

ANALIZA RAZLIKA U PROSTORU PSIHOMOTORIČKIH SPOSOBNOSTI UČENICA SREDNJE ŠKOLE I NJIHOVE POVEZANOSTI SA AKTUALNOM NASTAVOM KINEZILOŠKE EDUKACIJE

Milica Bešović¹, Elvira Beganović¹, Helena Bešović²

¹Pedagoški fakultet Univerziteta u Sarajevu

²The University of Missouri

Sažetak

Radi utvrđivanja razlika u antropološkom prostoru psihomotoričkih sposobnosti i njihove povezanosti sa formalnom zastupljenošću nastave kineziološke edukacije u nastavnom planu učenica srednje škole, provedeno je delimično istraživanje na jednostavnom slučajnom uzorku od 200 entiteta ženske srednjoškolske populacije, opisanih sa 7 setova primarnih psihomotoričkih indikatora. Po kriteriju formalne zastupljenosti nastave kineziološke edukacije u nastavnom planu, uzorak je stratificiran na subuzorke sa po dva i sa po četiri časa sedmično. Za utvrđivanje razlika primenjena je diskriminativna analiza i statističke procedure, Test jednakosti aritmetičkih sredina i Multivarijantna analiza varijanse. Prema ostvarenim parametrima, potvrđena je početna pretpostavka da između sistema psihomotoričkih varijabli i kriterijske varijable postoji statistički značajna povezanost, potom je zaključeno da rezultati ne protivreče dosadašnjim naučnim saznanjima, te indiciraju potrebu tranzicije modela nastavnog plana i programa tretirane populacije u korist biopsihosocijalnog integriteta njenih entiteta.

Ključne riječi: psihomotoričke sposobnosti, nastavni plan, ženski uzorak, srednje škole.

Uvod

Za antropologiju je od izuzetnog značaja utvrđivanje zakonitosti varijacija među antropološkim pojavama i procesima. Istraživanja odnosa psihomotoričkih sposobnosti sa drugim dimenzijama antropološkog prostora rezultirala su brojnim saznanjima o njihovoj bivarijantnoj ili/i multivarijantnoj strukturalnoj, funkcionalnoj te performansnoj povezanosti. U ovom radu delimično se istražuju razlike u antropološkom prostoru psihomotoričkih dimenzija subjekata u populaciji učenica srednje škole, te njihova povezanost sa formalnom zastupljenošću nastave kineziološke edukacije u nastavnom planu, s namjerom da se – u biološki završnoj i psihološki relativno stabilnoj fazi razvoja učenica – utvrdi stvarno stanje i razvojne zakonitosti predmetnih dimenzija pod formalno nejednakim vanjskim faktorima ograničenja. Kada je u pitanju kineziološka edukacija, interes u ovom radu je usmeren isključivo na različitu zastupljenost ovog edukacijskog područja u nastavnom planu. U suponiranoj situaciji, uz genetski disponiranu varijabilnost i krivu razvoja, sistem obrazovanja i vaspitanja je jedan od značajnih vanjskih faktora ograničenja u profilisanju zakonitosti varijacija unutar i između pojedinih antropoloških korelata ontogenetskog statusa učenica.

Predmet, problem i cilj istraživanja

Predmet istraživanja je antropološki prostor psihomotoričkih dimenzija. Predmet je zasnovan na modelu psihomotoričkih sposobnosti, koji je sinteza rezultata dobijenih u strukturalnim, funkcionalnim i klasifikacijskim istraživanjima.

Osnovni problem istraživanja sadržan je u pitanju postojanja, nivoa, smera i strukture razlika u antropološkom prostoru psihomotoričkih dimenzija subjekata iz populacije učenica srednje škole, proizvedenih formalnom zastupljenošću nastave kineziološke edukacije u nastavnom planu.

Osnovni cilj ovog istraživanja je da se utvrde i analiziraju razlike u antropološkom prostoru psihomotoričkih dimenzija subjekata iz populacije učenica srednje škole proizvedene nejednakom zastupljenošću nastave kineziološke edukacije u dodeljenom im nastavnom planu.

Metode

Populacija, iz koje je izvučen uzorak ispitanika, definisana je kao populacija učenica srednje škole, koje su, u vrijeme merenja, bile završile 2. razred. Uzorak ispitanika, imenovan kao GR-AB, uključuje 200 učenica, raspoređenih u dva subuzorka, i to: (1) subuzorak od 100 učenica (GR-A), za koje je bilo planirano po dva časa sedmično redovne nastave kineziološke edukacije, te (2) subuzorak od 100 učenica (GR-B), za koje je bilo planirano po četiri časa sedmično redovne nastave kineziološke edukacije.

Za procenu psihomotoričkog statusa značajna je procena svih dimenzija koje hipotetski egzistiraju u psihomotoričkom prostoru, ali zbog objektivnih mogućnosti izabran je onaj uzorak hipotetski primarnih dimenzija za koji se pretpostavljalo da je od posebnog interesa za planiranje nastave kineziološke edukacije s obzirom na karakteristike psihomotoričkog statusa učenica. Za procenu tih dimenzija primijenile se sledeći testovi: (1) Eksplozivna snaga (MFE): Skok udalj iz mesta /MFESDM/, Trčanje na 20 m visokim startom /MFE20V/, Bacanje medicinke iz ležanja /MFEFML/, (2) Repetitivna snaga (MFR) : Podizanje trupa na švedskoj klupi /MFRTKA/, Zgibovi na preči pothvatom /MFRZGP/, Podizanje nogu ležeći /MFRDNL/, (3) Brzina tipa frekvencije pokreta (MBF): Taping rukom I /MBFTAP1/, Taping rukom II /MBFTAP2/, Taping nogom o zid /MBFTAZ/, (4) Ravnoteža s otvorenim očima (MBA): Stajanje na švedskoj klupi poprečno, na jednoj nozi, otvorenih očiju /MBAP1O/, Stajanje uzduž klupice za ravnotežu, na jednoj nozi, otvorenih očiju /MBAU1O/, Stajanje uzduž klupice za ravnotežu, na dvije noge, otvorenih očiju /MBAU2O/, (5) Gibljivost (MFL): Pretklon na klupici /MFLPRK/, Pretklon desno /MFLPRD/, Pretklon raskoračno /MFLPRR/, (6) Koordinacija pokreta ruku (MKA): Vođenje lopte rukom /MKAVLR/, Odbijanje loptice reketom /MKAORE/, Žongliranje šibicama /MKAZON/, (7) Koordinacija pokreta u ritmu (MKR): Neritmičko bubanje /MKRBUB/, Bubanje nogama i rukama /MKRBNR/, Poskoci u krugu /MKRPUK/.

Aprioran kriterij za formiranje motoričkih subuzoraka (GR-A i GR-B) u uzorku (GR-AB) jeste vremenska zastupljenost redovne nastave kineziološke edukacije u nastavnom planu, što je i osnov za formiranje kriterijske binarne varijable, a čiji se uticaj procenjuje na bazi razlika između reakcija entiteta koji su sedmično imali dva časa redovne nastave kineziološke edukacije ($GR-A = 0$) i reakcije entiteta koji su sedmično imali četiri časa redovne nastave kineziološke edukacije ($GR-B = 1$).

Valjanost generalizacije pojedinih statističkih mera dobijenih na uzorku osiguraće se pravom na 5.00%-tnu pogrešku u izvodenju procena na populaciju, vodeći računa da nivo statističke značajnosti ne mora biti istovetan nivou stvarne značajnosti.

U odnosu na predmet, problem, ciljeve i hipoteze ovog istraživanja, kao i karakteristike prikupljenih podataka, te mogućnosti njihove statističke obrade, izabrane su i primenjene metode deskriptivne, inferencijalne i multivarijantne statistike, koje mogu osigurati kvantitativno vrednovanje i kvalitativnu procjenu psihomotoričkog uzorka u odnosu na pojedine manifestne i latentne varijable, njihove kombinacije i relacije sa vanjskim restriktorima značajnim za kvantitativne i kvalitativne promene stanja subjekata u populaciji koja se istražuje.

U statističkim procedurama koristiće se, po potrebi, sledeći računarski programi: SPSS 16.0 for Windows, Copyright © SPSS Inc., 1989-2007; Statistica 8.0, Copyright © StatSoft Inc., 1984-2008; Statit Release 5.0.6, Copyright © 1988-1997, Statware, Inc.; STATGRAPHIC Centurion XVI, Copyright © 1982-2010 by StatPoint Technologies. Inc. Koristiće se i Microsoft programi, neophodni za formiranje baze podataka, njihovu obradu, grafičku prezentaciju i tekstualnu interpretaciju.

Rezultati sa diskusijom

Pošto su mjerenja provedena baterijom instrumenata, zasebno svaka motorička varijabla u subuzorcima GR-A i GR-B, odnosno i u uzorku GR-AB, podvrgnuta je deskriptivnim metodama obrade podataka, a statističke informacije do kojih se došlo – izražene u apsolutnim vrijednostima, relativnim brojevima, mjerama prosjeka, mjerama varijabilnosti, mjerama asimetrije, mjerama zaobljenosti i mjerama korelacije – poslužile su za prvu indikaciju stanja psihomotoričkih sposobnosti subjekata iz populacije učenica srednje škole. Tehnike grafičkog prikazivanja – različiti tipovi grafikona, dijagrama, histograma, poligona, itd. – omogućile su primjenu više različitih tipova statističkih vizualizacija da se omogući uvid u: podatke koji se najčešće javljaju, njihov odnos i raspored i težnju gomilanja oko nekih tačaka; opće oblike raspodjele podataka, simetričnost ili asimetričnost, modalnost, kurtičnost; strukturu pojave, po oblicima obilježja; odnose unutar pojedinačnog obilježja, kao i između više obilježja; prostorni razmještaj statističkih skupova, te lakše donošenje zaključaka.

Analiza razlika u subuzorcima GRP-AB

Prikaže se rezultati analize razlika izvršene po sledećim procedurama: (1) Test jednakosti aritmetičkih sredina; (2) Multivarijantna analiza varijanse; (3) Diskriminativna analiza – prikazaće se rezultati za latentne psihomotoričke dimenzije (primarni psihomotorički faktori).

Tabela 1. Testovi jednakosti AS u GB-AB
Table 1. Tests of equality of AS in the GR-AB

Testovi jednakosti AS u GR-AB					
Varijable	Wilks' L	F	df1	df2	p
MFESDM	.857	32.947	1	198	.000
MFE20V	.784	54.612	1	198	.000
MFEBML	.710	80.764	1	198	.000
MFRTKA	.669	97.809	1	198	.000
MFRZGP	.558	156.578	1	198	.000
MFRDNL	.623	119.717	1	198	.000
MBFTAP1	.968	6.600	1	198	.011
MBFTAP2	.920	17.286	1	198	.000
MBFTAZ	.966	7.071	1	198	.008
MBAP1O	.918	17.756	1	198	.000
MBAU1O	.797	50.352	1	198	.000
MBAU2O	.511	189.538	1	198	.000
MFLPRK	.665	99.886	1	198	.000
MFLPRD	.968	6.471	1	198	.012
MFLPRR	.961	8.111	1	198	.005
MKAVLR	.935	13.675	1	198	.000
MKAORE	.510	190.199	1	198	.000
MKAZON	.721	76.482	1	198	.000
MKRBUB	.854	33.721	1	198	.000
MKRBNR	.792	51.848	1	198	.000
MKRPUK	.930	14.920	1	198	.000

U Tabeli 1, Testovi jednakosti AS u GR-AB, pregledno su predstavljeni rezultati testiranja nulnih hipoteza o odnosu između središnjih vrednosti subuzoraka (GR-A i GR-B) u 21. uzorku manifestnih motoričkih varijabli (GR-AB). Tabela sadrži Wilks' lambda, F-vrednost sa stepenima slobode i nivo značajnosti.

U primenjenim testovima verovatnoća greške zaključivanja o statističkoj značajnosti razlika ni za jedan par manifestnih motoričkih varijabli ne prelazi 5%, a najviša je kod varijable pretklon desno i iznosi 1.2%. Kod dotične varijable Wilks' lambda je malo ispod vrednosti jedinice, a i F-odnos je zamalo iznad vrednosti koja ne bi bila statistički značajna za $df1 = 1$ i $df2 = 198$. Najveća razlika ostvarena je u uzorku varijable odbijanje loptice reketom, gde je Wilks' lambda = 0.510 i $F = 190.199$.

Svaka od 21. nulte hipoteze o nepostojanju statistički značajnih razlika između aritmetičkih sredina subuzoraka GR-A i GR-B u 21. uzorku GR-AB varijabli odbačena je, pri čemu se rizik za takvu odluku kretao od najčešćih 0.000% do 1.2%. Svaka od 21. aritmetičke sredine subuzorka GR-A je, za $p = 0.050$, statistički značajno manja od aritmetičke sredine subuzorka GR-B istoimene psihomotoričke varijable.

Statistički postupci koji se temelje na analizi varijanse višedimenzionalnog skupa zovu se multivarijantna analiza varijanse (MANOVA). Konkretno, radi se o multidimenzionalnom skupu od 21. motoričke varijable sa dva nivoa i postavljena je hipoteza, H_0 : ne postoji značajna razlika između GR-A i GR-B za sva posmatrana motorička obeležja. Testiranje hipoteze je izvršeno u statističkom programu SPSS 16.0 for Windows, rezultati su prikazani u Tabeli 2 (Rezultati multivarijantnih testova).

Tabela 2. Rezultati multivarijantnih testova*Table 2. Results of multivariate tests*

Rezultati multivarijantnih testova				
parametri	T E S T			
	Pillai's trace	Wilks' lambda	Hotelling's trace	Roy's largest root
vrijednosti testova	.868	.132	6.603	6.603
F	59.096	59.096	59.096	59.096
hipotetski df (d_1)	20.000	20.000	20.000	20.000
df greške (d_2)	179.000	179.000	179.000	179.000
značajnost (p)	.000	.000	.000	.000
eta kvadrat (η^2)	.868	.868	.868	.868
necentralni parametar	1181.917	1181.917	1181.917	1181.917
snaga opservacije	1.000	1.000	1.000	1.000

Za razliku od univarijantne F-vrijednosti, multivarijantna F-vrijednost (Wilks' lambda) bazirana je na komparaciji matrice varijanse/kovarijanse greške i matrice varijanse/kovarijanse efekta (uticaja, delovanja). Kovarijansa se uključuje zato što dvije vrijednosti verovatno koreliraju, te se ta korelacija mora uključiti u račun kod izvođenja testa značajnosti. Takođe, MANOVA je osetljiva ne samo na razlike u aritmetičkim sredinama, nego i na smer i veličinu korelacije između zavisnih varijabli.

Preko Pillai's trace, Wilks' lambda, Hotelling's trace i Roy's largest trace kriterija, sa aproksimativnom F-statistikom, multivarijantna analiza varijanse osigurava jednako dobar rezultat kao i univarijantne analize.

Usto, multivarijantna procedura izvodi i procene parametara. Pillai's trace je multivarijantni test značajnosti, koji se može transformisati u aproksimativnu F-vrijednost. Lambda se naziva i U-statistikom, ranga vrednosti od 0.000 do 1.000. Vrednosti lambdae bliže 0.000 znače da se središnje vrednosti značajnije razlikuju, dok vrednosti bliže 1.000 znače suprotno. Hotelling's trace je baziran na sumi karakterističnih korjena i uglavnom se koristi kod dvije grupe formirane od nezavisnih varijabli. Roy's largest trace baziran je na prvom korjenu, a specifično i na većem korjenu. Od ova četiri testa Wilks' lambda je najpodesnija mera verovatnoće. U nekim praktičnim prilikama Roy's largest trace može biti više koristan i snažaniji kriterij od ostalih.

Vrednosti navedenih testova prate grupnu ili sveukupnu F-vrijednost, koja ih transformiše u aproksimativnu F-distribuciju. Njom se testiraju nulte hipoteze u smislu da nema značajnih razlika među aritmetičkim sredinama grupa formiranih kao kategorije nezavisnih varijabli. Hipotetski df i df greške koriste se za dobijanje ostvarene značajnosti p. Ako je $p < 0.050$, znači da među testiranim faktorima ili interakcijskim uvjetima u modelu postoji značajna interakcija koja, za taj nivo verovatnoće, proizvodi značajne razlike. Eta-kvadrat – odnos međugrupnih suma kvadrata sa totalnom sumom kvadrata – interpretira proporciju totalnog varijabiliteta u zavisnoj varijabli koji je uvjetovan varijabilnošću iz nezavisne varijable.

Procenjeni centralni parametar (noncent. parameter), za $\alpha = 0.050$, korišten je pri određivanju snage opservacije pod alternativnim hipotezama u F – testu. Snaga opservacije (observed power) može se definisati kao verovatnoća odbacivanja nultih hipoteza ako su te hipoteze zaista krive.

R² (0.875) i η^2 (0.868) izložili su zamalo jednake proporcije varijanse u MTM-AB, što je proizvod linearnih veza u multivarijantnom modelu. Snaga testova Pillai's trace, Wilks' lambda, Hotelling's trace i Roy's largest trace je vrednosti jedinice, što znači da nije dovedeno u pitanje odbacivanje početne pretpostavke.

Na svim testovima vrednost $p = 0.000$, što znači da se početna pretpostavka o nepostojanju značajnih razlika u varijabilnosti motoričkih obilježja u GR-AB može odbaciti, uz zaključak da je ta razlika proizvod nejednakog varijansnog udjela GR-A i GR-B u GR-AB, odnosno delovanja različitih transformacijskih procesa na GR-AB. Na ovaj način utvrđeno je postojanje sistematske povezanosti između različitog kineziološkog tretmana subjekata iz populacije učenica srednje škole, proizvedenog nejednakom zastupljenošću redovne nastave kineziološke edukacije u nastavnom planu srednje škole. Pošto su prethodno utvrđene statistički značajne razlike na svim manifestnim varijablama u sistemu, jasno je da takve razlike postoje i u latentnim dimenzijama odgovornim za motoričke manifestacije.

Na osnovu rezultata u tabelama 1 i 2 može se zaključiti: (1) nulta hipoteza o multivarijantnoj jednakosti varijansi subuzorka GR-A i subuzorka GR-B u uzorku GR-AB morala je, na $p < 0.050$, biti odbačena; (2), takođe, pod istim uvjetom, odbačene su i sve nulte hipoteze o univarijantnoj jednakosti varijansi subuzoraka GR-A i GR-B u uzorku GR-AB, (3) pojedinačno, varijable MKAORE, MBAU2O, MFRDNL, MFLPRK, MFRTKA najviše doprinose razlikovanju grupa, i redom do MBFTAP1 i MFLPRD, čiji je doprinos razlikovanju grupa najmanji, (4) vrednosti $R^2 (0.875)$ i $\eta^2 (0.868)$ značajnije se ne razlikuju, što znači da je primenjeni linearni model adekvatan.

Diskriminativna analiza

Predstaviće se samo dio rezultata diskriminativne analize, koji se odnose na pretpostavljene latentne psihomotoričke dimenzije antropološkog prostora GR-AB, a konkretno na primarne faktore /PMF-AB/ u strukturi tog prostora.

Box's test o sličnosti kovarijansnih matrica

Klasična analiza varijanse pokazuje da li se aritmetičke sredine pojedinih podgrupa statistički značajno razlikuju, pri čemu se polazi od pretpostavke da, ukoliko nezavisna varijabla nema uticaja, nema ni razlika među skupovima. Ako te razlike već u početku postoje – da bi se ustanovilo je li nezavisna varijabla imala uticaja i koliki je on u pojedinim slučajevima bio – koristi se račun i koeficijenti analize kovarijanse. Box's M statistika bazirana je na F transformaciji i testira nulte hipoteze o jednakosti kovarijansnih matrica populacije.

U ovom istraživanju pošlo se od činjenice da je grupna varijabla PMF-AB proizvod PMF-A i PMF-B, te u slučaju izostanka statistički značajnih razlika između PMF-A i PMF-B, pri pretpostavljenoj verovatnoći, i razlike u PMF-AB bile biše slučajne.

Testirane su nulte hipoteza da su posmatrane kovarijansne matrice latentnih motoričkih varijabli u uzorku – populaciji slične. Prema rezultatima u Tabeli 3 (Rezultati testova o jednakosti matrica kovarijanse), takva pretpostavka je potvrđena bez MFRZGP u strukturi PMF2-AB (MFR), jer vrednost $p = 0.370$ osigurava 95.00% nivo verovatnoće da je navedeni uvjet i u populaciji ostvaren. Sa MFRZGP je $p = 0.038$ i sličnost kovarijansni matrica je problematična, pošto se hipoteze o jednakim kovarijansnim matricama mogu odbaciti ako je nivo verovatnoće mali, odnosno ako je $p < 0.050$. Pri odluci za uključivanje ove varijable u diskriminativnu proceduru opredelljuće je mišljenje značajnog broja autora da je Box M partikularno osetljiv na devijacije multivarijantne normalnosti i ne mora se uzimati preozbiljno, a posebno ne u diskriminativnim analizama, s obzirom da je diskriminativna funkcija otporna na odstupanja od navedene pretpostavke, uz uslov da podaci ne sadrže značajne outlere.

Tabela 3. Rezultati testova o jednakosti matrica kovarijanse
Table 3. Results of tests of equality of covariance matrices

<i>Rezultati testova o jednakosti matrica kovarijanse</i>			
Boksov M		bez MFRZGP	sa MFRZGP
F	aproximativno	1.066	1.523
	df ₁	28	28
	df ₂	136609.220	136609.220
	p	0.370	0.038

Tabela 4. Eigen value

Table 4. Eigen value

<i>Eigen value</i>				
funkcija	eigenvalue	% varijanse	kumulativni %	korelacija
1	5.618	100.0	100.0	0.921

Maksimalan broj diskriminativnih funkcija određen je ili brojem varijabli ili brojem grupa umanjjenih za jedan, pri čemu brojčano manji od ta dva podatka određuje koliko se diskriminativnih funkcija može izolovati. Izolovana je jedna kanonička diskriminativna funkcija (Tabela 4 Eigenvalue). Za razliku od prethodnih testova, baziranih na minimiziranju preostale varijanse u motoričkim varijablama, izvedena diskriminativna funkcija je maksimizirala povezanost varijansi među subuzorcima sa varijansom unutar tih subuzoraka. U drugoj koloni su eigenvalue (6.603), zovu se i characteristic roots – karakteristični korjeni, svojstvene vrijednosti, Izračunavaju se za svaku diskriminativnu funkciju i predstavljaju odnos međugrupne sa unutargrupnom sumom kvadrata. Odnos eigenvaluea indicira relativnu diskriminirajuću snagu diskriminativne funkcije: veći eigenvalue znači da je i više varijansi u zavisnoj varijabli objašnjeno datom funkcijom. Procenti varijanse objašnjene diskriminativnom funkcijom su u trećoj koloni (100.00%). U četvrtoj koloni su kumulativni procenti te varijanse (100.00%), ostvareni kanoničkom diskriminativnom funkcijom. Posljedna kolona je kanonička korelacija (0.932), gdje kanonička korelacija predstavlja kvadratni korjen iz odnosa međugrupne sa totalnom sumom kvadrata. Znači da je to mera maksimalne povezanosti između linearne funkcije motoričkih varijabli (diskriminativnih rezultata) i linearne funkcije varijabli koje označavaju pripadnost grupi (1 – pripada, 0 – ne pripada), a prikazuje se kao sistem binarnih kriterija. Kvadrirana vrijednost je proporcija totalnog varijabiliteta, izloženog sa razlikom među grupama, odnosno to je zajednička varijansa faktora koji omogućavaju diferencijacije grupa na osnovu odgovarajuće diskriminativne varijable (funkcije). Kao što se vidi, izolovana diskriminativna funkcija je značajna i relativno visoka, barem kako to pokazuje vrednost koeficijenta kanoničke korelacije $R_k = 0.921$, kao i koeficijenta determinacije $R_k^2 = 84.64\%$, tj. proporcije totalnog varijabiliteta objašnjenog razlikama prisutnim u uzorku PMF-AB.

Značaj izolovane diskriminativne funkcije, u Tabeli 5 Wilks' lambda, testiran je preko Wilks' lambda (0.151) i, za $\chi^2 = 367.551$ i $df = 7$, potvrđen na $p = 0.000$, što, skupa sa pridruženom joj vrednošću koeficijenta kanoničke korelacije, pokazuje da nastavni plan predstavlja značajan diskriminativni generator u antropološkom prostoru psihomotoričkih dimenzija. Wilks's lambda varira od «0» do «1» i, za razliku od upotrebe u analizi varijanse, testira značaj diskriminativne funkcije u cjelini u kanoničkoj diskriminativnoj analizi,

posebno značaj eigenvalua za datu funkciju. To je mjera razlike između subuzoraka PMF-A i PMF-B u uzorku PMF-AB, izražena preko centroida (vektora) aritimičkih sredina motoričkih varijabli, odnosom: manji lambda – veće razlike. Konkretno, vrednost Wilks' lambda od 0.132 znači da je izolovana diskriminativna funkcija nedvojbeno reprezentativna mera izvršene diskriminacije u psihomotoričkom prostoru ispitanica, jer tek tolika proporcija varijanse (koja je trebala biti 1.0) nije izložena kroz ostvarene razlike. χ^2 – transformacija Wilks' lambda, preko 20 stepeni slobode, služi da odredi njenu značajnost. Ako je ona mala, kao što je u ovom slučaju manja od 0.050 ($p = 0.000$) – to znači da razlike među aritimičkim sredine PMF-A i PMF-B nisu slučajne.

Tabela 5. Wilks' lambda**Table 5.** Wilks' lambda

<i>Wilks' lambda</i>				
funkcija	Wilks' lambda	χ^2	df	p
1	0.151	367.551	7	0.000

Nakon što se Bartletovim χ^2 -testom odredila značajnost diskriminativne funkcije, nameće se pitanje njene interpretacije. Ona stvarno reprezentuje dvije važne sume – po jednu za PMF-A i PMF-B. Na neki način, interpretacija značenja kanoničke funkcije izgledala bi kao mjerenje težine svakog od dva navedena motorička seta, pa se te težine i nazivaju kanoničkim težinama. Generalno, veća težina (apsolutna vrijednost težine) prethodi respektabilnijoj pozitivnoj ili negativnoj kontribuciji pojedine varijable u ukupnom rezultatu. Da se olakšaju korelacije između težina, kanoničke težine se obično navode za standardizovane varijable, što znači za z-transformisane varijable sa aritimičkom sredinom «0» i standardnom devijacijom «1».

Tabela 6 (Koeficijenti diskriminativne funkcije) objedinjuje standardizirane i nestandardizirane koeficijente diskriminativne funkcije i matricu njene strukture.

Tabela 6. Koeficijenti diskriminativne funkcije**Table 6.** Coefficientus diskriminant function

<i>Koeficijenti diskriminativne funkcije</i>				
Koeficijenti diskriminativne funkcije			Matrica strukture	
MTL-AB	nestand.	stand.		
PMF1-AB	.699	.520	PMF2-AB	.568
PMF2-AB	.888	.531	PMF6-AB	.425
PMF3-AB	.218	.203	PMF4-AB	.403
PMF4-AB	.475	.344	PMF1-AB	.382
PMF5-AB	.222	.191	PMF7-AB	.293
PMF6-AB	.719	.507	PMF5-AB	.249
PMF7-AB	.267	.220	PMF3-AB	.163
konstanta	.000			

Po relativnom doprinosu pojedinih latentnih varijabli ukupnoj diskriminaciji, PMF2-AB (0.531), PMF1-AB (0.520) i PMF6-AB (0.507) ostvarile su izraženo najviše vrednosti koeficijenata. Zatim slede PMF4-AB (0.344), pa PMF7-AB (0.220) i PMF3-AB (0.203) i, na kraju, PMF5-AB (0.191). To znači da su repetitivna snaga, eksplozivna snaga i koordinacija

pokreta ruku, u ovako formiranom statističkom modelu s latentnim varijablama, najbolji prediktori razlika između PMF-A i PMF-B u PMF-AB.

Strukturalni koeficijenti (strukturalne korelacije, diskriminativne težine) drugačiji su način da se odredi koje varijable markiraju ili definišu diskriminativnu funkciju. Oni predstavljaju korelacije između varijabli u modelu i diskriminativne funkcije i koriste se da izraze kako je, u primijenjenom modelu diskriminativne analize, pojedina varijabla neposredno značajna u strukturi te funkcije. Najznačajnije je to da koeficijenti diskriminativne funkcije znače jedinstvenu (parcijalnu) kontribuciju svake varijable u diskriminativnoj funkciji, dok strukturalni koeficijenti predstavljaju uproštene korelacije između varijabli i funkcije.

Tabela 7. Diskriminativna funkcija PMF-AB u centroidima PMF-A i PMF-B

Table 7. Discriminant function PMF-AB of centroidi PMF-A i PMF-B

Diskriminativna funkcija PMF-AB u centroidima PMF-A i PMF-B	
funkcija	1
PMF-A	-2.358
PMF-B	2.358

U delu Tabele 6 (Matrica strukture) varijable su poređane po apsolutnim vrednostima korelacija sa diskriminativnom funkcijom. Najveći doprinos strukturi diskriminativne funkcije dala je repetitivna snaga (0.568), zatim latentne varijable koordinacija pokreta ruku (0.425) i ravnoteža (0.403), Drugu grupu sačinjavaju eksplozivna snaga (0.382), koordinacija pokreta u ritmu (0.293) i gibljivost (0.249). Na kraju najmanji doprinos strukturi diskriminativne funkcije imala je frekvencija pokreta (0.163). Mada znatno različite, vrednosti svih koeficijenata su statistički značajne. To, dalje, znači da najviše informacija o diskriminativnim vezama psihomotorike i sistema edukacije subjekata iz populacije učenica srednje škole nose antropološke strukture preko kojih su ti uticaji ostvareni.

Tabela 8. Klasifikacioni koeficijenti diskriminativne funkcije

Table 8. Classification coefficients discriminant function

Klasifikacioni koeficijenti diskriminativne funkcije		
PMF-AB	PMF-A	PMF-B
PMF1-AB	-1.649	1.649
PMF2-AB	-2.095	2.095
PMF3-AB	-.513	.513
PMF4-AB	-1.120	1.120
PMF5-AB	-.523	.523
PMF6-AB	-1.695	1.695
PMF7-AB	-.630	.630
konstanta	-3.474	-3.474

S obzirom na to da je diskriminacija izvršena na račun nepovoljnijeg psihomotoričkog položaja PMF-A, na što ukazuje i pozicija centroida diskriminativne funkcije (PMF-A = -2.358, PMF-B = 2.358), u Tabeli 7 (Diskriminativna funkcija PMF-AB u centroidima PMF-A i PMF-B) mogući restriktori su upravo oni sistemski faktori na kojima se zasniva razvoj i naperdak psihomotorike u školskom uzrastu dece i omladine. Misli se na dvojaku ulogu školskog sistema, primarno zasnovanoj na neposrednoj kineziološkoj ponudi, a sekundarno

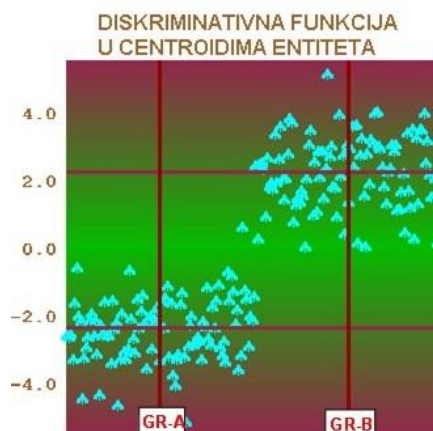
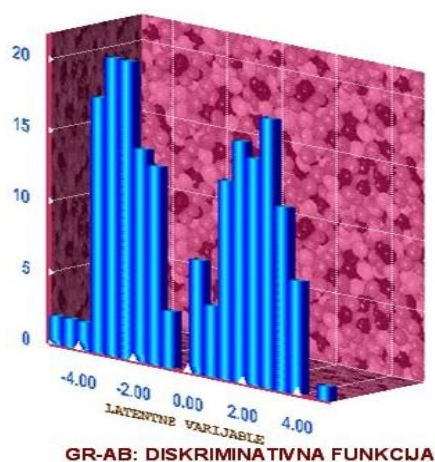
na formiranju vrednosti, interesa i navika dece i omladine u području kineziološke aktivnosti. Indikativne su razlike ostvarene na varijablama koje su najpodložnije promjenama, i koje mogu biti indikator društvene apatije, ali i lične nezainteresovanosti ženske dece i omladine za svoj kineziološki status (koja je, takođe, nebiološkog karaktera).

U proučavanju odnosa u psihomotoričkom delu antropološkog prostora subjekata iz populacije učenica srednje škole, korištenjem diskriminativne funkcije pokušalo se odgovoriti da li se na osnovu primarnih latentnih motoričkih varijabli može valjano prognozirati pripadnost subjekata jednom od dva dela te populacije – onom koji je imao planirano 2 časa sedmično redovne nastave kineziološke edukacije, ili onom koji je imao planirano 4 časa sedmično redovne nastave kineziološke edukacije. Prema rezultatima u tabelama 8 i 9 diskriminativnom funkcijom korektno je klasifikovano 99.5% originalno grupisanih subjekata, samo je jedan, na rednom broju 94, promenio predviđenu grupu PMF-A. Znači, s rizikom manjim od 5% moguće je u 99.5% slučajeva iz stvarnog psihomotoričkog stanja subjekata iz populacije učenica srednje škole izvršiti uspešnu klasifikaciju tih subjekata u grupe koje odgovaraju formalnoj supoziciji subjekata u odnosu na zastupljenost redovne nastave kineziološke edukacije u nastavnom planu srednje škole.

Tabela 9. Klasifikacija rezultata

Table 9. Classification Results

<i>Klasifikacija rezultata</i>					
tip	oblik	PMF-AB	predviđena grupna pripadnost		PMF-AB
			PMF-A	PMF-B	
originalni	brojčano	PMF-A	99	1	100
		PMF-B	0	100	100
	%	PMF-A	99.0	1.0	100.0
		PMF-B	.0	100.0	100.0
naknadno vrednovani	brojčano	PMF-A	99	1	100
		PMF-B	0	100	100
	%	PMF-A	99.0	1.0	100.0
		PMF-B	.0	100.0	100.0



Preko grafičkih prikaza GR-AB: Diskriminativna funkcija i Diskriminativna funkcija u centroidima entiteta pokušala se uprostiti predstava o rezultatima diskriminativne analize. Histogram frekvencija rezultata diskriminativne funkcije predstavlja relativni odnos rezultata subuzoraka prema njihovim centroidima, ali i prema nuli kao zajedničkoj im aritmetičkoj sredini. Vidi se da su frekvencije najgušće oko centroida subuzoraka, te da je GR-A unekoliko homogeniji. Navedeni odnos je predstavljen „slikom” raspršenja entiteta iz GR-A i GR-B oko centroida tih subuzoraka. Takođe, vidljivo je da su to dva distancirana skupa, dovoljno da se može zaključiti kako je diskriminativna analiza uspešno izvršila njihovo „prepoznavanje”.

Zaključak o razlikama u GR-AB

Diskriminativna funkcija je očito neka opšta mera motoričkih sposobnosti, pri čemu su subjekti iz GRP-B pokazali relativno veći nivo te sposobnosti. Statistička procedura je repetitivnu snagu izdvojila kao mjeru različitosti između GRP-A i GRP-B u GRP-AB. Potom slede latentne dimenzije koordinacija pokreta ruku, ravnoteža s otvorenim očima i eksplozivna snaga. Treću grupu u strukturi diskriminativne funkcije čine koordinacija pokreta u ritmu i gibljivost. Supozicija latentne dimenzije brzina frekvencije pokreta u strukturi diskriminativne funkcije je, reklo bi se, uobičajeno začelna.

U suštini, diskriminativna analiza je potvrdila činjenicu da se psihomotoričko stanje subuzoraka učenika GRP-A i GRP-B iz GRP-AB najviše razlikuje upravo u onim psihomotoričkim dimenzijama od kojih to stanje najviše i zavisi. Naime, u ženskoj populaciji generalni faktor motoričkih sposobnosti definiran je prije svega mjerama regulisane sile, a zatim mjerama koordinacije pokreta. U tom smislu, vjerovatno zbog konstitucionih razloga, generalni faktor motoričke sposobnosti kod ispitanica više zavisi od subkortikalnih nego od kortikalnih funkcionalnih struktura, a problem generiranja i regulacije sile osnovni je problem kod žena pri rešavanju motoričkih zadataka.

Repetitivna snaga je definirana kao sposobnost dugotrajnog rada na temelju naizmjeničnih kontrakcija i relaksacija mišića (ruku i ramenog pojasa, trupa, nogu), odnosno kao sposobnost ponavljanja ekscitacije određenog broja motoričkih jedinica kroz duže vrijeme. Koeficijent urođenosti za repetitivnu snagu je 50%, te se značajno može uticati na razvoj snage. Najoptimalniji period za njen razvoj je u uzrasnom periodu od 14. do 16. godine, razvija se brzo i dugo se može održati na relativno visokom nivou. Razvija se srednjim i velikim opterećenjima uz veliki broj ponavljanja. Maksimalno dostiže oko 30-35. godine, nakon 40. godine počinje da opada (Bešović, 2011).

Prema istraživanjima, bez obzira na visoku korelaciju između repetitivne snage i različitih mišićnih grupa, faktor repetitivne snage nije generalni, tako da grupisanje topoloških komponenti u diskriminativnom prostoru potvrđuje podjednak nivo ostvarenih uticaja vežbanjem na snagu pojedinih delova tela u subuzorcima i, istovremeno, različit nivo takvih uticaja između subuzoraka. Repetitivna snaga značajno je povezana sa statičkom snagom (zadržavanje položaja, držanje tereta ili sprečavanje kretanja). Uz nasleđe, na ispoljavanje repetitivne snage važnu ulogu imaju konativni faktori, poput motivacije, sistema vrednosti, volje i sl. Naime, utvrđeno je da je faktor regulacije trajanja ekscitacije, odgovoran za PMF2-AB, značajno povezan upravo s onim modalitetima ponašanja koji su pod uticajem procesa uslovljavanja, što bi značilo i da je pod manjim uticajem dispozicije.

Na razvoj repetitivne snage može se znatno uticati, stoga je jasno da će i različit nivo i intezitet uticaja – kao u konkretnom slučaju – proizvesti i očitije razlike u stvarnom stanju ove sposobnosti. Usto, ona se razvija brzo i dugo se može održati na relativno visokom nivou, što znači da je i dobar indikator prethodno uloženog napora u njen razvoj, koji je u slučaju subjekata u GR-AB bio različit. Nema sumnje da je pritom, kao i kod drugih

motoričkih dimenzija, posebnu ulogu imala redovna nastava kineziološke edukacije, odnosno primarna životna i edukativna sredina.

Koordinacija je dispoziciona sposobnost, koeficijent urođenosti je 80. Maksimalan razvoj dostiže oko 25. godine, s tačkom infleksije oko 16. godine. Senzibilna faza za razvoj koordinacije je između 7. i 14. godine, s najosjetljivijim razdobljem između 10. i 13. godine života. Koordinacija se primarno ispoljava u voljnom kretanju. Prema Drabik (1996), koordinacija predstavlja sposobnost da se ispune zadaće kretanja koje zahtevaju saradnju više delova tela bez mentalnih tenzija ili pogrešaka i s minimalnim trudom. Ona bi se najjednostavnije mogla opisati kao sposobnost izvođenja jednostavnih i složenih pokreta, tj. sposobnost izvođenja kompleksnih kretanja, ali i brzog učenja novih pokreta i brze izmene jednoga kretanja s drugim. Fiziološka baza koordinacije leži u sinhronizaciji nervno-mišićnog sistema i prenosu podražaja iz jednog motoričkog centra na druge motoričke centre koji upravljaju drugim delovima tela. Dobro razvijen osećaj za kretanje (kinestetički oset) važan je za dobru koordinaciju. Ovaj osećaj, uz prisutnost vidnih i zvučnih informacija, omogućava primanje informacija o poziciji različitih delova tela, napetosti i akcijama različitih mišića, kao i o telesnoj prostornoj poziciji i dinamici pokreta. Na koordinaciju utiče više faktora: inteligencija (mogućnost rešavanja kompleksnih, nepredvidivih motoričkih zadataka), sistematizovan trening (unapređuje kinestetička osjetila i na taj način koordinaciju, preciznost i brzinu pokreta); stečena motorička znanja (motoričko iskustvo) te nivo razvijenosti drugih motoričkih sposobnosti (nizak nivo razvijenosti brzine, snage, izdržljivosti, fleksibilnosti i drugih motoričkih sposobnosti loše utiče na koordinaciju). Opšta koordinacija je osnova, baza za razvoj specifične koordinacije. Svestrani razvoj sportiste i raznovrsnost u narednim etapama sportske specijalizacije razvoja ovisiće o sistemskom radu na opštoj koordinaciji, odnosno o izloženosti višestranu usmerenim vežbama i veštinama tokom detinjstva i adolescencije (Drabik, 1996; Bempa, 2000).

Izvođenje MKAORE uglavnom zavisi od količine i efikasnosti motoričkih informacija i/ili programa stečenih sistematskim bavljenjem kretnim aktivnostima, naročito onim uz koje se ručno manipulira odgovarajućim rekvizitima. Brzina i uspešnost u manipulaciji objektom, lopticom, zavisi znatno od sposobnosti koordinirane aktivnosti rukama, kao i od drugih baznih motoričkih sposobnosti koje, s jedne strane omogućuju usvajanje, a s druge strane primenu, odnosno manifestaciju motoričkih informacija i znanja. Ova motorička sposobnost je dispozicionog karaktera, koeficijent urođenosti je visok, što znači da treba aktivirati dispozicioni program (prirodne oblike kretanja) u predadolescentnom uzrastu, nakon čega je potrebno aktivirati programe za komplikovane motoričke aktivnosti. U pubertetu dolazi do opadanja većine motoričkih sposobnosti, nakon čega se ponovo popravljaju kvalitetnim programom, blagovremenom informacijom i sistematizovanim vežbama plasiranim u skladu sa uzrasnim mogućnostima dece kroz nastavu kineziološke edukacije, elementarne igre, sportske igre (niz zadataka u igri, a onda i u treningu, razvijaju specifičnu koordinaciju u zavisnosti od sportske aktivnosti) i dr. Najviše se može uticati na ovu motoričku manifestaciju neprekidnim sticanjem što većeg broja različitih motoričkih znanja i navika, kao i onim motoričkim aktivnostima koje sadrže elemente novog.

U radu Gredelja i saradnika (1975), MKAZON je u visokoj povezanosti sa izoliranim faktorom subkortikalne regulacije kretanja, a u radu Hošek (1976) ova varijabla ima svoju najveću projekciju na faktor u osnovi kojeg je presudna funkcija kortikalnih regulacijskih mehanizama u formiranju, a subkortikalnih u realizaciji izrazito kompleksnih i celovitih programa kretanja. Prema tome, vežbanjem se može poprilično uticati na ovu motoričku manifestaciju, koja razvija nešto što bi se moglo nazvati situacionom inteligencijom, a čija efikasnost dolazi do izražaja upravo u nepoznatim motoričkim situacijama koje treba rešiti tačno, brzo i efikasno.

Ravnoteža je sposobnost uspostavljanja i zadržavanja određenog statičkog položaja ili održavanje stabilnog položaja tokom dinamičkih struktura kretanja. Najbolje razdoblje za

razvoj ravnoteže je kod dečaka između 10. i 11. godine, a kod devojčica između 9. i 10. godine. Utvrđeno je da motorički faktor ravnoteža zavisi od snage, pokretljivosti, brzine, izdržljivosti i tehnike izvođenja određenog kretanja, te od pravilnog funkcionisanja analizatora, a prevashodno vestibularnog i motoričkog. Reguliše se svesno preko kortikalnog centra, koji je u uskoj vezi sa primarnim kortikalnim centrom za sluh i vid, i podsvesno formiranjem osećaja ravnoteže u retikularnim jedrima subkortikalnog centra putem impulsa iz malog mozga, vestibularnog aparata i proprioreceptora tela. Zona održavanja i zona uspostavljanja ravnoteže razlikuje se kod pojedinih subjekata u zavisnosti od drugih motoričkih sposobnosti i osobina, izgrađenih motoričkih navika, emotivnog i zdravstvenog stanja.

Izraženije ispoljavanje MBAU2O u definisanju diskriminativne funkcije PMF4-AB verovatno treba tražiti u smanjenoj zoni održavanja i uspostavljanja ravnoteže, pošto su svi delovi tela „fiksirani” uskim osloncem i onemogućeno je balansiranje „slobodnom” nogom kao kod druga dva testa. To, dalje, znači da je mogući uzrok razlika manja uspešnost u održavanju i u ponovnom uspostavljanju ravnotežnog položaja pri krajnje redukovanoj mogućnosti svesnog izbora, odnosno različiti nivoi motoričkih navika. Po Zatsiorskom (1975) ravnotežu ima onaj ko može brzo da je uspostavi, a ne onaj ko je nikada ne gubi, što upućuje na one methodske postupke koji usavršavaju sposobnost ponovnog uspostavljanja narušene ravnoteže.

Eksplzivna snaga se definiše kao sposobnost aktiviranja maksimalnog broja mišićnih jedinica u jedinici vremena, odnosno kao sposobnost apsolutne ekscitacije maksimalnog broja motoričkih jedinica u jedinici vremena u cilju jednokratnog maksimalnog ubrzanja vlastitog tela ili vanjskog objekta. To je sposobnost ispoljavanja maksimalne snage za maksimalno kratko vreme, odnosno sposobnost da se utroši maksimalna energija u jednom pokretu za što kraće vreme. Eksplzivna snaga značajno zavisi od dispozicija učenika, jer joj je koeficijent urođenosti oko 80. Maksimum joj je oko 20-22. godine, počinje opadati nakon 30. godine. Takođe, efekat eksplozivnih pokreta i kretnji zavisi od nivoa neposredne pripremljenosti i koncentracije na naprezanje. Eksplzivna snaga je kompleksna motorička sposobnost, koja se ispoljava u gotovo svim kineziološkim aktivnostima, ali ima izuzetno veliki značaj i u svakodnevnom životu. Pošto je povezana i sa brzinom, koja se najoptimalnije razvija od 11. do 13. godine, znači da je najpogodniji period za njen razvoj u uzrastu od 11. do 16. godine. Razvija se submaksimalnim opterećenjima, sa razvojem treba otpočeti vrlo rano, između 5. i 7. godine života.

Izraženije sudelovanje MFEBML u definisanju razlika, dospelih u eksplozivnu snagu preko vanjskih faktora ograničenja u procesu razvoja, verovatno se može pripisati topološki povećanom angažovanju ruku i ramenog pojasa na ovom motoričkom instrumentu. Aktivnost je zasnovana na jednokratnom pokretu u kojem je za kratko vreme potrebno razviti veću silu, pri čemu se savladava mali otpor i brzina, za razliku od apsolutne snage muskulature ruku i ramena. Za razvijanje ovog tipa snage uglavnom se primenjuje serijsko-ponavljajući metod, u kojem mišići rade u repetitivnom režimu protiv malog spoljašnjeg otpora, a, radi uspostavljanja potrebnog režima nervnog razdraženja, pokreti se izvode maksimalnom brzinom, tj. balističkim naprezanjem u aktivnoj fazi. Mogućnost delovanja specifičnim vežbama na ovu motoričku manifestaciju u uzrastu od 16 i 17 godina veoma je mala, tako da s programiranim vežbama treba početi u uzrastu od 5 do 7 godina.

Za vrednost MFE20V važnu ulogu igra impuls i gradijent sile, koji su vezani za mišićne kontrakcije. Vezano za impuls sile, u kretanjima koja se obavljaju brzo bez spoljašnjeg opterećenja veći značaj ima startna od ubrzavajuće sile mišića, a njihov odnos zavisi od nivoa treniranosti. Manje relativne razlike u uzorku MFESDM od razlika u uzorku MFE20V ne protivureče navedenoj činjenici, s obzirom na to da na MFE20V dolazi do izražaja i ubrzavajuća sila mišića. Organizovana nastava kineziološke edukacije, elementi igre, sportske igre, atletika, vannastavne aktivnosti i dr. značajno utiču na rezultate ove motoričke

manifestacije. MFESDM nije jednostavna struktura, kod njega, uz eksplozivnu snagu, dio varijanse čini i brzina rešavanja kompleksnih motoričkih zadataka, a dio motorička informisanost (Gredelj i sar., 1975). Takođe, na rezultate motoričkih manifestacija eksplozivne snage utiču uglavnom sve antropometrijske mere, a hijerarhijski najveći doprinos daju antropometrijske mere cirkularne dimenzionalnosti i mase tela, i to supresivan kod eksplozivne snage donjih ekstremiteta. Pošto je MFESDM dispozicionog karaktera, sa stimuliranjem razvoja ove motoričke manifestacije treba početi u uzrastu od 5 do 7 godina. Najpogodniji period za njen razvoj je u uzrastu od 11 do 16 godina. Nastava kineziološke edukacije, gimnastika (vežbe u parteru i preskoku karakterišu se snažnim i eksplozivnim skokovima koji sa sigurnošću utiču na povećanje skoka udalj), vannastavne aktivnosti, elementarne igre, sportske igre i dr. utiču na izvođenje ove motoričke manifestacije.

Faktori snage su međusobno povezani i zavisni i utvrđeno je postojanje generalnog faktora snage. Za razvoj sile i snage neophodno je osigurati optimalne odnose intenziteta i obima mišićnog rada koji će aktivirati odgovarajuće fiziološke i biohemijske mehanizme u dovoljno dugom vremenskom intervalu. Pojedini oblici snage skloni su brzom propadanju, posebno u uvjetima hipokinezije. Razvoju eksplozivne snage posvećuje se posebna pažnja upravo u periodu interesantnom za ovo istraživanje. Vežbe snage doprinose optimalnom rastu i razvoju učenika, od najmlađih do starijih dobnih skupina. S povećanjem dobi dece treba postupno favorizovati određene topološke prioritete. S aspekta jakosti muskulature, kako deteta tako posebno odraslog čoveka, prioriteta topološka regija ljudskog tela je trup, odnosno kičma (Weineck, 2000), koja se kroz evoluciju poslednja i nedovoljno prilagodila na uspravan stav, te su vrlo česti njeni poremećaji. Budući je slabost muskulature, pre svega trbuha i leđa, jedan od najvažnijih uzročnika poremećajima kičme, jasno je koliko je važno u okviru kineziološke edukacije posvetiti pažnju i vreme, kako samom radu na jačanju navedenih mišićnih skupina, tako i na animiranju učenika, ali i njihovih roditelja, kako bi vežbali u slobodno vreme.

MKRBNR značajno zavisi od nasleđa, a manje od kinezioloških aktivnosti. Za razvoj ove motoričke aktivnosti veliki uticaj ima nastava kineziološke edukacije, okupljanje i druženje uz narodne igre i plesove, koja se obično izvode kroz vannastavne aktivnosti, ritmičke sekcije, aerobik, izlete, eskurizije itd., kada su zastupljene vežbe ritma, koordinacije i gipkosti. Prema nekim autorima, u područje koordinacije spada i sposobnost reprodukcije plesnih ritmova. Celokupna formalna, a posebno ritmička struktura MKRBUB najbliža je ritmičkim strukturama plesnih pokreta u narodnim igrama, koje su više zastupljene u programima nastave muzičkog odgoja, a naročito uz neparne i sinkopirane ritmove udaraljka. Povezanost muzike i kretanja dolazi do punog izražaja, pri čemu se specifičnim vežbama i sredstvima usklađuje kretanje s muzikom. Motoričke kretanje i muzika su međusobno povezane i istovremeno zastupljene u procesu nastave kineziološke edukacije kroz vid ritmičke sekcije.

Gibljičnost nema generalno svojstvo, definisana kao sposobnost realizacije jednokratne optimalne amplitude pokreta, za koju je odgovoran mehanizam za sinergijsku regulaciju i regulaciju tonusa trajanja. Amplituda izvođenja pokreta uslovljena je pokretljivošću zglobova i elastičnošću mišića i veziva. Gibljičnost zavisi i od snage mišića agonista i njihove relaksacije, za čiju su funkciju odgovorni regulativni mehanizmi centralnog nervnog sistema, posebno oni za sinergijsku regulaciju, regulaciju tonusa i regulaciju intenziteta ekscitacije. Mada se krajnji efekti vežbanja zapažaju na stanju i funkciji mišića, njima je prethodilo usavršavanje nervne funkcije i funkcije odgovarajućih čula. Takođe, sposobnost mišićnih vlakana da se relaksiraju i istežu značajno se mijenja u zavisnosti od vanjskih uvjeta (temperature) i stanja organizma, što utiče i na pokretljivost ligamentarnog aparata zglobova. Razvoj i usavršavanje gibljičnosti ne isključuje ni jednu uzrasnu kategoriju, ali to je najlakše postići u detinjstvu i mladosti. Vežbanjem se može povećati obim pokreta preko povećanja

rastezljivosti vezivnog tkiva i povećanja elastičnosti i stepena razdraženja mišića. Vežbe gibljivosti daju najveće rezultate ukoliko se upražnjavaju svakog dana, pa i dva puta dnevno.

Najvjerojatniji uzrok ovoliko veće vrednosti koeficijenta parcijalne korelacije MFLPRK u odnosu na druge dve varijable u PMF5-AB je povećana uslovljenost MFLPRK dvozglonim mišićima zadnje lože buta, koji svojom insuficijentnošću neretko ograničavaju pokretljivost u mnogim kineziološkim aktivnostima. Mada se dinamička gibljivost smatra značajnijom i traje duže, osnovni metod povećanja elastičnosti mišića je statički, s ciljem da se na optimalnom nivou sinhronizuje interakcija mišićnih vretena i Golgijeva tetivnog organa. Mišićna vretena teku paralelno sa mišićnim vlaknima i registruju promjene njihove dužine i brzine tih promjena, dok se Golgijevi tetivni organi nalaze među vlaknima tetiva i registruju silu mišićne tenzije. Mišići u pravilu funkcionišu prema načelu recipročne intervencije, dok se agonist kontrahira, antagonist se opušta. Vežbanjem se utiče na poboljšanje nervno-mišićne intervencije, znači poboljšava se koordinacija antagonističkih grupa mišića. Golgijev tetivni organ uključuje se povodom tenzija u tetivi zbog kontrakcije mišića ili vanjske sile. S obzirom na to da on ima znatno viši prag osetljivosti od mišićnog vretena, blagovremeno inhibira prednje motoneurone i upozorava (bol u zadnjoj loži buta) i sprečava moguće ozlede tetiva.

Brzina se definiše i kao sposobnost brzog reagovanja i izvođenja jednog ili više pokreta, koja se ogleda u savladavanju što dužega puta u što kraćem vremenu. Brzina kao motorička sposobnost je dispozicionog tipa, koeficijent urođenosti iznosi čak 90-95%. Senzibilne faze za razvoj brzine (prema Komes i sar., 2005) jesu od 6. do 9. i od 15. do 18. godine. U senzibilnoj fazi od 6. do 9. godine deci treba osigurati usvajanje visoke tehnike trčanja i povećati nivo frekvencije koraka. U ovoj fazi razvoja povećana je adaptacija nervno-mišićnog sistema za brže kretanje i brže reakcije, što se postiže aktivnostima i takmičenjima u kojima je potrebno brzo uočiti, shvatiti i odlučiti.

Elementarni oblici ispoljavanja brzine su: latentno vreme motoričke reakcije, brzina pojedinačnog pokreta i frekvencija pokreta. Specifični su i relativno nezavisni jedan od drugog. Frekventni pokreti uslovno se dele na pokrete istih i pokrete različitih amplituda. Tapinzi rukom i nogom su pokreti istih amplituda. Uz sposobnost mobilizacije i oslobađanja potrebne količine energije, izraz su izgrađenog osećaja za pokret, stepena automatizovanosti i vladanja tehnikom pokreta. Uvjetovani su osnovnom koordinacijom pokreta, brzinom protoka informacija, brzinom zamaranja nervnih centara, koncentracijom pažnje i morfološkim karakteristikama. Najveći prirast učestalih pokreta je između osme i dvanaeste godine, što bi se moglo dovesti u vezu i sa rezultatima u ovom istraživanju u smislu da u navedenom uzrasnom periodu nije bilo značajnih razlika među vanjskim restriktorima razvoja učenika. Relativno izraženijoj razlici na MBFTAP2 verovatno je potencirana složenijom strukturom pokreta i ranije usvojenim i memorisanim mogućnostima za njihovo rješavanje. Takođe, najmanja vrednost koeficijenta za MBFTAZ može se povezati sa podacima iz istraživanja jugoslovenske omladine (Kurelić i saradnici, 1975; Komes i sar., 2005), gde je kod djevojčica između 13. i 15. godine ustanovljen zastoj u razvoju brzine za noge, a nakon 15. godine za ruke.

Evidentno je da u području kineziološke edukacije učenicima treba omogućiti veći prostor delovanja, da bi se u nastavnom procesu mogli očekivati bolji rezultati uticaja kineziološke aktivnosti na psihosomatski status učenika. Motoričke sposobnosti su definisane kao skup dimenzija odgovornih za uspešno rešavanje bilo kojeg motoričkog problema, ali isto tako i kao skup motoričkih reakcija međusobno povezanih i s drugim srodnim antropološkim dimenzijama. Relacije unutar ukupnog motoričkog prostora i utvrđivanje psihosomatskog statusa čovjeka neophodni su za daljnja planiranja i programiranja procesa u nastavi, kao i u sportu (Findak i Neljak, 2007).

Na naučnom nivou, dosta je dragocenih podataka o izuzetnim mogućnostima ljudskog fenotipa, ali i ograničenim mogućnostima njegove homeostaze i adaptacije – posebno

ukoliko se tokom ontogenetske mu mladosti zapostavi ili neprimereno protežira, ili se podredi ikakvoj ili ičijoj opsesiji, ijedna od njegovih razvojnih biopsihosocijalnih potreba. Životne mene razlikuju se „od društva do društva, i nijedan od kulturnih mostova ne bi se trebao smatrati prirodnim putem do zrelosti” (Benedict, 1967). Iako može biti zabrinjavajuće smatrati se „žrtvama svojih gena”, to je još uvijek bolje od toga da smo „žrtve svoje okoline” (Wright, 1995).

Literatura

- Benedict, R. (1967). *Continuities en discontinuities in cultural conditioning*. In: Rose, P. (Ed.), *The Study of society*. New York: Rondon House.
- Bešović, M. (1997). *Tjelesni i zdravstveni odgoj od I do IV razreda srednjih škola*. Sarajevo: Sarajevo Publishing.
- Bešović, M. (2004). Uticaj različitog socijalnog okruženja i rezidencijalnog statusa na psihomotoričke sposobnosti ženske omladine. *Homo Sportikus*. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Bešović, M. (2005). Vrednovanje i ocjenjivanje u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture. *Naša škola*. Sarajevo: Savez društava prosvjetnih radnika BiH.
- Bešović, M. (2006). *Korelacija učenja i psihomotoričkih sposobnosti učenica srednje škole*. Doktorska disertacija. Istočno Sarajevo: Fakultet fizičke kulture.
- Bešović, M. (2011). *Kineziološka metodika u edukaciji*. Univerzitetski udžbenik. Sarajevo: Bosanska riječ.
- Bompa, T. (2000). *Cjelokupni trening za mlade pobjednike*. Zagreb: Hrvatski košarkaški savez, Udruga hrvatskih košarkaških trenera.
- Calvin, W. H. (1993). *The unitary hypothesis: A common neural circuitry for novel manipulations, language, plan-ahead, and throwing?* In : Tools, Language and Cognition in Human Evolution (eds. K. R. Gibson i T. Ingold), pp. 230–250. England, Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Drabik, J. (1996). *Children and sports training*. Island Pond, VT: Stadion Publishing Company.
- Findak, V., & Neljak, B. (2007). Antropološke, metodičke, metodološke i stručne pretpostavke rada u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije. U V. Findak (Ur.), *Zbornik radova 16. ljetne škole kineziologa RH, Poreč, 2007* (pp. 3-9) Zagreb: HKS Zagreb.
- Gredelj, M., Hošek, A. i Momirović, K. (1975). Model hijerarhijske strukture motoričkih sposobnosti i rezultati dobijeni primjenom jednog neklasičnog postupka za procjenu latentnih dimenzija. *Kineziologija*, 5 (1-2), 7-82.
- Hošek, A. (1976). Struktura koordinacije. *Kineziologija*, 6 (1-2), 151-192.
- Komes, Z., Pavlov, D., Štefanić, I. i Smiljanec, Z. (2005). Programi kondicione pripreme mladih sportista. U *Kondicijska priprema sportaša*, (180-199). Zagreb: Kineziološki fakultet.
- Krsmanović, C. (1999). *Fizičko vaspitanje i uspjeh u studiranju*. Istočno Sarajevo: Fakultet fizičke kulture.
- Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, Đ. i Viskiće-Štalec, N. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Beograd: Institut za naučna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje.
- Lazović, M. (1982). *Razlike u nekim dimenzijama psihomotornog statusa kod gradskih i seoskih omladinki*. Magistarski rad, Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
- Mikić, B. (1991). *Transformacija antropoloških dimenzija studenata i studentkinja univerziteta u Tuzli pod uticajem redovne nastave fizičkog vaspitanja*, Doktorska disertacija, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Zatsiorski, V. M. (1995). *Science and practise of strength training*. Champaign, IL.: Human Kinetics.
- Weineck, J. (2000). *Optimales Training*. Balingen, Spitta: Verlag GmbH.
- Wright, L. (1995). We two are one. *Guardian Weekend*, (14), 13-20.

ANTHROPOLOGICAL ANALYSIS OF DIFFERENCES IN PSYCHOMOTOR SKILLS AREA HIGH SCHOOL STUDENTS AND THEIR LINKAGES WITH THE FORMAL REPRESENTATION OF KINESIOLOGICAL EDUCATION CLASSES IN THE CURRICULUM

Milica Bešović, Elvira Beganović, Helena Bešović

Abstract

In order to determine differences in anthropological space psychomotor skills and their connection with the formal representation of kinesiological education classes in the curriculum of secondary school students, conducted the study in part on a simple random sample of 200 female high school population of entities, which are described with 7 sets of primary psychomotor indicators. According to the criterion of formal representation of kinesiological education classes in the curriculum, the sample was stratified on the subsample with two or four hours a week. To determine the difference discriminant analysis was applied. According to the actual parameters, confirmed the initial assumption that the system of psychomotor variables and criterion variables no statistically significant association, then it was concluded that the results do not contradict current scientific knowledge indicated the need and transition model curriculum in favor of the treated population biopsihosocijalnog integrity of its entities.

Keywords: psychomotor abilities, curriculum, female sample, high school.