

*Zoran Čuljak
Marin Čorluka
Mile Čavar*

Originalni znanstveni rad

NEKE METRIJSKE KARAKTERISTIKE NOVOKONSTRUIRANOG TESTA ZA PROCJENU EKSPLOZIVNE SNAGE NOGU TIPRA SKOČNOSTI

1. UVOD

Motoričke sposobnosti gledano u cjelini nesporno utječu na rezultate sportskih dostignuća, a pojedinačni doprinosi različitih motoričkih dimenzija su raznoliki i nejednaki u svakoj pojedinačnoj sportskoj aktivnosti. Snaga je najistaknutija i najkorištenija komponenta u razvoju sportskih performansi, možda i najistaknutiji aspekt sportskog treninga (Njaradi, 2008.). Učinkovitost gibanja je posebno zavisna o eksplozivnoj snazi, koja se pojavljuje u raznim situacijama u kojima je potrebno razviti maksimalno veliku silu u što kraćem vremenu. Eksplozivna snaga tipa skočnosti važna je motorička sposobnost potrebna za uspjeh u velikom broju sportova, prije svega u sportskim igrama (Šimek i suradnici, 2007.). Odrasne sposobnosti se svrstavaju u latentni prostor eksplozivne snage tipa skoka za koje je karakteristična brza i elastična reakcija od podloge.

Najvažniji problem u kineziološkim istraživanjima je kako registrirati valjano, pouzdano i objektivno čovjekove reakcije i osobine, odnosno kako izmjeriti antropološke sposobnosti i karakteristike (Bala i suradnici, 2002.). S ciljem što bolje, odnosno preciznije dijagnoze nastaje potreba za kreiranjem novih i specifičnijih testova za procjenu uspješnosti izvedbe određene aktivnosti. Ti testovi bi trebali olakšati predikciju direktno nemjerljivih latentnih struktura u određenoj sportskoj disciplini.

Karakteristike skoka u vis u atletici, skok šuta u rukometu, dvokoraka u košarci, hvatanje visokih lopti vratara u nogometu i raznih sličnih motoričkih struktura, je uspješna transformacija horizontalne brzine u vertikalnu komponentu i to sa jedne noge. Malo je situacija u sportu gdje imamo stabilan oslonac i mogućnost korištenja zajedno obje noge ili ruke. Mnogi autori ukazuju na važnost utvrđivanja postojanja disbalansa lijeve i desne strane. Pokazalo se da sportaši pokazuju različite rezultate u testovima agilnosti kada je u pitanju kretanje u jednu ili drugu stranu (Njaradi, 2008.). Iz ovoga proizlazi potreba za konstrukcijom testa koji bi registrirao valjano, pouzdano ili objektivno sportaševe reakcije pri izvođenju navedenih i sličnih kretnih struktura i pomoću kojih će se, uz određena odstupanja moći predvidjeti rezultat. Tako je

cilj ovog istraživanja utvrditi metrijske karakteristike novokonstruiranih testova za procjenu eksplozivne snage nogu tipa skočnosti kod studenata. Parcijalni ciljevi su: evidentirati različitosti između lijeve i desne noge u eksplozivnoj snazi tipa skočnosti, te pronaći mjerni instrument koji najbolje definira ovu latentnu dimenziju.

2. METODE RADA

Istraživanje je provedeno na uzorku od 26 studenta, kronološke dobi od 20 do 22 godine. Studenti su redovno pohađali nastavu na drugoj godini Studija fizičku kulturu u Mostaru. Osim što su po prirodi studija pozitivno selekcionirani, ispitanici su klinički zdravi i bez aberativnih pojava.

U ovom istraživanju korišteno je ukupno pet testova. Pored dva nova testa: skok uvis iz dvokoraka s lijeve noge (SUDL) i skok uvis iz dvokoraka s desne noge (SUDD), uzeta su dva standardna testa za procjenu horizontalne skočnosti: skok udalj s mjesta (MFESDM) i troskok (TRS), te jedan standardni test za procjenu vertikalne skočnosti: skok uvis s mjesta (MFESVM). Dva novokonstruirana testa, odnosno skok uvis iz dvokoraka s lijeve noge izvodi se na način da ispitanik stoji u lijevom dijagonalnom početnom položaju ispred koša. Sa strane obruča zalijepljena je centimetarska vrpca od donjeg ruba ploče. Ispitanik kreće desnom nogom naprijed, te jakim zamahom ruku i maksimalnim odrazom s lijeve noge ispod koša, skače u vis te dodirne vrpcu na ploči jednom rukom u najvišoj točki skoka. Test se izvodi tri puta, a zapisani rezultati se kasnije oduzimaju od dohvatne visine. Kretna struktura drugo testa, skoka u vis iz dva koraka s desne noge je ista, samo što ispitanik stoji u desnom dijagonalnom stavu i vrši odraz s desne noge.

Za utvrđivanje metrijskih karakteristika izračunate su korelacije između čestica i Inter-item korelacija te Cronbach alpha (pouzdanost), aritmetička sredina i standardna devijacija, te analiza varijance (homogenost), Kolmogorov – Smirnov test te simetričnost i zakrivljenost distribucije (osjetljivost). Za potrebe utvrđivanja faktorske valjanosti mjernih instrumenata, također je uzeta čestica najboljeg rezultata, te je dana na projekciju testova na prvu glavnu komponentu. Različitosti između lijeve i desne noge utvrđena je faktorskom analizom i korelacijom između testova. Sve analize izvršene su uz pomoć statističkog sustava Statistica, ver 5.0.

3. REZULTATI I RASPRAVA

Iz Tbllice 1. uočavaju se visoke interkorelacije čestica kod svih testova. Što govori o slaganju rezultata testiranja na tim varijablama, odnosno ukazuje na dobro definiran predmet mjerenja. O pouzdanosti testova svjedoči i vrijednost Cronbach alpha. Uočava se najbolja pouzdanost kod testa skoka uvis iz dvokoraka s desne noge, a najlošiju kod testa troskoka. Ista tablica za novokonstruirane testove ukazuje

na homogenost, jer se rezultati u sve tri čestice kreću u približno istom rasponu, odnosno vrijednosti standardne devijacije su gotovo identične. Navedeno, potvrđuje i analiza varijance. Rezultati analize varijance pokazuju statistički značajnu razliku u česticama kod testova skoka udalj s mjesta, skoka uvis s mjesta i troskoka. Visoku homogenost imaju samo novokonstruirani testovi: skok uvis iz dvokoraka s lijeve noge i skok uvis iz dvokoraka s desne noge.

Tablica 1. Korelacija, pouzdanost i homogenost (Ilr - Inter-item, Ca - Cronbach alpha, AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija, F - vrijednost, p - razina značajnosti)

	MFESDM1	MFESDM2	MFESDM3	Ilr	Ca	AS±SD	F	p
MFESDM1	1	0,92	0,94			242,77±16,57		
MFESDM2	0,92	1	0,96	0,94	0,97	244,95±18,96	7,41	0,00
MFESDM3	0,94	0,96	1			248,05±18,33		
	MFESVM1	MFESVM2	MFESVM3					
MFESVM1	1	0,94	0,87			52,91±6,12		
MFESVM2	0,94	1	0,91	0,90	0,96	55,64±5,75	22,09	0,00
MFESVM3	0,87	0,91	1			56,73±6,60		
	SUDL1	SUDL2	SUDL3					
SUDL1	1	0,95	0,92			61,09±7,79		
SUDL2	0,95	1	0,91	0,92	0,97	62,32±7,44	2,56	0,09
SUDL3	0,92	0,91	1			62,50±8,50		
	SUDD1	SUDD2	SUDD3					
SUDD1	1	0,96	0,95			55,18±11,46		
SUDD2	0,96	1	0,97	0,95	0,98	56,14±11,80	2,8	0,07
SUDD3	0,95	0,97	1			56,86±11,35		
	TRS1	TRS2	TRS3					
TRS1	1	0,86	0,83			676,14±38,26		
TRS2	0,86	1	0,92	0,87	0,95	684,09±45,10	8,35	0,00
TRS3	0,83	0,92	1			695,18±43,26		

U Tablici 2. uočava se da ni jedna distribucija ne odstupa značajno od normalne, što je provjereno K-S testom što definira dobru osjetljivost. Vrijednosti Skewnessa i Kurtosisa se također kreću u granicama prihvatljivosti.

Tablica 2. Deskriptivna statistika (AS - aritmetička sredina, MIN - minimalna vrijednost, MAX - maksimalna vrijednost, SD - standardna devijacija, SKE - Skewness, KURT - Kurtosis, K-S - Kolmogorov – Smirnov test)

	AS	MIN	MAX	SD	SKE	KURT	K-S
MFESDM	249,64	210,00	289,00	17,56	-0,05	0,43	0,14
MFESVM	57,36	49,00	70,00	5,90	0,25	-0,74	0,12
SUDL	63,82	50,00	82,00	8,02	0,52	-0,28	0,17
SUDD	57,91	38,00	78,00	11,36	0,07	-0,92	0,10
TRS	699,55	640,00	785,00	42,07	0,60	-0,55	0,17

Granična vrijednost KS testa za N=26 iznosi 0,25

Za utvrđivanje faktorske valjanosti u faktorsku analizu uvršteni su rezultati ispitanika na pet mjernih instrumenata. Od pet manifestnih varijabli izdvojila se jedna latentna dimenzija – eksplozivna snaga nogu. Varijanca faktora je visoka i iznosi 3,05. Vidljivo je da najveću projekciju na faktor ima test troskok. Jednako tako dosta visoku korelaciju s faktorom imaju testovi: skok uvis s mjesta, skok udalj s mjesta i skok uvis iz dvokoraka s lijeve noge. Ovdje se izdvaja test skok uvis iz dvokoraka s desne noge, koji nema statistički značajnu korelaciju sa faktorom.

Tablica 3. Rezultati faktorske analize

	Faktor
MFESDM	0,81
MFESVM	0,84
SUDL	0,71
SUDD	0,61
TRS	0,91
Expl.Var	3,05
Prp.Totl	0,61

U Tablici 4. uočava se da nema statistički značajne povezanosti između testova skoka uvis iz dva koraka s lijeve noge i skoka uvis iz dva koraka s desne noge, ona je ustvari najmanja između korištenih testova. To potvrđuje različitost između lijeve i desne noge u eksplozivnoj snazi tipa skočnosti na ovom uzorku, što se moglo iščitati i iz prethodne tablice. Nadalje, ponovno je ukazano da test troskok ima statistički značajnu povezanost sa svim korištenim testovima za eksplozivnu snagu nogu.

Tablica 4. Korelacija između varijabli

	MFESDM	MFESVM	SUDL	SUDD	TRS
MFESDM	1	0,65*	0,42	0,37	0,65*
MFESVM	0,65*	1	0,39	0,36	0,76*
SUDL	0,42	0,39	1	0,36	0,62*
SUDD	0,37	0,36	0,36	1	0,43*
TRS	0,65*	0,76*	0,62*	0,43*	1

*p < 0,05

4. ZAKLJUČAK

Na osnovi dobivenih rezultata može se zaključiti da su na ovom uzorku novokonstruirani testovi imali visoku pouzdanost, čak bolju od ostala tri testa. Razlog najlošije pouzdanosti kod testa troskoka je vjerojatno struktura gibanja. Test troskok je strukturalno složeniji od ostalih testova, te se tako više i uči, a samim tim pri izvođenju je najlakše i pogriješiti. Rezultati varijance su pokazali da visoku homogenost imaju samo novokonstruirani testovi. Razlog dobre homogenosti kod novokonstruiranih testova, odnosno postizanje podjednakih rezultata u tri ponavljanja pronalazi se u načinu izvođenja samih testova. Ovakva kretna struktura zasigurno je prirodniji oblik kretanja čovjeka za razliku od načina izvođenja ostalih testova. Svi korišteni testovi dobro razlikuju ispitanike, jer nema značajne razlike između dobivene i teoretske normalne distribucije rezultata. Faktorskom analizom utvrđeno je da svi testovi opisuju jednu latentnu dimenziju definiranu kao eksplozivnu snagu nogu tipa skočnosti. Test troskok na ovoj populaciji najbolje definira ovaj motorički prostor. Analizirajući strukturu troskoka, uviđa se da se sastoji od pojedinih dijelova svih ostalih korištenih testova, što nam potvrđuje i korelacija troskoka sa svim testovima. Novokonstruirani test, skok u vis iz dvokoraka s lijeve noge ima statistički značajnu povezanost s faktorom, dok test skok u vis iz dvokoraka s desne noge ne opisuje značajno ovu latentnu dimenziju. Razlog tome je što test skok uvis iz dvokoraka s desne noge, kod studenata ima manju utilitarnu vrijednost od testa skoka uvis iz dvokoraka s lijeve noge. Takav disbalans utječe na to da imamo dominantnu stranu kretanja, što je u ovom slučaju lijeva noga. U prilog tome ide i zaključak, da ova dva testa nemaju statistički značajnu korelaciju. Time je kod ovog uzorka detektirana različitost između lijeve i desne noge u eksplozivnoj snazi tipa skočnosti.

5. LITERATURA

1. Bala, G., Ambrožić, F., & Madić, D. (2002.). Značaj izbora uzorka motoričkih testova u nekom hipotetskom modelu faktora. *Sport, fizička aktivnost i zdravlje mladih*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
2. Bašćevan, S., & Antekolović, Lj. (2008.). Konstrukcija i validacija mjernog instrumenta za procjenu odraznih sposobnosti. *Kondicijska priprema sportaša* (pp. 154-158). Zagreb: Kineziološki fakultet, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
3. Dizdar, D. (2006.). *Kvantitativne metode*. Zagreb: Kineziološki fakultet.
4. Đurković, T., Marelić, N., & Rešetar, T. (2007.). Kvantitativne promjene u pokazateljima eksplozivne snage tipa skočnosti pod utjecajem trenažnog procesa u odbojci. *16. ljetna škola kineziologa* (pp. 100-105). Poreč: Hrvatski kineziološki savez.
5. Katić, R., Miletić, Đ., Maleš, B., Grgantov, Z., & Krstulović, S. (2005.). *Antropološki sklopovi sportaša- modeli selekcije i modeli treninga*. Split: FPMZ i kineziologije.
6. Metikoš, D., Hofman, E., Prot, F., Pintar, Ž., & Oreb, G. (1989.). *Mjerenje bazičnih motoričkih dimenzija sportaša*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
7. Milanović, D. (1997.). Osnove teorije treninga. *Priručnik za sportske trenere*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
8. Njaradi, N. (2008). Snaga i agilnost. *Kondicijska priprema sportaša* (pp. 62-70). Zagreb: Kineziološki fakultet, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
9. Sekulić, D., & Metikoš, D. (2007.). *Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji*. Split: FPMZ i kineziologije.
10. Šimek, S., Milanović, D., & Jukić, I. (2007.). Učinci proprioceptivnog treninga na skočnost i agilnos. *Kineziologija*, 39 (pp. 131-141). Zagreb: Kineziološki fakultet.