

Abdulla Elezi, Fakultet sportskih nauka, Priština

Hasim Rushiti,

Nazim Myrtaj, Fakultet Edukacije, Priština

UTICAJ STATIČKE RELATIVNE SNAGE NA MAKSIMALNI RELATIVNI PRIMITAK KISEONIKA

1. UVOD

Područje koje je veoma malo istraživano u kineziološkoj znanosti odnosi se na utvrđivanje relacija između funkcionalne sposobnosti aerobnog tipa i rezultata motoričkih sposobnosti, a pogotovo je malo istraživanja koja se odnose na utvrđivanje relacija između maksimalnog relativnog primitka kiseonika i rezultata statičke relativne snage.

Aktivnost organizma menja se u različitim prilikama, ali najčešće i najviše kod tjelesnog rada. Radi toga je potrebno da se kardiovaskularni sistem neprestano prilagođava na potrebe organizma, tako da potreba i ponuda krvi u cijelom organizmu i u pojedinim organima bude stalno u skladu.

U toku kineziološke aktivnosti kardiovaskularni sistem se prilagođava na potrebe organizma: 1. Povećanjem količine krvi, koju srce izbacuje u jedinici vremena, 2. Upravljanjem krvne struje u aktivne organe. U procesima prilagođavanja učestvuje srce kao motor cirkulacije, arterije i vene, koji menjaju svoj volumen a time otpor i raspodjele krvi u organizmu, kapilare koji svojim atvaranjem u aktivnim organima povećavaju površinu izmjene tvari između krvi i tkiva i određena područja koja služe kao krvni depoi i koja se po potrebi prazne, stavlajući na raspoloženje veće količine krvi (Rein i Sshnaider, 1955).

Vrsta aktivnosti značajan je činilac ne samo za cirkulaciju kroz velike sudove, već isto tako utiče na protok krvi u samom mišiću. Neki radovi pokazuju da izometrijska kontrakcija mišića podlaktice i fleksora lakta ograničava priliv krvi u te mišice, ali da zahteva 0,6 od maksimalne snage kontrakcije (Royce, J. 1958, i Start, K. B. i Holmes, R. 1963). Izgledalo bi tako da mišići nepotrebno održavani u stanju napetosti prilikom sportske aktivnosti ili izvođenje testa izometrijske kontrakcije mogu da trpe od posledice ishemije, sa bolom i gubitkom izdržljivosti koje je prate.

I ako se potvrdilo da za izvođenje statičke relativne snage (izometrijske kontrakcije) neophodni su anaerobni izvori energije, ovo je pokušaj da se urvrde uticaj i relacije između rezultata u testovima statičke relativne snage i varijable maksimalnog relativnog primitka kiseonika (V_{O2} ml/kg/min) na osnovu Astrandovog testa kako bi se nastavilo istraživanje u ovom pravcu.

2. MATERIALI I METODE

2.1. Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika je definisan kao uzorak izvučen iz populacije učenika srđnjih škola, Gimnazija “Zenel Hajdini”, SEŠ “Marin Barleti” i STŠ “Mehmet Isaj” grada Gnjilane. Uzorak je obuhvatio 263 ispitanika, učenika muškog pola, hronološke starosti

od 18 godina, sa rasponom ± 6 mjeseci. Jedini uslovi upotrebjeni pri određivanju uzorka bili su: da su učenici obuhvaceni nastavom fizičkog vaspitanja, i da su u dane mjerenja bila zdrava.

2.2. Uzorak varijabli

Uzorak prediktivnih varijabli sačinjavale su 9 motoričke mere statičke relativne snage izabrane tako da omoguće dobru procjenu tri latentne motoričke dimenzije topološkog tipa i to: statičke relativne snage ruku i ramenog pojasa, statičke relativne snage trupa i statičke relativne snage nogu (Gredelj i sar., 1975). Uzorak kriterijske varijable sačinjavalo je samo jedan fizioloških test aerobnog tipa, test za procjenu maksimalnog relativnog primitka kiseonika (V_{O2} ml/kg/min) na osnovu Astrandovog testa

2.2.1. Prediktivne varijable

Testovi za procjenu statičke relativne snage ruku i ramenog pojasa (SRA)

Kod svih testova za procjenu statičke relativne snage ruku i ramenog pojasa ugao podlaktice i nadlaktice je 90^0 .

1. Izdržaj u skleku na parteru (SRA1)
2. Izdržaj u skleku na gredi za ravnotežu (visine 50 cm) licem prema gore (SRA2)
3. Izdržaj u zgibu na vratilu (SRA3)

Testovi za procjenu statičke relativne snage trupa (SRC)

1. Izdržaj ispružene noge iznad medicinske lopte (SRC1)
2. Izdržaj trupa u horizontalnom položaju (SRC2)
3. Izdržaj trupa u horizontalnom podtrbušnim položaju (SRC3)

Testovi za procjenu statičke relativne snage nogu (SRL)

1. Izdržaj na jednoj nozi u polučučnju (SRL1)
2. Izdržaj na prstima (ugao potkoljenice i natkoljenice 90^0) (SRL2)
3. Izdržaj sa fiksiranim nogama sa ripstola, početni položaj na koljenima (SRL3)

2.2.1. Kriterijska varijabla

1. Maksimalni relativni primitak kiseonika (V_{O2} ml/kg/min) na osnovu Astrandovog testa

U skaladu s ciljevima ovog istraživanja, sistem obrade podataka obuhvaćao je nekoliko faza, koje su se generalno odnosile na rješavanje sljedećih zadataka: 1. Utvrđivanje osnovnih statističkih karakteristika kao što su aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimalna (MIN) vrednost, maksimalna (MAX) vrednost rezultata. Normalitet distribucije varijabli testiran je metodom Kolmogorov-Smirnova.

2. Utvrđivanje korelacije između pojedinih varijabli za procjenu statičke relativne snage.

3. Za utvrđivanje relacija između prediktorskih (motoričkih) varijabli i kriterijske varijable (maksimalni relativni primitak kiseonika) primijenjena je regresiona analiza u manifestnom prostoru.

3. REZULTATI I DISKUSIJA

Dobijene vrijednosti osnovnih dispersivnih i centralnih parametara (tabela 1) dozvoljavaju konstataciju da su primjenjene manifestne varijable statičke relativne snage i maksimalni relativni primitak kiseonika u ovom istraživanju normalno distribuirane.

Vrijednosti Kolmogorov-Smirnovljevog testa koji se temelji na izračunavanje maksimalnih apsolutnih razlika između realnih i teoretskih kumulativnih frekvencija (MAX D) i maksimalno dopuštene veličine razlika (TEST) ukazuju da su sve varijable aproksimativno normalno distribuirane, obzirom da su vrijednosti MAX D u svim varijablama značajno niže od konstantne vrijednosti TESTA.

Tabela 1. Distribucije i osnovnih parametara rezultata statičke relativne snage i maksimalnog relativnog primitka kiseonika

Variabla	AS	SD	MIN	MAX	MAX D	TEST
SRA1	47,02	15,06	14,80	91,20	,0577	,1005
SRA2	17,75	4,85	9,60	32,50	,0411	
SRA3	59,81	19,96	16,40	118,10	,1002	
SRC1	31,01	11,77	12,00	79,80	,0692	
SRC2	42,91	14,44	10,00	87,40	,0236	
SRC3	78,19	27,35	20,60	168,10	,0653	
SRL1	85,62	24,96	14,00	23,80	,0483	
SRL2	25,04	5,11	10,70	37,10	,0231	
SRL3	15,62	3,55	9,00	28,20	,0753	
FIZASD	45,07	8,60	21,91	62,20	,0403	

U matrici interkorelacija (tabela 2) nalaze se koeficijenti koji imaju o srednje visoke i značajne vrijednosti, što ukazuje na mogućnost da su sve manifestne varijable generirane jednim regulativnim mehanizmom, odnosno jednom latentnom sposobnošću akcionog tipa.

To upravo sugerira mogućnost znatne redukcije ranga matrice R.

Uočljiva je ravnomjerna distribucija korelacijskih koeficijenata po čitavom prostoru korelacijske matrice. Ipak, najveće vrijednosti korelacija u sistemu imaju: varijabla SRA1 sa SRA2 i SRA3, zatim varijabla SRC1 sa SRA1, SRC2 i SRC3, te varijabla SRL1 sa SRL2 i SRL3, što može biti pokazatelj postojanja eventualne topološke definiranosti intencionalnog predmeta mjerenja ovih varijabli.

Tabela 2. Interkorelacije varijabli statičke relativne snage

Variabla	SRA1	SRA2	SRA3	SRC1	SRC2	SRC3	SRL1	SRL2	SRL3
SRA1	1,00	,55	,51	,51	,36	,38	,27	,20	,26
SRA2	,55	1,00	,51	,41	,24	,29	,22	,25	,30
SRA3	,51	,51	1,00	,41	,31	,40	,30	,31	,27
SRC1	,51	,41	,41	1,00	,47	,45	,24	,28	,39
SRC2	,36	,24	,31	,47	1,00	,47	,16	,21	,24

SRC3	,38	,29	,40	,45	,47	1,00	,16	,29	,31
SRL1	,27	,22	,30	,24	,16	,16	1,00	,26	,32
SRL2	,20	,25	,31	,28	,21	,29	,26	1,00	,26
SRL3	,26	,30	,27	,39	,24	,31	,32	,26	1,00

Tabela 3. Uticaj statičke relativne snage na maksimalni relativni primitak kiseonika

Variabla	R	PART-R	BETA	t (90)	Q (BETA)
SRA1	,12	,02	,029	,36	,721
SRA2	,19	,13	,155	2,98	,045
SRA3	,02	-,00	-,004	-,05	,955
SRC1	,11	,04	,054	,58	,490
SRC2	,01	-,05	-,059	-,06	,414
SRC3	,02	-,06	-,067	-,16	,363
SRL1	,10	,04	,047	,49	,478
SRL2	,22	,19	,211	4,75	,001
SRL3	,01	-,09	,097	-,12	,160
DELTA	RO	F	DF1	DF2	Q
,087	,296	2,707	9	253	,005

Povezanost cjelokupnog sistema varijabli statičke relativne snage sa rezultatom Astrandovog testa (maksimalni relativni primitak kiseonika - V02 ml/kg/min) objašnjava koeficijent multiple korelacije RO koji iznosi 0,29 da zajedniči varijabilitet između sistema i kriterijske varijable iznosi 9% (DELTA = 0,087). To su niske vrijednosti koje učestvuju u objašnjenju zajedničke varijance kriterija i prediktora. Ostalih 91% u objašnjenju ukupnog varijabiliteta maksimalnog relativnog primitka kiseonika (V02 ml/kg/min) meže se prepisati drugim karakteristikama i sposobnostima ispitanika ali koje nisu uzete u istraživanje (druge motoričke, morfološke, funkcionalne, kognitivne, konativne i sl.), kao i uslovima za vrijeme testiranja.

Posmatrano u cjelini, maksimalni relativni primitak kiseonika ima malo zajedničke varijance sa varijablama kojima je procjenjivana sposobnost statičke relativne snage.

Poznato nam je da u Astrandovom testu na bicikl ergometru, vršenje rada je trajalo pet minuta, što je sasvim dovoljno da se u potpunosti aktiviraju mehanizmi za oksidativne procese. Dok kod testova statičke relativne snage, vršenje rada je mnogo kraće, i dominantniju ulogu imaju sistemi za anoksidativne procese. Koeficijent korelacije između rezultata u Astrandovom testu na bicikl ergometar i motoričkih varijabli statičke relativne snage ima najveću vrijednost sa testom statičke relativne snage nogu (SRL2) i iznosi 0,22. Povezanost je razumna, jer je izometrijska kontrakcija četvoroglavog mišića nogu odgovorna za izvođenje radnje na bicikl ergometar. Drugi po veličini korelacijski koeficijent sa kriterijem ima test statičke relativne snage ruku i ramenog pojasa (SRA2) od 0,19. Verovatno povezanost treba tražiti na ulogu koju imaju troglavi mišići ruku kao stabilizatori trupa u toku rada na bicikl ergometar. Korelacijski koeficijenti testirani preko t-testa su značajni na nivou od $p = 0,05$ za

prediktorsku varijablu statičke relativne snage nogu (SRL2) i prediktorsku varijablu statičke relativne snage ruku i ramenog pojasa (SRA2).

Vidljivo je da su pralelne projekcije u prosjeku niže od ortogonalnih za rezultate u Astrandovom testu na bicikl ergometru i motoričkih varijabli statičke relativne snag.

Regresiona analiza ukazuje da će bolje rezultate na bicikl ergometru imati ispitanici koje imaju bolje rezultate u testovima statičke relativne snage nogu (kod testa izometrijske kontrakcije četveroglavog mišića nadkoljenice) i u testovima statičke relativne snage ruke i ramenog pojasa (kod testa izometrijske kontrakcije troglavog mišića nadlaktice). Rezultati isto tako ukazuju da ova mala zajednička varijanca između prediktivnih i kriterijske varijable nije potvrdila uticaj statičke relativne snage na maksimalni relativni primitak kiseonika.

4. ZAKLJUČAK

Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 263 ispitanika muškog spola Gnjilanske populacije, starih 18 godina. Primjenjeno je 9 motoričkih testova statičke relativne snage i jedan test za procjenu maksimalni relativni primitak kiseonika. Relacije između prediktorskog sistema mjera statičke relativne snage i kriterijske varijable instrumenata za procjenu maksimalni relativni primitak kiseonika utvrđene su regresionom analizom.

Regresiona analiza ukazuje da prediktorske varijable ne utječu na kriterijsku varijablu i ako kriterijska varijabla u sistemu prediktora ima statistički značajan koeficijent multiple korelacije na nivou $p = 0,01$, koji je testiran preko F-testa, uz stupnjeve slobode df_1 i df_2 . Značajan koeficijent multiple korelacije ukazuje na to da izometrijska kontrakcija četveroglavog mišića nadkoljenice i izometrijska kontrakcije troglavog mišića nadlaktice više odgovorni za izvođenje Astrandovog testa zbog uloge koje imaju u toku izvođenja zadataka nego što utiču na maksimalni relativni primitak kiseonika.

5. LITERATURA

1. Bala, G. (1973) *O nekim testovima psihomotorike*. Športno-medicinske objave, Ljubljana, 10(1-3):80-97
2. DeVries, H. A., Housh, T. J. (1994). *Physiology of exercise: For physical Education, Athletics and Science*. Medison, WI: Brown & Benchmark.
3. Gredelj, M., Metikoš, D., Hošek, A. i Momirović, K. (1975). *Model hijerarhijske strukture motoričkih sposobnosti*. Kineziologija, 5(1-2), 7-81.
4. Guyton, A.C., Hall, J.E. (2006). *Medicinska fiziologija*. Zagreb: Medicinska naklada.
5. Hagerman, F.C. (1984). *Applied physiology of rowing*. Sports Medicine, 1, 303-326.
6. Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, Đ., Viskić-Štalec, N. (1971) *Praćenje rasta, funkcionalnih i fizičkih sposobnosti*

- djece i omladine SFRJ*. Beograd: Fakultet za fizičko vaspitanje - Institut za naučna istraživanja.
7. Royce, J. (1958). *Isometric fatigue curves in human muscle with normal and occluded circulation*. RESEARCH Quarterly 29: 204-12.
 8. Secher, N.H. (1975). *Isometric rowing strength of experienced and inexperienced oarsmen*. Medicine and Science in Sports, 7, 280-283.
 9. Solomonovič, V. F. (1972). *Fiziologija sporta*. Beograd: Jugodlavenski savez organizacija za fizičku kulturu.
 10. Start, K. B., and Holmes, R. (1963). *Local muscle endurance with open and occluded intramuscular circulation*. Journal of Applied Physiology 18: 804-07.
 11. Zaciorski, V.M. (1975) *Fizička svojstva sportiste*. Beograd: Partizan.

THE EFFECT OF THE STATIC RELATIVE STRENGTH ON THE MAXIMUM RELATIVE RECEIVING OF OXYGEN

Based on research on the sample of 263 students of age- 18 years, and used batteries of 9 tests for evaluation of the static relative strength and the criterion variable- maximum relative receiving of oxygen (VO_2 ml / kg / min) based on the Astrand test ,and on regression analysis to determine the influence of the static relative strength on the criterion variable maximum relative oxygen receiving, can be generally concluded that from 9 predictor variables statistically significant partial effect have 2variables. In hierarchical order, they are: the variable of static relative leg strength - endurance of the fingers (the angle of the lower leg and thigh 90^0) (SRL2) which arithmetic mean is 25.04 seconds and variable ctatic relative strength of arms and shoulders – push-up endurance in the balance beam (angle of the forearm and upper arm 90^0) (SRA2) with arithmetic mean of 17.75 seconds. From the statistically influential significant predictor variables on the criterion variable one is from the static relative leg strength (SRL2) and the other is from the static relative strength of arm and shoulder area (SRA2). With the analysis of these relations we can conclude that the isometric contractions of the four headed thigh muscle and the isometric contractions of the three headed upper arm muscle are predominantly responsible for the successful execution of doing actions on a bicycle ergometer and not on the maximum relative receiving of oxygen.

Key words: students, static relative strength, maximum relative receiving of oxygen, regression analysis.