

Izvorni znanstveni članak
UDK 796.41 : 796.012
Primljeno 19.06.1991.

Sonja Tkalčić

Fakultet za fizičku kulturu
Sveučilišta u Zagrebu

Damir Tkalčić

Fakultet građevinskih znanosti
Zagreb, Kačićeva 21

Prediktivne vrijednosti motoričkih karakteristika u odnosu na uspješnost izvođenja gimnastičkih elemenata na tlu - stav o šakama iz premeta strance

Ključne riječi: motoričke karakteristike/uspješnost izvođenja/gimnastički elementi/regresijska analiza

Sažetak: Osnovni cilj ovog istraživanja je utvrđivanje povezanosti između kriterijskog i prediktorskog skupa varijabli. Relacije između motoričkih pokazatelja i ocjene iz efikasnosti u izvođenju situaciono-dinamičkog stereotipa analizirane su pomoću regresijske analize. Na uzorku od 115 studentica Fakulteta za fizičku kulturu (Zagreb) ustanovljeno je da rezultati 14 testova motorike ne mogu pouzdano objasniti dio efikasnosti izvođenja analiziranog gimnastičkog elementa.

1. Uvod

Vježbanje na spravama za žene označuje aktivnost izvođenja određenih struktura pokreta vježbačica na posebno oblikovanim spravama. Samo vježbanje i oblici zavise od konstitucije čovjekova tijela i njegovih tjelesnih i psihičkih sposobnosti, kao i od značajki sprava na kojima se vježbe izvode. Iz toga odnosa čovjeka i sprava na kojima se izvode određeni pokreti, razvila se sportska gimnastika.

S obzirom na veliki broj različitih struktura gibanja u četiri raznovrsne discipline sportske gimnastike, postavljani su veliki zahtjevi za njihovo svladavanje u zadanim prostorno-vremenskim uvjetima. Zbog toga vrhunsko vježbanje u sportskoj gimnastici zahtijeva visoki stupanj razvijenosti gotovo svih psihomotoričkih sposobnosti, koje su sve gotovo jednako važne za postizanje vrhunskih rezultata. Nesumnjivo najveći utjecaj ipak pripada koordinaciji kao kompleksnoj motoričkoj dimenziji (gotovo svi faktori koordinacije značajno utječu na uspjeh u sportskoj gimnastici), ali ne manju važnost imaju i faktori općeg mehanizma za energetske regulaciju (intenzitet i trajanje ekscitacije). Osim fleksibilnosti i brzine, u ženskoj je gimnastici (pogotovo u vježbanju na gredi) posebno naglašena potreba za izuzetno razvijenom ravnotežom.

S obzirom na zahtjeve za razvijenošću kognitivnih dimenzija ličnosti, gimnastičarke se sigurno ne razlikuju od pripadnica ostalih sportova.

Međutim, izuzetni zahtjevi traže čvrstu strukturu ličnosti, odnosno točno određene konativne dimenzije gimnastičarki. Za uspjeh u tom sportu potrebno je izuzetno fino funkcioniranje mehanizama za modulaciju općeg toničkog uzbuđenja, a bolji će uspjeh vjerojatno postići one osobe koje nemaju potrebu za neprekidnim senzornim inputom (Tkalčić, 1980.).

2. Dosadašnja istraživanja

Mali je broj radova koji analiziraju utjecaj, povezanost ili relaciju između motoričkih pokazatelja i uspjeha u sportskoj gimnastici.

Paunović (1975.) je na uzorku od 30 ispitanika pokušao utvrditi koliko kompleksne motoričke strukture, kao što su odabrani elementi tehnike, zavise od jednostavnih motoričkih testova. Dobiveni rezultati pokazuju kako se sustavom prediktorskih varijabli može statistički značajno prognozirati rezultat u samo jednom od elemenata tehnike koji su upotrebljeni kao kriterijske varijable. Na varijablu "naskokom u vis sklonjeno, prednji naupor usklono" značajno su utjecale mjere eksplozivne snage, repetitivne snage i koordinacije.

Šinkovec (1975.) je u svojem istraživanju želio utvrditi kakve se promjene događaju u ispitanika od 11 do 12 godina u nekim motoričkim sposobnostima pod utjecajem sustavnog jednogodišnjeg bavljenja sportskom

gimnastikom. Primjena programiranog tretmana nije proizvela značajne razlike i stoga autor predlaže duži vremenski tretman i veći broj ispitanika.

Mironović (1977.) je u svom radu "Povezanost nekih psihomotornih varijabli s uspjehom u svladavanju bazičnih gibanja u sportskoj gimnastici" iznio kako primijenjeni psihomotorički testovi imaju vrijednost kao prediktor uspjeha na praktičnom dijelu ispita iz sportske gimnastike. Istraživanje je provedeno na 72 ispitanika koji su bili testirani baterijom od 16 testova motorike i 18 kriterijskih varijabli.

Glavina (1981.) je u svom radu pod naslovom "Utjecaj brzine trčanja na postizanje uspjeha u preskoku preko sprava" što ga je proveo na 20 ispitanika - gimnastičara, potvrdio kako se najbolji rezultati dobivaju pri 70-80% maksimalne brzine trčanja.

Relacije između motoričkih sposobnosti i nekih elemenata sportske gimnastike u žena istraživale su Oreb (1982.), Banovac (1983.), Tkalčić (1986.), Tkalčić i Banovac (1987.), Tkalčić i Županić (1988.), a rezultati istraživanja pokazuju značajnu povezanost između mjernih instrumenata za procjenu psihomotoričkih sposobnosti i elemenata iz sportske gimnastike za žene, primijenjenih u istraživanjima.

3. Cilj istraživanja

Osnovni cilj ovog istraživanja je ustanoviti postoji li značajan utjecaj nekih primarnih motoričkih sposobnosti na predikciju uspjeha u izvođenju tehnike stava o šakama iz premeta strance.

4. Metode rada

4.1. Uzorak ispitanika

Populacija iz koje je izabran uzorak ispitanika (115) za ovaj rad definirana je kao populacija osoba ženskog spola starih između 18 i 22 godine, upisanih na Fakultet za fizičku kulturu u Zagrebu.

S obzirom na broj i strogo selekcioniranu populaciju, nije moguća šira generalizacija dobivenih rezultata, pa će uzorak biti tretiran kao specifičan.

4.2. Uzorak varijabli

4.2.1. Prediktorske varijable

U ovom istraživanju upotrebjeno je 14 mjernih instrumenata za procjenu motoričkih sposobnosti. To su

prediktorske varijable za koje se pretpostavlja da donekle pokrivaju područje latentnih dimenzija kretnih i energetske regulacija:

- DIZZAK - dinamički zaklon
- IZDZAK - izdržaj u zaklonu
- PENJA - penjanje po konopu
- NAUPOR - naupor na dočelnoj preči
- DIZUTL - dizanje utega u ležanju na klupi
- SJDSDR - sjed s držanjem
- SJDUDR - sjed bez držanja
- PRDKOS - prednoživanje na kosini
- SKOKI - sklekovi na paralelnim ručama
- PREDNS - izdržaj u prednosu
- SDM - skok udalj s mjesta
- DINRTZ - dinamička ravnoteža
- PRETKL - pretklon
- ZAKLON - zaklon.¹

4.2.2. Kriterijske varijable

Ocjena nivoa motoričkih informacija iz elementa na tlu - stav o šakama iz premeta strance, u ovom istraživanju poslužila je kao kriterijska varijabla. Tehnika elementa ocjenjivala se na temelju subjektivne procjene predmetnog nastavnika, a raspon ocjena bio je od 1 do 5.

4.3. Metode obrade rezultata

Kriterijska i prediktorske varijable obrađene su standardnim deskriptivnim postupcima, što se određuje funkcijom njihovih distribucija.

Za procjenu međusobne povezanosti sustava prediktorskih varijabli s kriterijskom varijablom, primijenjena je regresijska analiza.

Rezultati regresijske analize navedeni su pod oznakama: R - koeficijent korelacije između neke prediktorske i kriterijske varijable; Q(R) - vjerojatnost da je koeficijent korelacije u populaciji jednak nuli; PART-R - parcijalni koeficijent korelacije između prediktorskih i kriterijske varijable; BETA - standardizirani koeficijent parcijalne regresije kriterijske varijable u prostoru prediktorskih varijabli; P - proporcija varijance kriterija objašnjena pojedinom prediktorskom varijablom; SIGMA-B - standardna devijacija standardiziranog koeficijenta regresije; Q(BETA) - vjerojatnost da je pojedini koeficijent regresije BETA u populaciji jednak nuli; F(BETA) - ortogonalne projekcije prediktorskih varijabli s linearnom

1. Opis testova pohranjen je na *Fakultetu za fizičku kulturu* u Zagrebu.

kombinacijom tih varijabli formiranom u odnosu na multiplu korelaciju.

5. Rezultati i diskusija

5.1. Analiza centralnih i disperzivnih parametara prediktorskih varijabli

Tabela 1. pokazuje kako sklop primijenjenih prediktorskih varijabli prikazuje uglavnom normalne raspodjele, osim testova PREDNS (izdržaj u prednosu), SJDSDR (sjed s držanjem), DIZUTL (dizanje utega u ležanju na klupi), kojima se provjeravala statička i dinamička snaga trbušnih mišića i dinamička snaga ruku, čija zakrivljenost ide prema nižim vrijednostima. Statistički prikaz varijable DIZUTL (dizanje utega u ležanju na klupi) tendira negativitetu zbog same težine izvođenja (dizala se trećina vlastite težine), a može se pretpostaviti da je to i zbog toga što test mjeri repetitivnu snagu ruku i ramenog pojasa, koja u populaciji ženskog spola nije jako izražena. Pri izvođenju mjernog instrumenta PREDNS (izdržaj u prednosu) ispitanici su bili u visu s vodoravnim prednoženjem i taj su položaj trebali održati što duže. Osim toga, u ovom mjernom instrumentu uz statičku snagu skoro cijelog gornjeg dijela tijela, veliku ulogu ima i pokretljivost u zglobovima kuka i dovoljna istegnutost mišića stražnje strane noge. Mjerni instrument SJDSDR (sjed s držanjem) hipotetički mjeri dinamičku snagu trbušne muskulature, ali veće opterećenje ima donje hvatište mišića. Početni položaj s rukama na potiljku i podizanje ravnog gornjeg dijela tijela do sjeda, otežava samo izvođenje mjernog instrumenta. U pojedinim se fazama izvođenja u većoj mjeri uključuje i muskulatura donjih ekstremiteta (kvadriceps), a da bi ispitanik mogao zauzeti pravilan položaj pri sjedu, opet dolazi do utjecaja istegnutost mišića stražnje strane noge i pokretljivost u zglobovima kuka.

Iz navedenog slijedi da bi trebalo neke mjerne instrumente osnovne motorike modificirati kako bi bili što primjenjiviji u praksi i za populaciju žena.

5.2. Analiza osnovnih statističkih karakteristika kriterijske varijable

Za analizu distribucije kriterijske varijable izračunata je učestalost rezultata, tj. frekvencija (F), relativna frekvencija (RF), kumulativna frekvencija (FC) i kumulativna frekvencija izražena u postocima (FCR).

Pregledom i analizom tabele 2. vidljiva je raspršenost rezultata elementa stav o šakama iz premeta strance. Najvjerojatnije je ta raspršenost posljedica tehnike izvođenja samog elementa, jer treba dobro ukomponirati zamah i odraz, rotaciju tijela u prvoj fazi i održavanje ravnotežnog položaja labilnog karaktera na rukama i na uskoj podložnoj površini.

5.3. Analiza korelacija prediktorskih varijabli

Iz matrice korelacija prediktorskih varijabli (tabela 3.) vidljive su veze pojedinih testova, što se može pripisati pripadanju istom hipotetičkom području, ili pak sličnosti po motoričkoj strukturi kao što su DIZZAK i IZDZAK (mjere repetitivnu i statičku snagu leđne muskulature), sjed s držanjem i sjed bez držanja (.52), pretklon i zaklon (.42).

Analizom korelacija prediktorskih varijabli uočena je velika grupa testova (DIZUTL, PRDKOS, SKOKI, PREDNS) u kojih je za vrijeme izvođenja angažirana muskulatura gornjeg dijela tijela.

Veliku povezanost u prediktorskom prostoru predstavljaju mjerni instrumenti skok udalj s mjesta (SDM) i naupor na dočelnoj preči (NAUPOR). Sam skok u dalj s mjesta hipotetički mjeri eksplozivnu snagu nogu, dok naupor na dočelnoj preči hipotetički mjeri repetitivnu snagu ruku, ali za pravilan dolazak u upor prednji na priti treba uključiti i muskulaturu donjih ekstremiteta, pa se može pretpostaviti kako je naupor na dočelnoj preči takav mjerni instrument kojim možemo mjeriti repetitivnu snagu ruku i eksplozivnu snagu nogu, što bi za populaciju žena bilo puno prihvatljivije od sklekova u upor, zbog statičke snage cijelog tijela.

5.4. Analiza uniktiveta prediktorskih varijabli

Na temelju recipročne vrijednosti dijagonalnih vrijednosti korelacijske matrice određena je maksimalna veličina uniktiveta svake prediktorske varijable (tabela 4.).

Vrijednosti uniktiveta visoke su u određenom broju mjernih instrumenata (dinamički zaklon, penjanje po konopu, skok udalj s mjesta, dizanje utega u ležanju na klupi, dinamička ravnoteža, zaklon), što znači da u primijenjenoj bateriji mjernih instrumenata oni imaju najveću samostalnost u odnosu na intenciju mjerenja.

U istoj tabeli data je suma koeficijenata svake pojedine varijable koja iznosi 5.08085, dok je postotak valjane varijance 36,29%. Ovaj visoki postotak ukazuje na to da je prediktorski prostor koji pokriva prostor psihomotorike sastavljen tako da svaka varijabla nosi uglavnom informacije o svom latentnom predmetu mjerenja.

5.5. Regresijska analiza kriterijske varijable

Rezultati regresijske analize akrobatskog elementa stav o šakama iz premeta strance u prostoru motoričkih karakteristika pokazuju statistički značajan, iako ne i visoki nivo povezanosti prediktorskih motoričkih varijabli i ocjene uspješnosti izvođenja gimnastičkog elementa. Relativno slaba prediktivna moć motoričkih mjernih instrumenata u odnosu na ocjene u kriterijskoj varijabli (31%) uvjetovana je nedovoljnom pokrivenošću cjelokupnog motoričkog prostora primijenjenom baterijom motoričkih mjernih instrumenata. Relativno mali broj sati u kojima je proveden proces usvajanja i usavršavanja akrobatskog elementa (tehnike) iz sportske gimnastike uvjetovao je relativno nisku efikasnost usvajanja, zbog čega nije moglo doći do potpunog iskorištavanja kompleksa

motoričkih karakteristika u realizaciji zadanih kretnih struktura u okviru ovog gimnastičkog elementa.

Daljnjom inspekcijom tabele uočljivo je kako značajan doprinos pri izvođenju ovog gimnastičkog elementa ima mjerni instrument pretklon (PRETKL), koji hipotetički mjeri

fleksibilnost tijela prema naprijed, a ovisi također o sposobnosti kontrole mehanizama za realizaciju tonusa.¹ Njega bismo čak mogli nazvati mjernim instrumentom opće fleksibilnosti.

Tabela 1 - Statistika prediktorskih varijabli

	XA	DX	SIG ₂	SIG	MIN	MAX	TEST	MAX-D
1. DIZZAK	46.70	1.92	110.56	10.51	19.00	86.00	.15	.07
2. IZDZAK	71.49	4.02	483.88	22.00	41.00	170.00	.15	.04
3. PENJA	10.85	.41	5.08	2.25	.00	18.00	.15	.08
4. NAUPOR	12.70	.83	20.50	4.53	3.00	25.00	.15	.13
5. DIZUTL	46.02	2.10	129.30	11.37	22.00	80.00	.15	.18
6. SJDSDR	47.04	2.20	145.93	12.08	28.00	99.00	.15	.09
7. SJDUDR	30.39	1.89	107.51	10.37	15.00	60.00	.15	.05
8. PRDKOS	19.19	.99	29.13	5.40	10.00	40.00	.15	.13
9. SKOKI	10.52	.66	12.98	3.60	4.00	20.00	.15	.05
10. PREDNS	10.88	1.20	12.94	6.55	.00	32.00	.15	.07
11. SDM	198.26	1.92	110.35	10.50	180.00	230.00	.15	.09
12. DINRTZ	9.87	.20	1.28	1.13	7.00	12.00	.15	.11
13. PRETKL	47.59	.94	26.50	5.15	40.00	60.00	.15	.06
14. ZAKLON	7.35	.23	.65	.29	6.00	10.00	.15	.18

Tabela 2 - Stav o šakama iz premeta strance

SCORE	F	FR	FC	FCR	T-SCORE
2	33	.28696	33	.28696	-1.2593
3	33	.28696	66	.57391	-.2223
4	37	.32174	103	.89565	.7133
5	12	.10435	115	1.00000	1.8753

2. Ova signifikantnost je reda veličine 99% sigurnosti.

Tabela 3 - Analiza korelacija prediktora

	DIZZAK	IZDZAK	PENJA	NAUPOR	DIZUTL	SJDSDR	SJDUDR	PRDKOS	PREDNS	SKOKI,	SDM	DINRT	PRETKL	ZAKLON
												Z		
DIZZAK	1.00													
IZDZAK	.53	1.00												
PENJA	-.06	-.08	1.00											
NAUPOR	.03	-.05	.07	1.00										
DIZUTL	.15	.16	-.15	.24	1.00									
SJDSDR	.21	.18	-.22	.07	.28	1.00								
SJDUDR	.14	.13	-.15	.11	.40	.52	1.00							
PRDKOS	.16	.00	-.19	.34	.37	.26	.36	1.00						
SKOKI	.24	.03	-.30	.32	.34	.28	.24	.36	1.00					
PREDNS	.31	.14	-.30	.11	.43	.32	.29	.50	.56	1.00				
SDM	-.01	.03	-.18	.42	-.09	-.09	-.10	.15	.13	.12	1.00			
DINRTZ	-.07	-.04	.20	-.25	-.20	-.04	-.10	-.24	-.08	-.27	-.08	1.00		
PRETKL	.04	-.15	-.07	.24	.10	.02	-.05	.42	.16	.16	.24	-.28	1.00	
ZAKLON	.25	.13	-.01	.12	.21	.02	.14	.22	.10	.17	.03	-.26	.42	1.00

Tabela 4 - Analiza unikviteta prediktorskih varijabli

DIZZAK	.61
IZDZAK	.64
PENJA	.79
NAUPOR	.61
DIZUTL	.66
SJDSDR	.64
SJDUDR	.58
PRDKOS	.54
SKOKI	.60
PREDNS	.48
SDM	.70
DINRTZ	.79
PRETKL	.57
ZAKLON	.70
Valjana varijanca	5.08085
Postotak valjane varijance	36.29

Tabela 5 - Regresijska analiza kriterijske varijable - Stav o šakama iz premeta postrance

	R	Q(R)	Part-R	Beta	P	Sigma-B	Q(Beta)	F(Beta)
DIZZAK	-.04	.69	-.15	-.16	.61	.11	.12	-.07
IZDZAK	-.07	.43	.04	.04	-.30	.10	.69	-.13
PENJA	-.09	.34	.03	.03	-.27	.09	.74	-.16
NAUPOR	.38	.00	.05	.05	1.54	.11	.61	.50
DIZUTL	.17	.07	.01	.01	.24	.10	.89	.31
SJDSDR	.05	.58	-.05	-.05	-.26	.10	.63	.09
SJDUDR	.09	.32	.07	.08	.72	.11	.47	.17
PRDKOS	.32	.00	-.00	-.00	-.06	.11	.69	.56
SKOKI	.26	.01	.10	.11	2.90	.11	.29	.46
PREDNS	.28	.00	.13	.16	4.47	.12	.19	.50
SDM	.21	.03	.06	.06	1.15	.10	.57	.37
DINRTZ	-.19	.05	.00	.00	-.04	.09	.98	-.33
PRETKL	.48	.00	.35	.41	19.63	.11	.00	.85
ZAKLON	.24	.01	.05	.05	1.12	.10	.61	.43
DELTA	RO	SIGMA-D	F	DF	DF	Q		
.31455	.56085	.82792	3.27783	14	100	.00026		

6. Zaključak

Na selekcioniranom uzorku od 115 studentica *Fakulteta za fizičku kulturu* u Zagrebu, u dobi između 18 i 22 godine, obavljeno je mjerenje pomoću 14 motoričkih testova i subjektivne ocjene predmetnog nastavnika kao mjere za procjenu efikasnosti u izvođenju kretnih struktura iz sportske gimnastike.

Elementar stav o šakama iz premeta strance predstavlja kriterijski skup, a motorički pokazatelji predstavljaju prediktorski skup varijabli.

Osnovni je cilj ovog istraživanja utvrđivanje povezanosti između kriterijskog i prediktorskog skupa varijabli.

Relacije između motoričkih pokazatelja i ocjene efikasnosti izvođenja situacijsko dinamičkog stereotipa analizirane su pomoću regresijske analize.

Jedino varijabla pretklon (PRETKL) ima najveći statistički značajan pozitivan utjecaj, jer je fleksibilnost trupa, ramenog pojasa i ruku u direktnoj korelaciji s efikasnošću izvođenja elementa stav o šakama iz premeta strance.

Pretpostavlja se da bi se rezultati ovog rada bitno razlikovali kad bi se ispitivanje obavilo na normalnoj populaciji, koja se po svojim psihomotoričkim osobinama bitno razlikuje od ove populacije.

Ovaj rad je napisan u okviru projekta 5-10-114 *Programiranje kinezioloških transformacijskih procesa*, kojeg financira *Ministarstvo znanosti, tehnologije i informatike* u 1992. godini.

Literatura

1. Agrež, F. (1973.): Faktorska struktura testov gibljivosti. Magistarski rad, VŠTK, Ljubljana.
2. Banovac, S. (1983.): Relacije između motoričkih dimenzija i uspjeha u vježbanju na dvovisinskim ručama kod studentica FFK. Diplomski rad, Zagreb.
3. Bolković, T. (1977.): Prvi koraci športni gimnastici za dekllice. Ljubljana.
4. Brindl, V.: Knjiga o sportu I - Gimnastika, str. 23-34.
5. Brindl, V. i Šadura, T. (1964.): Sportska gimnastika; Vježbe na tlu. Skripta FFK, Zagreb.
6. Glavina, V. (1981.): Utjecaj brzine trčanja na postizanje uspjeha u preskoku preko sprave. Diplomski rad, FFK, Zagreb.
7. Mironović, R. (1977.): Povezanost nekih psihomotornih varijabli s uspjehom u savladavanju bazičnih gibanja u sportskoj gimnastici. Magistarski rad, FFK, Zagreb.
8. Paunović, S. (1975.): Relativni utjecaj nekih motoričkih faktora na uspjeh u vježbanju na ručama. Diplomski rad, FFK, Zagreb.
9. Oreb, K. (1982.): Relacije između nekih motoričkih dimenzija i uspjeha u sportskoj gimnastici. Diplomski rad, FFK, Zagreb.
10. Šinkovec, B. (1975.): Utjecaj jednogodišnjeg sistematskog treninga sportske gimnastike na neke motoričke varijable pionira, dobne starosti od 11 do 12 godina. Diplomski rad, FFK, Zagreb.
11. Tkalčić, S. (1980.): Specifične antropološke karakteristike sportske gimnastike - žene. Projekt: Postupci izbora, usmjeravanja i praćenja u području vrhunskog sporta, Zagreb, str. 127-144.
12. Tkalčić, S. i Banovac, S. (1988.): Relacije između motoričkih dimenzija i uspjeha na dvovisinskim ručama - zanoška iz upora na višoj. Šibenik.
13. Tkalčić, S. (1981.): Metrijske karakteristike testova za mjerenje ravnoteže kod žena. Kineziologija, Vol. 12, str. 43 - 52.

Sonja Tkalčić
Damir Tkalčić

Predictive values of motor characteristics in relation to quality of performance of floor gymnastics elements - the posture of fists in a sommersault...

Key words: motor characteristics/quality of performance/gymnastic elements/regression analysis

Abstract: The basic goal of this research is to determine connection between a criterion and a predictive set of variables. Relations between the motor indicators and the estimation of efficacy (of the performance) of the situational-dynamic stereotype were determined by regression analysis.

On the sample of 115 female students of the Faculty of Physical Education in Zagreb it has been found that the results of 14 motoric tests can not offer a reliable explanation of the part of efficacy of the performance of the analyzed gymnastic element.

