

EFEKTI PROPRIOCEPTIVNOG TRENINGA NA REZULTATE U SPECIFIČNIM GIBANJIMA RITMIČKE GIMNASTIKE

Lejla Šebić-Zuhrić¹, Zet Rađo¹ i Dobromir Bonacin²

¹ Fakultet sporta i tjelesnog odgoja Univerziteta u Sarajevu, BiH

² Kaštela, Hrvatska

Izvorni znanstveni rad

Sažetak

Sa studentima uzrasta 21 do 25 godina programirani su i provedeni transformacijski postupci s ciljem utvrđivanja postignutih efekata. U ukupni uzorak za potrebe ovog istraživanja ušao je 141 ispitanik muškog spola (71 u eksperimentalnom i 70 u kontrolnom programu). Primjenjeno je 9 varijabli za procjenu specifičnih gibanja u ritmičkoj gimnastici. Eksperimentalna grupa je imala dopunski trening propriocepcije, a kontrolna drugih uobičajenih sadržaja. Analizirane promjene su se kod eksperimentalne grupe razvijale u pravcu vrlo fine diferencijacije po pojedinim skupinama testova koji su u suštini reprezentirali tipove rekvizita kojima su ovladali u prostoru realizacije stiliziranih gibanja (vijača, obruč, lopta). Kod kontrolne grupe, promjene su se razvijale u pravcu integracije svih testova, odnosno upravljačkih funkcija odgovornih za iskazivanje ritmičkih gibanja. Zaključeno je kako je upravo proprioceptivni trening kod eksperimentalne grupe ubrzao formiranje globalnih upravljačkih struktura, te omogućio lokalnu diferencijaciju koja je rezultirala očito višim dometom i kvalitetnijim gibanjem. Na temelju svega, može se reći da bi se programiranje treninga u ritmičkoj gimnastici (ali vjerojatno i u brojnim drugim sportskim disciplinama) moglo znatnije obogatiti sadržajima s izrazitom zasićenošću iz prostora propriocepcije, jer nije isključeno da se u tom arealu nalazi veliko bogatstvo koje je moguće aplicirati u razne oblike adekvatnih metodičkih operacionalnih postupaka. Naravno, precizno definiranje vrsta i tipova zadataka, broj ponavljanja u ovisnosti o fazama transformacije i ciljeva rada, ukupni volumen i konkretne sadržaje trebalo bi programirati u suglasju s karakteristikama određenih sportova, što je prostor za buduća istraživanja, ali je potpuno sigurno da je proprioceptivni trening očito značajno sredstvo za unapređenje rada u ritmičkoj gimnastici.

Ključne riječi: propriocepcija, trening

Uvod

Trenažni proces uvelike je obilježen poboljšanjem kvalitete upravljanja gibanjem (Wolf-Cvitak i Starosta, 2002; Malacko i Rađo, 2004). Upravljanje gibanjem kod čovjeka vezano je uz aktivnost različitih razina središnjeg živčanog sustava. Kako bi bilo moguće postići efikasnu kontrolu motoričkih obrazaca u tom sustavu (mozgu i kralježničkoj moždini), neophodan je stalan dotok senzornih informacija o izvršenim pokretima. Taj senzorni "feed back" o kretanju čovjeka, kao i o položaju vlastitog tijela u prostoru, naziva se propriocepcija (lat. *proprius* - vlastiti). Receptori su organi koji registriraju promjene u njemu samom ili u okolini i tu vrstu energije pretvaraju u jezik živčanog sustava (Grbavac, 1997). Proprioceptori su osjetilni receptori u dubljim tkivima - zglobovima, mišićima, tetivama, unutrašnjem uhu (Grbavac, 1997; Harris i Dudley, 2000; Lephart i Fu, 2000).

Kinestetički receptori registriraju promjene pojedinih dijelova tijela, stvarajući "osjećaj pokreta" (lat. *kinesis* - pokret). Oni su u stanju bez vizualne kontrole informirati više centre o međusobnom odnosu pojedinih biomehaničkih poluga, o veličini kuta koji one zaklapaju i amplitudi realiziranog pokreta (Wolf-Cvitak, 1995). Osim toga, kinestetički receptori utječu na mišićni tonus, reguliraju istezanje i relaksaciju muskulature i igraju važnu ulogu u ostvarivanju funkcionalne sinergije različitih mišićnih grupa (agonista i antagonista) i u ravnoteži, a vjerojatno i u drugim dimenzijama (Starosta i sur, 2002; Šebić-Zuhrić, 2003; Šimek, 2006). Osjeti položaja mogu se podijeliti u dvije podvrste: osjet statičkog položaja i osjet brzine pokreta, koji se još naziva i kinestezijom (Guyton, 1999). Dvije su razine na kojima proprioceptivni sistem djeluje: svjesna (voljna) i podsvjesna (izazvana refleksom).

Proprioceptivni sustav na svjesnoj razini omogućava pravilnu funkciju lokomotomog sustava prilikom sportskih aktivnosti i kretanja uopće, a na podsvjesnoj razini održava mišićni tonus, ravnotežu i stabilizaciju zglobova. Zbog očite složenosti, mnogo različitih receptora pomaže u određivanju položaja. Osim proprioceptora, koriste se i dodirni receptori u koži i receptori blizu zglobova. Mišićna vretena najvažniji su receptori za određivanje zglobnog kuta pri pokretima srednjeg raspona. Pri krajnjim zglobnim kutovima, dolazi do rastezanja ligamenata i dubokih tkiva. Nervni završetci koje se pri tome aktiviraju su Pacinijeva tjelešca, Ruffinijevi završeci i receptori nalik na Golgijeve tetivne receptore. Pacinijeva tjelešca i mišićna vretena osobito su prilagođeni za primjećivanje brzih promjena. Stoga je vjerojatno da su ti receptori odgovorni za bilježenje brzine pokreta. Dakle, propriocepcija se može shvatiti kao složeno djelovanje nervno-mišićnog sustava u prijenosu informacija iz perifernih receptora aferentnim i eferentnim putevima nervnog sistema, koje omogućuje tijelu da zadrži stabilnost i orijentaciju tijekom statičkih i dinamičkih aktivnosti (Laskowski i sur., 1997).

To je trenutna aktivacija ili inhibicija određenih mišićnih skupina u skladu s informacijama o vanjskim silama (Hoffman i Payne, 1995). Kinestezija se unapređuje putem sustavnog treninga rezultirajući sposobnošću izvođenja koordiniranih, preciznijih, učinkovitijih i bržih vještina. Učenje određenih pokreta, u polistrukturalnim konvencionalnim sportovima kakav je i ritmička gimnastika, može se ubrzati oslanjanjem na kinestetički osjećaj (Wolf-Cvitak, Grčić-Zubčević i Dolančić 2002).

U posljednje vrijeme istraživanja efekata kondicijskog treninga i posebno programa koji se odnosi na smanjenje broja i težine ozljeda dobivaju na važnosti. Kao dio sustava tehnologije preventivnog kondicijskog treninga izdvaja se i proprioceptivni trening. Svjesni pokreti inicirani u kori mozga su spori da spriječe ozljedu u urgentnim situacijama, pa se pretpostavlja da putem spinalnih refleksa može doći do brže i pravovremene aktivacije mišića stabilizatora (Laskowski i sur., 1997). Takav zaštitni spinalni refleks igra važnu ulogu u stabilizaciji zglobova i prevenciji od povrede. Budući da su proprioceptori odgovorni za veliki dio mišićne aktivnosti i da su anatomske vezani upravo za aktivni dio lokomotomog aparata, poseban trening usmjeren njihovom unapređenju zove se proprioceptivni trening.

U osnovi proprioceptivnog treninga su trenažni operatori narušavanja i uspostavljanja ravnoteže, a svoje korijene imaju u rehabilitaciji.

Proprioceptivni trening u velikoj je mjeri obilježio nove smjernice sportske pripreme (Jukić i sur., 2003). Od nekada rehabilitacijskih sadržaja, proprioceptivne vježbe su postale danas gotovo neizostavan dio preventivnog i razvojnog kondicijskog treninga. Proprioceptivni trening sve se više približio vrhunskom sportu, i s ciljem prevencije povreda (Robbins i Waked, 1998; Strojnik i Vengust, 2001, Vengust i sur., 2001) postao važan segment preventivnog kondicijskog treninga. Velik broj znanstvenih istraživanja dokazuje djelotvornost proprioceptivnog treninga u prevenciji povreda (Gauffin i sur., 1988; Sheth i sur., 1997) skočnog i koljenog zgloba (Wedderkopp i sur., 1999, prema Parkkari i sur., 2001), te rehabilitaciji (Irrgang i sur., 1994; Bernier i Perrin, 1998; Vad i sur., 2002), a jedan dio i u unapređenju određenog broja motoričkih sposobnosti (Myer i sur., 2006).

Upravo posljednja skupina istraživanja je najmanje tretirano područje i njime se bavi ovo istraživanje. Unapređenje motoričkih sposobnosti, koje je zapaženo u nekim istraživanjima neozlijeđenih i netreniranih pojedinaca u području ravnoteže (Hoffman i Payne, 1995; Rozzi i sur., 1999; Kollmitzer, 2000; Blackburn i sur., 2000; Eils i Roesnbaum, 2001; Heitkamp i sur., 2001; Ziegler i sur., 2002; Bruhn i sur., 2004), u području snage prednjeg i stražnjeg dijela natkoljenice (Heitkamp i sur., 2001; Blackburn i sur., 2002; Ziegler i sur., 2002), te u istraživanjima sportaša (Tropp i Askling, 1988), predstavlja temeljni problem ovog rada.

Cilj rada

Transformacijski procesi antropološkog statusa čovjeka mogu biti inicirani sistemskim ili nesistemskim utjecajima. Različita je ekstenzivnost sposobnosti i karakteristika čovjeka u odnosu na te podražaje, odnosno utjecaje. Ekstenzitet promjena motoričkih sposobnosti determiniran je genetskim potencijalom, biološkim rastom i razvojem, te je moguće utjecati na poboljšanje potencijala bazično motoričkih sposobnosti dobro strukturiranim trenažnim tehnologijama. Rezultati dosadašnjih istraživanja pokazali su kako se različitim programima koji sadrže proprioceptivne ravnotežne trenažne operatore može smanjiti broj povreda, te poboljšati stabilnost u pojedinim zglobnim sustavima.

Utjecaj proprioceptivnog treninga na ciljane motoričke sposobnosti i specifična gibanja u pojedinim specifičnim aktivnostima manje je poznat. Utvrditi utjecaj proprioceptivnog treninga na motoričke sposobnosti čovjeka bilo bi od značajnog interesa za kineziološku znanost, a posebno za sportsku praksu. U tom smislu, ovo istraživanje je longitudinalna studija koja ima za cilj definirati promjene koje su se desile između dvije vremenske točke u prostoru stiliziranih ritmičkih gibanja.

Metode rada

Sa studentima uzrasta 21 do 25 godina programirani su i provedeni transformacijski postupci s ciljem utvrđivanja postignutih efekata. U ukupni uzorak za potrebe ovog istraživanja ušao je 141 ispitanik muškog spola (71 u eksperimentalnom i 70 u kontrolnom programu). Primjenjeno je 9 varijabli za procjenu specifičnih gibanja u ritmičkoj gimnastici, zamišljenih da pokriju podprostore vježbi s vijačom, obručem i s loptom, kao temeljnih ritmičkih realizacija: trčeći koraci kroz vijaču s kretanjem i rotacijom vijače unaprijed, zatim s kretanjem i rotacijom vijače unatrag (RVTR), galop strance kroz vijaču s vrtnjom vijače unaprijed, zatim unatrag (RVGL), sunožni preskoci unaprijed, okret za 180 i sunožni prskoci natrag (RVSU), okret za 180 stupnjeva s bacanjem i hvatanjem obruča u vrtnji (ROVR), kotrljanje obruča po tlu s povratom (ROKO), daleko-visoki skok s bacanjem i hvatanjem obruča (ROSK), veliko kotrljanje lopte u ravnoteži (RLKO), horizontalna osmica valom tijela (RLOS), okret za 360 u usponu s bacanjem i hvatanjem lopte (RLBA).

Problem rada postavljen je u funkciju utvrđivanja vrijednosti proprioceptivnog treninga s pozitivno selektiranim odraslim muškim entitetima iznadprosječnog motoričkog statusa. Cjelokupan eksperiment je proveden tijekom zimskog semestra studentske 2005/06 godine. Svi studenti učesnici istraživanja pohađali su redovnu nastavu na III godini Fakulteta sporta i tjelesnog odgoja u Sarajevu. Pored redovne nastave, eksperimentalna skupina je bila podvrgnuta programiranom kineziološkom tretmanu proprioceptivnog treninga kao specifičnom dijelu programa nastave iz predmeta Ritmička gimnastika i Rekreacija.

Provodio se proprioceptivni trening u trajanju od 12 sedmica, 2 × sedmično. Kontrolna skupina je u istom omjeru pohađala redovnu nastavu iz predmeta Ritmička gimnastika i Rekreacija (učenje osnovnih pojmova, koraka i metodike u aerobiku). Tijekom provođenja eksperimenta obje grupe su provodile svoje uobičajene nastavne obveze na Fakultetu, kao i aktivnosti u slobodnom vremenu. Procjena usvojenosti stiliziranih kretnih struktura u tri discipline ritmičke gimnastike (vijača, obruč i lopta) izvršena je od strane educiranih stručnjaka iz ove oblasti. Sudačku trojku činili su procjenjivači koji su ispunili ozbiljne uvjete za sudjelovanje u takvoj procjeni (Tablica 1.).

Podaci za potrebe rada, a sukladno ciljevima, nakon normalizacije obrađeni su relevantnim procedurama za analizu strukturalnih i kvantitativnih promjena, te diskriminativnih analiza razlikovanja uzoraka (Bonacin, 2004).

OCJENA:	TEHNIKA RUKOVANJA REKVIZITOM:	TEHNIKA KRETANJA TIJELA:	KOORDINACIJA KRETANJA TIJELA I RUKOVANJA REKVIZITOM:
5 (pet)	Tehnika je u cjelosti pravilno izvedena.	Optimalna amplituda pokreta i primjerena brzina i ritam izvođenja. Element je estetski dotjeran.	Izuzetno dobra koordinacija cijelog tijela i pravilno rukovanje s rekvizitom.
4 (četiri)	Manje nesigurnosti i nepreciznosti kod rukovanja rekvizitom.	Optimalna amplituda pokreta, nešto sporije izvođenje.	Potoje male greške i neusklađenost između izvedbe pokreta tijelom i rekvizitom. Maksimalan broj neznatnih grešaka 1-3.
3 (tri)	Element je još uvijek dobro izveden ali prisutna je nesigurnost i nepreciznost kod rukovanja rekvizitom. (nepravilno držanje i baratanje rekvizitom)	Nedostatak amplitude pokreta, manji gubitak ravnoteže, ali u cjelini struktura pokreta nije narušena.	Rad tijela i rekvizita nije usklađen. Maksimalan broj manjih grešaka 2-4.
2 (dva)	Tehnika je značajno narušena, gubitak rekvizita.	Slaba napetost svih mišića, narušen ravnotežni položaj, nepotpun pokret.	Očigledna je loša koordinacija cijelog tijela i neusklađenost rukovanja sa rekvizitom. Došlo je do narušavanja strukture pokreta.
1 (jedan)	Tehnika je u cjelosti loše izvedena, veći gubitak rekvizita, petljanje i zapinjanje.	Loša amplituda pokreta, postoje veći nedostaci i struktura pokreta je značajno narušena, potpuni gubitak ravnoteže ili pad.	Jako loša koordinacija cijelog tijela i veliki broj grešaka u tehnici rukovanja sa rekvizitom ili veći gubitak rekvizita.

Tablica 1. Kriteriji za ocjenjivanje

	E				K			
	A1	A2	AD	R	A1	A2	AD	R
RVTR	1.92	3.42	1.50	0.55	1.72	3.33	1.45	0.75
RVGL	1.59	3.31	1.72	0.58	1.75	2.80	0.89	0.44
RVSU	1.86	3.49	1.63	0.58	1.73	3.29	1.39	0.76
ROVR	1.40	3.41	2.01	0.71	1.49	2.89	1.24	0.69
ROKO	1.64	3.24	1.60	0.55	1.54	2.73	1.03	0.55
ROSK	1.69	3.19	1.50	0.53	1.58	3.03	1.29	0.68
RLKO	1.69	3.32	1.62	0.51	1.71	2.71	0.84	0.49
RLOS	1.69	3.44	1.75	0.66	1.78	3.31	1.36	0.85
RLBA	1.85	3.51	1.65	0.53	1.79	2.83	0.89	0.54
M				9.63				1.94
H				683.95				137.73
F				67.31				13.55
DF1				9				9
DF2				62				61
P				0.0000				0.0000

Tablica 2. Temeljne kvantitativne promjene u eksperimentalnoj i kontrolnoj grupi (E, K = eksperimentalna, kontrolna grupa, A1,2 = aritmetičke sredine u prvom i drugom mjeranju, AD = razlike aritmetičkih sredina, R = struktura diskriminativne funkcije, M = Mahalanobisova udaljenost, H = Hotellingov T-test, F = F-test, DF1,2 = stupnjevi slobode, P = vjerojatnost, Q = granična vrijednost saturacija diskriminativne funkcije na razini zaključivanja od 99 %)

	PRVO MJERENJE			DRUGO MJERENJE		
	F	P	S	F	P	S
RVTR	1.76	0.18	-	0.40	0.53	0.10
RVGL	1.53	0.22	-	8.76	0.00	0.44
RVSU	0.97	0.67	-	2.19	0.14	0.22
ROVR	0.78	0.62	-	11.73	0.00	0.50
ROKO	0.78	0.62	-	10.73	0.00	0.48
ROSK	0.95	0.67	-	1.08	0.30	0.16
RLKO	0.02	0.89	-	14.86	0.00	0.56
RLOS	0.90	0.65	-	0.97	0.67	0.15
RLBA	0.31	0.59	-	19.08	0.00	0.62
DF1,2	1	139		1	138	
TRAC		0.08			0.45	
W		0.93			0.68	
T		1.15			6.58	
Q		0.33			0.00	
CE		-			0.27	
CK		-			-0.37	

Tablica 3. Diskriminativne analize prvog i drugog mjeranja (F, P, DF1,2 = F-testovi, vjerojatnost i stupnjevi slobode za ANOVA, S = struktura diskriminativne funkcije, TRAC = trag asimetrične diskriminacijske matrice, W = Wilks lambda, T, Q = F-test i vjerojatnost MANOVA, CE = centroidi eksperimentalne grupe, CK = centroidi kontrolne grupe)

Rezultati

Prema rezultatima u tablici 2. primjetne su tri bitne stvari: a) kod obje grupe su izazvane značajne kvantitativne promjene; b) u oba slučaja projekcije varijabli na diskriminativnu funkciju su sve do jedne značajne; i c) te promjene su znatno intenzivnije kod eksperimentalne grupe, što znači da je proprioceptivni trening kod ove grupe izazvao znatno bolju integraciju stiliziranih struktura gibanja iz ritmičke gimnastike.

Ovo su izvrsni pokazatelji, jer upućuju na činjenicu da je ukupni rad na proprioceptiji bio dovoljan da izazove ovakvu adaptaciju ispitanika eksperimentalne grupe.

Prema rezultatima u tablici 3. vidi se da se grupe u prvom mjerenju zaista nisu statistički značajno razlikovale ni u jednoj pojedinačnoj varijabli /ANOVA/.

Međutim, i multivarijantna analiza /MANOVA/ je također pokazala da u multivarijantnom prostoru značajnih razlika između grupa nema. To je također izvrstan pokazatelj, jer se time dokazuje da su obje grupe imale virtualno podjednake uvjete za razvoj. Trag asimetrične matrice je toliko siromašan (0.08), da nije bilo moguće generirati značajnu diskriminativnu funkciju (S) u prvom mjerenju.

U drugom mjerenju, međutim, stvari su se iz temelja promijenile. Sad je 5 pojedinačnih pokazatelja iskazalo statističku značajnost univarijantnih razlika (RVGL, ROVR, ROKO, RLKO, RLBA). Multivarijantna analiza varijance je također značajno podijelila grupe, a moguće je i generirati diskriminativnu funkciju koja pokazuje da je tih istih 5 varijabli značajnih saturacija. Usporedbom ovih pokazatelja s podacima u tablici 2. vidi se da su sve razlike u suštini izražene u korist eksperimentalne grupe (A2).

Rasprava i zaključak

Prema položaju centroida na diskriminativnoj funkciji, jasno je da su sve pozitivne i izražene vrijednosti usmjerene u korist eksperimentalne grupe i time je definitivno dokazano da je proprioceptivni trening ostavio znatno bolji utjecaj na svladavanje elemenata ritmičke gimnastike od klasičnog treninga u kojemu posebne proprioceptivne stimulacije nije bilo. Na koncu, od posebnog je interesa utvrditi u kojemu pravcu su se razvijale upravljačke strukture gibanja ritmičke gimnastike u ove dvije tretmanske grupe.

U tu svrhu su izračunate korelacije razlika varijabli i iz njih generirane latentne dimenzije razlika kod eksperimentalne odnosno kontrolne grupe.

	E				K
	F1	F2	F3		F1
RVTR	0.19	0.80	-0.12		0.82
RVGL	-0.36	0.75	0.28		0.79
RVSU	0.19	0.82	-0.10		0.85
ROVR	-0.06	-0.06	0.92		0.83
ROKO	0.35	0.06	0.63		0.76
ROSK	0.27	0.03	0.61		0.84
RLKO	0.77	0.03	0.07		0.75
RLOS	0.88	-0.07	0.06		0.81
RLBA	0.82	0.06	0.05		0.79
	F1	F2	F3		F1
F1	1.00	0.31	0.35		1.00
F2		1.00	0.27		
F3			1.00		

Tablica 4. Koso rotirani sklopovi faktora razlika i njihove korelacije
(E,K = eksperimentalna i kontrolna grupa,
F1,2,3 = faktori razlika)

Rezultati u tablici 4. konačno su ‘‘razotkrili’’ što se u suštini događalo u provedenom transformacijskom postupku. Naime, kod eksperimentalne grupe značajne promjene su se odvijale u tri pravca, i to upravo sukladno vrsti rekvizita kojim su trebali ovladati. Tako vidimo da prvi faktor predstavlja promjene u manipulaciji loptom, drugi vijačom a treći obručem.

Ovo znači da je tretman uspio izvršiti finu diferencijaciju kod ispitanika na način da su njihove upravljačke strukture imale mogućnost adaptacije na višu razinu, na kojoj je bilo moguće ostvariti kvalitetnu realizaciju ritmičkih stiliziranih kretanja.

Ovo je utoliko važnije, što je kod kontrolne grupe promjena išla samo u jednom pravcu, a to je bilo u pravcu integracije svih ritmičkih stiliziranih kretanja. Iako ni ova situacija na prvi pogled ne izgleda loše, ipak treba malo promotriti prirodu ove razlike.

Naime, integracija funkcija najčešće znači povezanost srodnih strukturalnih dimenzija gibanja, pa je u slučaju visokog stupnja povezanosti najčešće olakšano i generalno upravljanje različitim strukturama kretanja proizašlim iz tog globalnog modela.

Istodobno, međutim, nediferenciranost pojedinih tipova realizacije gibanja po strukturalnoj sličnosti, kao u ovom slučaju, znači nedovoljnu kvalitetu usvojenih engrama za konkretno gibanje. Da je ovo istina potvrđuju značajne korelacije između faktora kod eksperimentalne grupe. Dakle, integracija treba biti izvršena, ali nakon nje i diferencijacija po uže specifičnim kontrolnim programima u CNS-u. Kod učenja novih ili manje poznatih motoričkih programa odgovornih za realizaciju specifičnih gibanja kao u ovom slučaju, sasvim sigurno u početnim koracima nastupa integracija po onim upravljačkim dimenzijama koje mogu integrirati zajednički karakter gibanja kao takvog (glazba, kretnje, stilizirani oblici, itd.). Međutim, nakon te prve faze, ako je tretman kvalitetan ili dovoljno dug, sigurno nastupa fina diferencijacija po lokalnim engramima, a to se pod utjecajem propioceptivnog treninga upravo dogodilo s ispitanicima eksperimentalne grupe. Ovo je, naravno, kapitalna informacija vezana uz propioceptivni trening koji je primijenjen u ovom istraživanju i pokazuje nam u kojem pravcu možemo očekivati primjenu propioceptivnog treninga u ritmičkoj gimnastici, a i u sportu općenito.

Ukupni uzorak od 141 (71 u eksperimentalnoj i 70 kontrolnoj grupi) studenta sporta i tjelesnog odgoja uzrasta 21 do 25 godina podvrgnut je transformacijskim postupcima u trajanju od jednog semestra s ciljem utvrđivanja postignutih efekata. Eksperimentalna grupa je bila posebno stimulirana propioceptivnim treningom, jer je problem rada bio utvrđivanje vrijednosti propioceptivnog treninga s pozitivno selektiranim odraslim muškim entitetima iznadprosječnog motoričkog statusa. Za praćenje efekata korišteno je 9 varijabli za procjenu specifičnih gibanja u ritmičkoj gimnastici zamišljenih da pokriju podprostore vježbi s vijačom, s obručem i s loptom, kao temeljnih ritmičkih realizacija.

Podaci su prikupljeni na početku i na kraju semestra. Rezultati su pokazali izrazitu superiornost eksperimentalnog postupka.

To je vidljivo ponajprije na univarijantnoj razini kroz svih devet kontrolnih varijabli, jer su ispitanici eksperimentalne grupe imali znatno bolje rezultate u drugom mjerenju. Diskriminativna analiza je pokazala da u prvom mjerenju razlika nije bilo, te su time osigurani uvjeti za objektivnu evaluaciju tretmana, ali je drugo mjerenje pokazalo da se ispitanici ovih dviju grupa značajno razlikuju u seriji varijabli koje su i najviše odgovorne za formiranje diskriminativne funkcije. Usporedom inicijalnih pokazatelja utvrđeno je da je ta razlika u svim situacijama u korist eksperimentalne grupe.

Analizirane promjene su se kod eksperimentalne grupe razvijale u pravcu vrlo fine diferencijacije po pojedinim skupinama testova koji su u suštini reprezentirali tipove rekvizita kojima su ovladali u prostoru realizacije stiliziranih gibanja (vijača, obruč, lopta). Kod kontrolne grupe, promjene su se razvijale u pravcu integracije svih testova, odnosno upravljačkih funkcija odgovornih za iskazivanje ritmičkih gibanja. Zaključeno je kako je upravo propioceptivni trening kod eksperimentalne grupe ubrzao formiranje globalnih upravljačkih struktura, te omogućio lokalnu diferencijaciju koja je rezultirala očito višim dometom i kvalitetnijim gibanjem.

Na temelju svega, može se reći da bi se programiranje treninga u ritmičkoj gimnastici (ali vjerojatno i u brojnim drugim sportskim disciplinama) moglo znatnije obogatiti sadržajima s izrazitom zasićenošću iz prostora propioceptivne, jer nije isključeno da se u tom arealu nalazi veliko bogatstvo koje je moguće aplicirati u razne oblike adekvatnih metodičkih operacionalnih postupaka.

Naravno, precizno definiranje vrsta i tipova zadataka, broj ponavljanja u ovisnosti o fazama transformacije i ciljeva rada, ukupni volumen i konkretne sadržaje trebalo bi programirati u suglasju s karakteristikama određenih sportova, što je prostor za buduća istraživanja, ali je potpuno sigurno da je propioceptivni trening očito značajno sredstvo za unapređenje rada u ritmičkoj gimnastici.

Literatura

1. Bernier, J.N., & Perrin, D.H. (1998). Effect of coordination training on proprioception of the functionally unstable ankle. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 27(4), 264-275.
2. Blackburn, T., Guskiewicz, K.M., Petschauer, M.A., & Prentice, W.E. (2000). Balance and joint stability: The relative contributions of proprioception and muscular strength. *Journal of Sport Rehabilitation*, 9(4), 315-328.
3. Bonacin, D. (2004). *Uvod u kvantitativne metode*. Kaštela: Vlastito izdanje.

4. Bruhn, S., Kullmann, N., & Gollhofer, A. (2004). The effects of sensorimotor training and strenght training on postural stabilisation, maximum isometric contraction and jump performance. *International Journal of Sports Medicine*, 25 (1), 56-60.
5. Eils, E., & Rosenbaum, D. (2001). A multi-station proprioceptive exercise program in patients with ankle instability. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(12), 1991-1998.
6. Gauffin, H., Tropp, H. & Odenrick, P. (1988). Effects of Ankle Disc Training on Postural Control with Functional Instability of the Ankle Joint. *International Journal of Sports Medicine*, 9:141-144.
7. Grbavac, Z. (1997). *Neurologija*. Zagreb: Medicinska naklada.
8. Guyton, A.C., & Hall, J.E.(1999). *Medicinska Fiziologija*. Zagreb: Medicinska naklada.
9. Harris, R. T., & Dudley, G. (2000). Neuromuscular Anatomy and Adaptations to Conditioning. In T.R. Beachle and R.W.Earle (Eds.), *Proceedings of Essentials of Strength Training and Conditioning (Second Edition)*, Champaign, 2000 (pp. 15-24), Champaign:Human Kinetics.
10. Heitkamp, H.C., Horstmann, T., Mayer, F., Weller, J., & Dickhuth, H.H. (2001). Gain in strength and muscular balanceafter balance training. *Intemational Journal of Sports Medicine* 22(4), 285-290.
11. Hoffman, M., & Payne, V.G. (1995). The effects of proprioceptive ankle disk training on healthy subjects. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 21(2), 90-93.
12. Irrgang, J.J., Whitney, S.L., & Cox, E.D. (1994). Balance and Proprioceptive Training for Rehabilitation of the Lower Extremity. *Journal of Sports Rehabilitation*, 3, 68-93.
13. Jukić, I., Milanović, L., Šimek, S., Nakić, J., & Komes, Z. (2003). Metodika proprioceptivnog treninga na balans pločama. *Kondicijski trening* 1(1), 55-59.
14. Kollmitzer, J., Ebenbichler, G.R., Sabo, A., Kersch, K., & Bochsansky, T. (2000). Effects of back extensor strength training versus balance training on postural control. *Medicine & Science in Sport & Exercise*, 32(10), 1770-1776.
15. Laskowski, E.R., Newcomer-Aney, K., & Smith, J. (1997). Refining rehabilitation with proprioception training: Expediting return to play. *The Physician and Sportsmedicine*, 25(10).
16. Lephart, S. M., & Fu, F.H. (2000). *Proprioception and Neuromuscular Control and Joint Stability*. Champaign: Human Kinetics.
17. Malacko, J., & Rado, I. (2004). *Tehnologija sporta i sportskog treninga*. Sarajevo: FASTO Sarajevo.
18. Myer, G.D., Ford, K.R., McLean, S.G., & Hewett, T.E. (2006). The Effects of Plyometric Versus Dynamic Stabilization and Balance Training on Lower Extremity Biomechanics. *American Journal of Sports Medicine*, 34(3), 445-455.
19. Parkkari, J., Kujala, U.M., & Kannus, P. (2001). Is it possible to prevent sports injuries? Review of controlled clinical trials and recommendations for future work. *Sports medicine* 31(14), 985-995.
20. Robbins, S., & Waked, E. (1998). Factors Associated with Ankle Injuries. Preventive measures. *Sports Medicine*, 25(1), 63-72.
21. Rozzi, S.L., Lephart, S.M., Sterner, R., & Kuligowski, L. (1999). Balance training for persons with functionally unstable ankles. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 29(8), 478-486.
22. Sheth, P., Yu, B., Laskowski, E.R., & An, K.N. (1997). Ankle disk training influences reaction times of selected muscle in a simulated ankle sprain. *American Journal of Sports Medicine* 25(4), 538-543.
23. Starosta, W., Sanzarowa, N., Olefir, W., & Pawlowa-Starosta, T. (2002). Elements and conditions of apparatus feeling in the opinions of high level rhythmic gymnasts and coaches. (In Polish) *Antropomotoryka*, 25, 39-51.
24. Strojnik, V., & Vengust, R. (2001) Effect of proprioceptive training on neuromuscular function in patients with patellar pain. *Book of Abstracts of The Intemational Conference on Life Sciences 2001, Gozd Maruljk* (pp. 80). Ljubljana.
25. Šebić-Zuhrić, L. (2003). *Kanonički odnos bazičnih motoričkih sposobnosti i složenih motoričkih struktura u ritmičkoj gimnastici*. (Magistarski rad), Sarajevo: FFK Sarajevo.
26. Šimek, S. (2006). *Promjene u rezultatima testova za procjenu motoričkih sposobnosti pod utjecajem proprioceptivnog treninga*. (Magistarski rad), Zagreb: Kineziološki fakultet Zagreb.
27. Tropp, H., & Askling, C. (1988). Effects of Ankle Disc Training on Muscular Strength and Postural Control. *Clinical Biomechanics*, 3, 88-91.
28. Vad, V., Hong, H.M., Zazzali, M., Agi, N., & Basrai, D. (2002). Exercise Recommendations in athletes with early Osteoarthritis of the knee. *Sports medicine*. 32(11), 729-739.
29. Vengust, R., Strojnik, V., Pavlovčič, V., Antolič, V., & Zupanc, O. (2001) The effect of proprioceptive training in patients with recurrent dislocation of patella. *A preliminary report. Book of Abstracts of The Int. Conference on Life Sciences 2001, Gozd Maruljk* (pp. 76), Ljubljana.
30. Weddercopp, N., Kaltoft, M., Lundgaard, B., Rosendahl, M., & Froberg, K. (1999). Prevention of injuries in young female players in European team handball. A prospective intervention study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 9(1), 41-47.

31. Wolf-Cvitak, J. (1995). Relacije motoričkih sposobnosti i okreta u ritmičko-sportskoj gimnastici. *Kineziologija*, 27(2), 56-60.
32. Wolf-Cvitak, J., & Starosta, W. (2002). Scope of lateral differentiation of movements in selected rhythmic gymnastics exercises performed by participants of Olympic Games in Atlanta. (In Polish) *Medycyna Sportowa*, 18(11), 473-484.
33. Wolf-Cvitak, J., Grčić-Zubčević, N., & Dolančić, A. (2002). Kinaesthetic perception in rhythmic gymnasts – open vs. closed – eye performance. U: D. Milanović i F. Prot (ur.) *Proceedings of 3 rd International scientific conference "Kinesiology – New Perspectives"*, Opatija, 2002 (pp. 253-256), Zagreb: Faculty of Kinesiology Zagreb.
34. Ziegler, L.P., Gibson, M.H., & McBride, J.M. (2002). Proprioceptive training improves vertical jump performance in untrained women. *NSCA Conference, Las Vegas, 2002* (pp. 10-13). Las Vegas.

Primljeno: 16.05.2007.
Prihvaćeno: 05.08.2007.

Korespondencija:
mr.Lejla Šebić-Zuhrić
Fakultet sporta i tjelesnog odgoja
Univerzitet u Sarajevu
71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina
Patriotske lige 41.
E-mail: lejla@ln1.ba

THE EFFECTS OF PROPRICEPTIVE TRAINING ON THE RESULTS OF SPECIFIC MOVEMENTS IN RHYTHMIC GYMNASTICS

Summary

Transformation procedures with the aim to determine the obtained effects have been programmed and realized with the students aged from 21 to 25. The total sample for the needs of this research consisted of 141 testee of male sex (71 in the experimental and 70 in the control programme). Some 9 variables for the estimation of specific movements in the rhythmic gymnastics have been applied. The experimental group had an additional training of proprioceptiveness whereas the control group had the training of other standard programs. The analyzed changes developed in the direction of a very fine differentiation in individual groups of tests which, in essence, represented the types of equipment being mastered in the domain of stylized movements realization (rope, hoop, ball). The changes in control group headed to integration of all tests, in other words, to control the functions being responsible for performance of rhythmic movements. The conclusion was that it was precisely the proprioceptive training in experimental group which speeded up the formation of global control structures and realized the local differentiation which obviously resulted in a higher level and better quality movement. On the basis of everything mentioned, it could be said that the training programming in the rhythmic gymnastics, but also in some other numerous and different types of sport disciplines, could be much more enriched by programs being extremely saturated from the domain of proprioception, because it is not to be excluded that there is an enormous wealth in that area which can be applied into different forms of some adequate methodical operational procedures. Naturally, one should program the precise definition of types and forms of tasks, the exact number of repetition depending on the phases of transformation and the aims of work, the total volume and specific programmes in congruence with the features of some particular sports, which represents the area for some future research, but at the same time, it is totally certain that the proprioceptive training represents a very important means for improvement of work in rhythmic gymnastics.

Key words: proprioception, training