test za , p - statistička značajnost regresionog koeficijenta, F - F test za koeficijent multiple korelacije, P - nivo značajnosti R.

Statističkoj značajnosti sistema antropometrijskih varijabli i kriterijske varijable, pojedinačno je najviše doprinela varijabla za procenu potkožne masti nadlaktice, i to svojim negativnim uticajem na test "izdržaj u zgibu" kod devojčica koje se ne bave gimnastikom.

Tabela 4. Relacije između sistema antropometrijskih varijabli i kriterijumske varijable "izdržaj u zgibu" kod devojčica koje se bave razvojnou gimnastikom

Table 4. Relations between system of anthropometric variables and criterion variable "bent-elbows-hang test" at girls included in the program of development gymnastics

VARIJABLA	t	p	F	P
Visina tela	,09	,57	,567	
Telesna masa	-,93	-3,06	,003	
Obim grudi	,50	2,49	,014	
Obim nadlaktice	,17	,84	,402	11,914
Obim podlaktice	,35	2,44	,016	,000
Kožni nabor na trbuhu	-,49	-2,65	,009	
Kožni nabor na leđjima	,12	,68	,498	
Kožni nabor na nadlaktici	-,31	-3,06	,003	

Analizom rezultata regresione analize kod devojčica uključenih u program razvojne gimnastike, jasno se uočavaju prilično veće vrednosti koeficijenata multiple korelacije ($R=0,62$), prema tome i veći odgovarajući koeficijent determinacije ($R^2=0,38$), što nedvosmisleno pokazuje da je test za procenu statičke snage ruku i ramenog pojasa kod devojčica koje se bave gimnastikom mnogo više objašnjen sistemom antropometrijskih karakteristika. Koeficijent multiple korelacije je i u ovom slučaju statistički značajan, i to na nivou značajnosti od 0,00.

Statistički značajan parcijalan doprinos, odnosno značajan uticaj na relativnu snagu ruku i ramenog pojasa kod devojčica koje se bave gimnastikom ima daleko više antropometrijskih varijabli nego u slučaju ispitanica koje se ne bave ovim sportom. To su "Telesna masa", "Kožni nabor na trbuhu" i "Kožni nabor na nadlaktici" svojim negativnim uticajem kao i varijable za procenu voluminoznosti tela "Obim grudi" i "Obim podlaktice" i to svojim pozitivnim uticajem na kriterijsku varijablu.

Pomenuti zaključci će se proveriti i u latentnom prostoru. To podrazumeva redukovanje sistema antropometrijskih varijabli procedurom faktorske analize.

Struktura morfoloških karakteristika ispitana je procedurom komponentne faktorske analize. Inicijalna matrica sastojala se od antropometrijskih varijabli dobijenih primenom osam antropometrijskih mera za svaku ispitanicu. Izračunavanjem karakteristične jednačine matrice interkorelacija primenjenih antropometrijskih varijabli dobijeni su karakteristični koreni, na osnovu čije veličine je određen broj značajnih glavnih komponenti. Kao kriterijum za određivanje broja značajnih glavnih komponenti korišćen je "scree test". Izolovane su dve značajne glavne komponente koje su objasnile 88,14% zajedničkog varijabiliteta (tabela 5). U ovom slučaju se scree test pokazao kao tolerantniji kriterijum u odnosu na Kaiser-Guttmanov kriterijum ($\lambda > 1$) na osnovu kojeg je izolovana samo jedna značajna glavna komponenta. Na osnovu tačke infleksije krive scree plot (Y osa - vrednosti karakterističnih korena, X osa - broj glavnih komponenti) uočeno je da posle vrednosti drugog karakterističnog

korena kriva scree plot monotono opada, pa je kao značajna uzeta i druga glavna komponenta čiji je karakteristični koren i po KG kriterijumu bio na granici značajnosti (0.995). Potrebno je reći da je korišćenje scree testa omogućilo i smislenije interpretiranje rezultata analize strukture morfološkog prostora.

Tabela 5. Značajni karakteristični koreni () i objašnjena varijansa morfoloških faktora

Table 5. Eigenvalues () and explained variance of morphological factors

Glavne komponente		Objašnjena Varijansa %	Kumulativno %
1	5,175	73,93	73,93
2	,995	14,21	88,14

Izolovane značajne glavne komponente rotirane su u kosu poziciju promax metodom. Na osnovu veličine paralelnih projekcija (sklop) antropometrijskih varijabli na izolovane faktore, izvršeno je njihovo imenovanje (tabela 6).

Tabela 6. Komunaliteti antropometrijskih varijabli

Table 6. Communalities of anthropometric variables

VARIJABLE	h
1. Visina tela	,92
2. Telesna masa	,97
3. Obim grudi	,81
4. Obim nadlaktice	,88
5. Obim podlaktice	,85
6. Kožni nabor na trbuhu	,89
7. Kožni nabor na leđjima	,88
8. Kožni nabor na nadlaktici	,83

Tabela 7. Matrica sklopa morfoloških faktora

Table 7. Pattern matrix of morphological factors

VARIJABLE	PROMAX faktori	
	1	2
1. Visina tela	-,333	1,125
2. Telesna masa	,456	,637
3. Obim grudi	,511	,492
4. Obim nadlaktice	,803	,201
5. Obim podlaktice	,644	,374
6. Kožni nabor na trbuhu	,988	-,074
7. Kožni nabor na leđjima	1,012	-,129
8. Kožni nabor na nadlaktici	1,037	-,238

Struktura morfoloških faktora potvrđuje mogućnost njihovog nedvosmislenog imenovanja na osnovu dobijenog sklopa (tabela 7).

Najveće paralelne projekcije na prvi faktor imale su sledeće antropometrijske varijable: "Obim grudnog koša", "Obim nadlaktice" i "Obim podlaktice", "Kožni nabor na trbuhu", "Kožni nabor na leđjima" i "Kožni nabor na nadlaktici". Jasno je da ove antropometrijske varijable procenjuju količinu potkožnog masnog tkiva i voluminoznost tela pa je i prvi dobijeni faktor imenovan kao faktor "mekog tkiva".

Antropometrijske varijable: "Telesna visina" i "Telesna masa" imale su najveće paralelne projekcije na drugi faktor. Budući da navedene antropometrijske varijable definišu rast kostiju u dužinu kao i telesnu masu, drugi dobijeni faktor je nazvan - "Longitudinalna dimenzionalnost skeleta i telesna masa".

Analizirajući rezultate regresione analize za motorički test "izdržaj u zgibu", kod ispitanica koje nisu uključene u program razvojne gimnastike vrednost koeficijenta multiple korelacije iznosi $R=0,51$, a odgovarajući koeficijent determinacije je $R^2=0,26$. Koeficijent multiple korelacije je statistički značajan i to na nivou značajnosti od $P=0,00$.

Tabela 8. Relacije između sistema morfoloških faktora i kriterijumske varijable "izdržaj u zgibu" kod devojčica koje se ne bave razvojnom gimnastikom

Table 8. Relations between system of morphological variables and criterion variable "bent-elbows-hang test" at girls who were not engaged in physical activities

Morfološki faktor	t	p	F	P
1. Meko tkivo	-,55	-7,22	,000	
2. Longitudinalna dimenzionalnost skeleta i telesna masa	,07	,94	,349	36,947 ,000

Analizom tabele 8 zapaža se statistički značajan i to ponovo negativan uticaj faktora mekog tkiva na uspešnost izvođenja testa za procenu relativne snage ruku i ramenog pojasa.

Koeficijent multiple korelacije kod devojčica boljeg statusa relativne statičke snage imao je nešto manju vrednost nego kod devojčica koje nisu bile uključene u program razvojne gimnastike $R=0,48$, uz koeficijent determinacije koji je iznosio $R^2=0,23$. I u ovom slučaju koeficijent multiple korelacije je statistički značajan, i to na nivou značajnosti od $P=0,00$.

Tabela 9. Relacije između sistema morfoloških faktora i kriterijumske varijable "izdržaj u zgibu" kod devojčica koje se bave razvojnom gimnastikom

Table 9. Relations between system of morphological variables and criterion variable "bent-elbows-hang test" at girls included in the program of development gymnastics

Morfološki faktor	t	p	F	P
1. Meko tkivo	-,55	-6,35	,000	
2. Longitudinalna dimenzionalnost skeleta i telesna masa	,13	1,50	,136	24,196 ,000

Slični rezultati dobijeni su i analizom parcijalnih doprinosa svakog morfološkog faktora. Ponovo je statistički značajnu i to negativnu povezanost sa uspešnošću izvođenja motoričkog testa za procenu relativne statičke snage ruku i ramenog pojasa pokazao faktor mekog tkiva, dok je nešto veću povezanost nego u slučaju devojčica lošijeg statusa relativne snage pokazao faktor longitudinalne dimenzionalnosti i mase tela. Međutim iako je uticaj ovog morfološkog faktora bio pozitivan, on nije i statistički značajan.

Diskusija

Rezultati univarijantne analize varijanse antropometrijskih karakteristika dve grupe ispitanica (Tabela 1) pokazuju da ne postoji statistički značajna razlika u telesnoj visini među ispitanicama po oštrijem kriterijumu statističke značajnosti ($p=0,01$), što nedvosmisleno potvrđuje i osnovnu svrhu bavljenja razvojnom gimnastikom, a to je vežbanje u svrhu poboljšanja zdravstvenog i antropološkog statusa. To znači da su devojčice koje su vrlo heterogene po svojim morfološkim karakteristikama (pogotovo u telesnoj visini) pristupale vežbanju u okviru programa razvojne gimnastike i da se one po telesnoj visini gotovo nisu razlikovale od svojih vršnjakinja, što u sportskoj gimnastici nije nikako slučaj. Bolji morfološki status u smislu manje balastne mase u

vidu potkožnog masnog tkiva i manje ukupne telesne mase, autori smatraju, treba pripisati uticaju većeg fizičkog angažovanja.

Analizirajući razlike u merama za procenu mase i voluminoznosti tela uočava se da su devojčice sa višim nivoom fizičkog angažovanja, mnogo lakše i sa manjim obimom gornjih ekstremiteta od svojih vršnjakinja. Ali to nije slučaj sa obimom grudi (po blažem kriterijumu statističkog zaključivanja). Objašnjenje za ovaj fenomen se može potražiti u celokupnoj analizi i voluminoznosti tela i količine potkožnog masnog tkiva kod ispitanica. Nakon takve analize može se zaključiti da su manje vrednosti obima nadlaktice, a indirektno i obima podlaktice kod devojčica sa višim nivoom fizičkog angažovanja, evidentne zbog mnogo manje količine potkožne masti na tim telesnim segmentima. Međutim, veće vrednosti obima grudi su očigledno posledica veće količine mišićne mase, što je konstatovano zbog značajno manjih vrednosti potkožne masti na tim telesnim segmentima (Madić i sar., 2009).

Analizom rezultata ANOVE za test "izdržaj u zgibu" uočavaju se drastično veće prosečne vrednosti rezultata koje su postizale ispitanice koje su uključene u program razvojne gimnastike (Tabela 2). Gimnastički zahtevi prilikom izvođenja većine vežbi, traže od vežbača posedovanje solidne snage (svih vidova snage) celog tela kao i pojedinih njegovih segmenata i bez toga se ne može ni zamisliti uspešno vežbanje u gimnastici. Vežbe jačanja su sastavni deo svakog časa razvojne gimnastike, te su rezultati vidljivi već nakon godinu dana treninga što su i rezultati analize pokazali. To se naročito ogleda u relativnoj snazi ruku i ramenog pojasa pošto je to telesni segment kome se najmanje posvećuje pažnja u aktivnostima na časovima fizičkog vaspitanja u školama i u životu uopšte, dok se u razvojnoj, a naročito sportskoj gimnastici nijedan upor na spravama i tlu ne može ni zamisliti bez barem solidno razvijenih mišića gornjih ekstremiteta.

Rezultati regresionih analiza pokazali su da su relacije antropometrijskih karakteristika i relativne statičke snage ruku i ramenog pojasa kod devojčica uključenih u program razvojne gimnastike i onih koje to nisu, statistički značajne na multivarijantnom nivou (koeficijent multiple korelacije) ali se veoma razlikuju na univarijantnom nivou. Ipak, povezanost morfološkog i motoričkog prostora je značajno veća kod ispitanica uključenih u program razvojne gimnastike.

Kod ispitanica koje nisu uključene u program razvojne gimnastike, koje predstavljaju ispitanice lošijeg statusa relativne snage, kao i veće mase i voluminoznosti tela kao i većeg potkožnog masnog tkiva, očigledno zbog velike heterogenosti u procenivanjima varijablama, izostala je očekivana negativna povezanost balastne mase u smislu prekomerne težine zbog količine masnog tkiva, te je na nivou pokazane manje relativne snage statistički neznačajno uticalo kakve su ispitanice morfološkog statusa. To znači da se kod njih može manje ili ne može na osnovu morfoloških karakteristika izvršiti predikcija statusa relativne snage, dok se kod devojčica koje su bave razvojnom gimnastikom to u dobroj meri može učiniti.

Na multivarijantnom nivou, obe grupe ispitanica su pokazale statistički značajnu povezanost morfološkog prediktorskog sistema i kriterijske varijable kako na generalnom nivou, tako i parcijalno analizirajući ekstrahovane morfološke faktore. Može se konstatovati da su u obe ispitivane grupe više uspeha u izvođenju motoričkog testa za procenu relativne statičke snage ruku i ramenog pojasa imale ispitanice gracilnije telesne građe.

Rezultati ovog istraživanja ukazuje na potrebu i značaj bavljenja gimnastikom koja kroz razne programe vežbanja pomaže deci da pravilno rastu i razvijaju svoje motoričke, funkcionalne, kognitivne sposobnosti i konativne karakteristike. Kao takvi, gimnastički programi vrlo su preporučljivi za primenu u sadržajima fizičkog vaspitanja, kako u školskim ustanovama tako i van njih.

Literatura

- Bala, G. Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija dece SAP Vojvodine. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture. 1980.
- Bala, G. Morfološke karakteristike dece predškolskog uzrasta. U G. Bala (Ur): Antropološke karakteristike i sposobnosti predškolske dece. Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja. 2007: 31-66.
- Božić-Krstić, V., Rakić, R., Pavlica, T. Telesna visina i masa predškolske i mlađe školske dece u Novom Sadu. Glasnik antropološkog društva Jugoslavije. 2003; 38: 91-100.
- Fédération Internationale de Gymnastique. Age Group Development ŠCD-ROMČ. Moutier: Fédération Internationale de Gymnastique. 2003
- Madić, D. Povezanost antropoloških dimenzija studenata fizičke kulture sa njihovom uspešnošću vežbanja na spravama. Doktorska disertacija. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture. 2000.
- Madić, D., Popović, B., Kaličanin, N. Antropometrijske karakteristike devojčica uključenih u program razvojne gimnastike. Glasnik Antropološkog društva Srbije. 2009; 44: 79-86.
- Maksimović, N., Matić, R. Antropometrijske karakteristike dece mlađeg školskog uzrasta u odnosu na stavove i angažovanje roditelja u njihovoj fizičkoj aktivnosti. Glasnik Antropološkog društva Srbije. 2008; 44: 253-258.
- Medved, R., Barbir, Ž., Brdarić, R., Gjurić, Z., Heimer, S., Kesić, B., Medved, V., Mihelić, Z., Pavišić-Medved, V., Pećina, M., Todorović, B., Tucak, A., Vuković, M. Sportska medicina. Zagreb: JUMENA. 1987.
- Molnar, S., Popović, B., Smajić, M. Relacije antropometrijskih karakteristika i specifičnih motoričkih sposobnosti dečaka u fudbalskoj školi. Glasnik Antropološkog društva Srbije, 2009; 44: 133-140.
- Obradović, J., Cvetković, M., Krneta, Ž. Razlike u motoričkim sposobnostima dece mlađeg školskog uzrasta u odnosu na pol, Sport Mont. 2008; 6, No. 15, 16, 17: 527- 533.
- Pavlović, M. Ishranjenost dece u Severnobačkom okrugu. Subotica: Zavod za zaštitu zdravlja. 1999.
- Popović, B. Trend razvoja antropometrijskih karakteristika dece 4-11 godina. ŠDevelopment trend of anthropometric characteristics of 4-11 years old childrenČ. Glasnik Antropološkog društva Srbije. 2008; 43: 455-465.
- Protić-Gava, B., Romanov, R. The difference in vertebral column/spinal status in younger school children with respect to gender. Fizička kultura (Skopje). 2008; 36, (2): 245-247.

DIFFERENCES BETWEEN RELATIONS OF MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND RELATIVE STRENGTH OF ARMS IN FEMALE SUBJECTS OF DIFFERENT LEVELS OF PHYSICAL ENGAGEMENT

Summary

A test battery covering eight anthropological variables and one motor test was applied on the sample of 164 female subjects included in the program of development gymnastics and 180 9-11 year old girls from the region of major cities of Vojvodina, who were not engaged in physical activities. Subject of analysis were anthropometrical measures for evaluation of morphological characteristics and a “bent-elbows-hang test” for assessment of relative static strength of arms. The purpose of this analysis was to find out whether there were any differences between relations of the analyzed morphological characteristics and relative static strength of arms in the two groups of girls at different level of physical engagement. These relations were analyzed by linear regression analysis. Results of this analysis showed that there were no significant differences between morphological characteristics and relative strength of arms in the two groups of girls at multivariate level. Namely, even five out of eight anthropometrical variables took statistically significant effect on performance efficiency of the criterion test in the girls engaged in the program of development gymnastics, whereas in the other group the only significant but negative effect was that of the variable of subcutaneous fat of upper arm. According to the results it can be concluded that it is not possible to predict relative strength status of arms based on morphological characteristics in girls doing no physical activities, whereas in girls engaged in the program of development gymnastics, it is possible to a solid level.

Key words: morphological characteristics, relative static strength of arms, girls.