

EFFECT OF STRENGTH AND AGILITY ON QUANTITATIVE CHANGES OF FUNCTIONAL ABILITIES

Dušan Mićović

Special education school “Kosovski božur”, Kosovska Mitrovica, Serbia, d.micovic@hotmail.com

Abstract: The basic goal of this research is to determine statistically significant changes of functional ability, compared to initial condition. The test group consists of 54 secondary school students from Kosovska Mitrovica, aged 15, ± 6 months, who attend regular PE classes and additional training of strength and agility. Three tests for evaluating functional ability were applied: pulse after exertion (FPPOP), Margaria test (FMARG) and vital lung capacity (FVKPL). The T test results showed that strength and agility training contributes to positive adaptive processes, and that test subjects are, statistically, significantly different considering level of functional ability, on final test compared to initial state.

Keywords: functional ability, strength, agility, training

UTICAJ MOTORIČKE SNAGE I AGILNOSTI NA KVANTITATIVNE PROMENE FUNKCIONALNIH SPOSOBNOSTI

Dušan Mićović

Šsoso “Kosovski božur”- specijalna škola, Kosovska Mitrovica, Srbija, d.micovic@hotmail.com

Sažetak: Osnovni cilj istraživanja je da se na uzorku 54 učenika srednjih škola u Kosovskoj Mitrovici uzrasta 15 godina ± 6 meseci, obuhvaćeni redovnom nastavom fizičkog vaspitanja i dodatnim trenažnim radom za razvoj snage i agilnosti, utvrde statističke značajne promene funkcionalnih sposobnosti na kraju eksperimentalnog perioda, u finalnom uodnosu na inicijalno stanje. Primenjena su tri testa za procenu funkcionalne sposobnosti: puls posle opterećenja (FPPOP), Margarija test (FMARG) i vitalni kapacitet pluća (FVKPL). Rezultati T-testa za nezavisne uzorke su pokazali, da je primena modela motoričkog vežbanja snage i agilnosti doprinela pozitivnim adaptivnim procesima, da se ispitanici statistički značajno razlikuju u nivou funkcionalnih sposobnosti na finalnom merenju u odnosu na inicijalno stanje.

Ključne reči: funkcionalne sposobnosti, snaga, agilnost, trenažni rad

1. UVOD

Pod funkcionalnim sposobnostima čoveka podrazumeva se sistem funkcionalnih struktura organskih sistema i njihovo funkcionisanje (Čolakhodžić & Rađo, 2011). Određivanje funkcionalnih sposobnosti organa, organskih sistema ili organizma u celini predstavlja važan element u proceni zdravstvenog stanja sportiste.

Funkcionalna efikasnost organizma uslovljena je prvenstveno optimalnom funkcijom respiratornog i kardiovaskularnog sistema (Šošo & Rađo, 1998). Funkcionalna sposobnost respiratornog sistema, očuvana plućna funkcija, je neophodan činilac u sistemu snabdevanja organizma kiseonikom. Dostupnost kiseonika je od ključnog značaja za stvaranje adenozin trifosfata (ATP) u mitohondrijama ćelija, neophodne energije u svim mišićnim aktivnostima, bilo da traju nekoliko minuta ili nekoliko sati (Jovanović, 2016). Srčana frekvencija (HR) predstavlja broj srčanih otkucaja u minutu. Lako se određuje i dobar je pokazatelj zdravlja svakog organizma, a zavisi od godina života, stepena utreniranosti, emocionalnog stanja, bolesti i tako dalje (Nedeljković & Dikić, 2016). Dakle, sposobnost pluća da izvrše oksigenaciju krvi, kapacitet krvi za vezivanje i transport kiseonika i sposobnost srca da prenese krv do radne muskulature, predstavljaju najvažnije faktore za prenos kiseonika.

Da bi se izvela neka fizička aktivnost, mišići koji se tom aktivnošću angažuju moraju se snabdeti energijom. Neophodna energija se obezbeđuje ili anaerobnim putem ili aerobnim putem. Ovu su dva osnovna načina organizma za stvaranje energije.

Anaerobni metabolizam obuhvata sagorevanje goriva bez prisustva kiseonika, gde se pored ostalog, sagorevanjem ugljenih hidrata proizvodi pirogroždana kiselina koja se kasnije pretvara u mlečnu kiselinu. Oba ta nusproizvoda se iz organizma na kraju eliminišu aerobnim putem, tokom faze oporavka ili tokom kontinuiranog vežbanja ako je intezitet vežbanja dovoljno nizak. Anaerobni energetski procesi oslobađaju energiju velikom brzinom i sportista u velikoj meri zavisi od anaerobnih procesa na početku vežbanja, kao i tokom aktivnosti visokog inteziteta.

Aerobni metabolizam ugljene hidrate i masti metaboliše aerobnim putem u skeletne mišiće, pri čemu se voda i ugljen-dioksid izdvajaju kao krajnji proizvod. Što je vreme trajanja fizičke aktivnosti duže, organizam više zavisi od

aerobnih energetske mehanizama. Na početku vežbanja, potrebno je nekoliko minuta da se organizam aktivira do nivoa koji obezbeđuje stvaranje energije isključivo aerobnim energetskim putevima (Danijels, 2010).

Anaerobna sposobnost je specifičnija kod sportova, tenisa, borilačkih veština itd., a sportovi koji duže traju kao što su trčanje na duge staze, plivanje, biciklizam, zavise više od aerobne sposobnosti (Bompa, 2000).

Poznato je da optimalno programiran i individualizovan nastavni proces i sportski trening sa adekvatnim intenzitetom i obimom opterećenja, može na efikasan način da utiče na promene antropološkog statusa dece, omladine i sportista. Transformacija funkcionalnih sposobnosti definitivno spada u sferu najčešće primenjivanih, ali i najkorisnijih transformacija trenažnog procesa. Različiti istraživači su primenjivali različite dodatne trenažne modele u okviru redovne nastave fizičkog vaspitanja koji su pokazali pozitivne efekte na funkcionalne sposobnosti (Branković, Milenković & Lolić, 2011; Mićović, 2017; Guzina & Marković, 2019).

Snaga i agilnost predstavljaju osnovu za ostvarivanje motoričke efikasnosti u velikom broju sportskih aktivnosti. Namera ovog istraživanja je da se ispita uticaj trenažnog modela na funkcionalne sposobnosti. Cilj istraživanja je da se utvrdi uticaj trenažnog modela motoričke snage i agilnosti na funkcionalne sposobnosti ispitanika.

2. METOD RADA

Uzorak ispitanika

Uzorak čini 54 učenika srednje škole u Kosovskoj Mitrovici uzrasta 15 godina, ± 6 meseci, muškog pola obuhvaćeni redovnom nastavom fizičkog vaspitanja i dodatnim trenažnim radom za razvoj snage i agilnosti.

Svi ispitanici uključeni u eksperiment treba da su zdravi što je i bilo utvrđeno lekarskim pregledom pre i posle eksperimenta. Takođe, ispitanici su dobrovoljno dali pristanak za testiranje i učestvovanje u eksperiment.

Uzorak mernih instrumenata i varijabi

- | | |
|---|--------------|
| 1. Frekvencija pulsa posle opterećenja | FPPOP |
| 2. Anaerobni kapacitet Margarija testom | FMARG |
| 3. Vitalni kapacitet pluća | FVKPL |

Funkcionalni testovi u ovom istraživanju uzeti su iz modela funkcionalnih testova (Heimara i Medveda, 1997)

3. EKSPERIMENTALNI PROGRAM RADA

Eksperimentalni program realizovan je u trajanju od osam nedelja. Dodatna nastava se održavala tri puta nedeljno u trajanju od 60 minuta. Obim i intenzitet opterećenja bio je prilagođen uzrasnoj dobi učenika.

Table 1. Program strukture motoričkih vežbi snage i agilnosti

MOTORIČKA SNAGA	DINAMIKA PULSA	MOTORIČKA AGILNOST
Potisak jednoručnih tegova		Skipovi sa ukrštanjem noga
Pregib podlaktice sa jednoručnim tegom		Agilno trčanje na 20 metara
Jednoručni potisak tegom sa ramena		Trčanje sa okretom
Odručenje sa jednoručnim tegom ležeći		Sprint na 40 metara sa okretom između linija
Različite varijante sklekova		Vežbe sa okretima na 25 metara
Podizanje trupa		Trčanje u osmici
Podizanje nogu sa medicinkom		Trčanje u cik-cak
Rotacija trupa	130-180	
Zgibovi		
Sklekovi na razboju		
Neizmenična promena nogu u uporu prednjem		
Cučnjevi		
Iskoraci		

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Prikazani rezultati u tabeli 2. kod ispitanika eksperimentalne grupe u prostoru testova funkcionalnih sposobnosti na inicijalnom merenju ukazuju, da nema statistički značajnih odstupanja rezultata od normalne distribucije. Rezultati

testova kojim su procenjivane funkcionalne sposobnosti ispitanika ukazuju da je distribucija pozitivna. To potvrđuju rezultati asimetrije distribucije (skjunis) koji ne prelazi 1.00, a to znači da testovi nisu teški (do +1.00) ni laki (do -1.00), već odgovaraju istraživačkoj populaciji i ispod su jedinice. Homogenost rezultata (kurtozis) ukazuje da je dobra osetljivost (diskriminativnost testova), jer su dobijene vrednosti ispod 2.75.

Tabela 2. Osnovni statistički parametri ispitanika za procenu funkcionalnih sposobnosti na inicijalnom merenju

Varijable	N	Mean	Min.	Max.	Std. dev.	Skewn.	Kurtos.
FPPOP	54	162.30	154.00	169.00	11.59	0.450	1.000
FMARG	54	3.68	3.36	4.14	14.22	0.255	0.072
FVKPL	54	3124.00	2765.00	3342.00	5.33	0.645	0.594

Legenda: aritmetička sredina (Mean), minimum (Min), maksimum (Max), standardna devijacija (Std. dev.), skjunis (Skewn.), kurtozis (Kurtos.)

Prikazani rezultati u tabeli 3. kod ispitanika eksperimentalne grupe u prostoru testova funkcionalnih sposobnosti na finalnom merenju ukazuju, da nema statistički značajnih odstupanja rezultata od normalne distribucije. Rezultati testova kojim su procenjivane funkcionalne sposobnosti ispitanika ukazuju da je distribucija pozitivna. To potvrđuju rezultati asimetrije distribucije (skjunis) koji ne prelazi 1.00, a to znači da testovi nisu teški (do +1.00) ni laki (do -1.00), već odgovaraju istraživačkoj populaciji i ispod su jedinice. Homogenost rezultata (kurtozis) ukazuje da je dobra osetljivost (diskriminativnost testova), jer su dobijene vrednosti ispod 2.75.

Tabela 3. Osnovni statistički parametri ispitanika za procenu funkcionalnih sposobnosti na finalnom merenju

Varijable	N	Mean	Min.	Max.	Std. dev.	Skewn.	Kurtos.
FPPOP	54	154.30	151.00	164.00	7.69	0.337	0.471
FMARG	54	3.34	3.18	3.89	10.53	0.105	1.457
FVKPL	54	3245.00	2832.00	3415.00	2.55	0.145	0.537

Legenda: aritmetička sredina (Mean), minimum (Min), maksimum (Max), standardna devijacija (Std. dev.), skjunis (Skewn.), kurtozis (Kurtos.)

Tabela 4. sadrži rezultate T-testa funkcionalnih sposobnosti između inicijalnog i finalnog merenja. Nakon analize dobijenih rezultata možemo zaključiti da postoji statistička značajna razlika u frekvenciji pulsa posle opterećenja (FPPOP .000), Margarija testu (FMARG .000) i vitalnom kapacitetu pluća (FVKPL .000).

Tabela 4. Značajnost razlika između aritmetičkih sredina inicijalnog i finalnog merenja funkcionalnih sposobnosti ispitanika

Testovi	Mean(i)	Mean(f)	T-value	p
FPPOP	162.30	154.30	4.71	.000
FMARG	3.68	3.34	5.15	.000
FVKPL	3124.00	3245.00	5.45	.000

Legenda: aritmetička sredina inicijalno (Mean (i)), aritmetička sredina finalno (Mean (f)), vrednost T-testa (T-value) i nivo značajnosti (p)

5. DISKUSIJA I ZAKLJUCAK

Eksperimentalna grupa bila je obuhvaćena sa dva časa redovne nastave fizičkog vaspitanja i sa tri časa nedeljno dodatnim trenaznim radom za realizaciju modela motoričke snage i agilnosti. Da bi smo odredili da li postoji razlika između inicijalnog i finalnog merenja primenjen je T-test za male zavisne uzorke, kao postupak za izračunavanje razlika između aritmetičkih sredina jedne zavisne grupe. Dobijeni rezultati u finalnom merenju u odnosu na inicijalno merenje ukazuju da je pod uticajem programskih sadržaja redovne nastave fizičkog vaspitanja i eksperimetalnog modela motoričke snage i agilnosti došlo do značajnih poboljšanja u funkcionalnim sposobnostima, frekvencije pulsa posle opterećenja (FPPOP .000), Margarija testu (FMARG .000) i vitalnom kapacitetu pluća (FVKPL .000). Da bi se uticalo na poboljšanje funkcionalnih sposobnosti može se kombinovati

različite vrste treninga. Neki rezultati istraživanja ukazuju na visoku korelacionu povezanost funkcionalnih i motoričkih sposobnosti (Villa da, Melo & Leverde, 2010; Momčilović, Z. & Momčilović, V. 2017; Mićović, 2020). Nakon pretrčane distance, sportista će primetiti akutnu reakciju na stres, povećanje srčane frekvencije, ubrzano disanje i verovatno zamor mišića nogu. Sve te reakcije desiće se svaki put bez obzira na nivo fizičke pripremljenosti. Druga vrsta reakcije na fizički stres je u vidu promena koje se dešavaju u organizmu kao rezultat hroničnog stresa, odnosno ponavljajućeg podvrgavanja sportiste trenažnom opterećenju. Promene su uočljive i čak nakon jedne trenažne epizode, ali ipak verovatnije ponavljanjem iz dana u dan. Kada se telo sportiste podvrgne trenažnim stresom, ono stvara promene koje omogućava sportisti da istu vežbu izvede sa lakoćom. Redovnim izvođenjem aktivnosti telo se adaptira i vremenom prestaje osećaj iscrpljenosti ili umora koji je nekad postojao kao posledica primenjenog opterećenja. Drugim rečima javlja se poželjan efekat, sportista ostvaruje novi nivo fizičke forme. Na kraju može se zaključiti da osmonedeljnim eksperimentalnim modelom motoričke snage i agilnosti uz pravilno metodičko oblikovanje u procesu planiranja i programiranja, doziranja i kontrole primenjenih opterećenja, može se uticati na poboljšanje funkcionalnih sposobnosti, i na njihovu adaptaciju na primenjena opterećenja.

LITERATURA

- Branković, N., Milenković, D., & Lolić, N. (2011). Efekti dodatne nastave na razvoj funkcionalnih sposobnosti kod učenika osnovnih škola. *Sportske nauke i zdravlje*, 1(2), 98-102.
- Čolakhodžić, E., & Radjo, I. (2011). Metodologija naučno istraživačkog rada u kineziologiji. Mostar: Nastavnički fakultet Univerziteta „Džemal Bijedić“
- Danijels, Dž. (2010). Aerobne sposobnosti i izdržljivost. U B. Foran (Ur.), *Vrhunski kondicioni trening* (str. 195-214). Beograd: Data Status, Beograd.
- Guzin, B. & Marković, M. (2019). Uticaj vežbanja na funkcionalne sposobnosti učenika srednjih škola. *Sport i zdravlje*. 14(1), 23-31.
- Heimer, S. & Medved, R. (1997). Funkcionalna dijagnostika treniranosti sportaša. *Međunarodno savetovanje, Zbornik radova* (23-24). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilište u Zagrebu.
- Jovanović, D. (2016). Funkcionalne sposobnosti respiratornog sistema. U V. Jakovljević i N. Dikić (Ur.), *Sportska medicina* (87-102). Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka Univerziteta u Kragujevcu.
- Mićović, D. (2017). Efekti programa sprinterske brzine u redovnoj nastavi fizičkog vaspitanja na neke motoričke i funkcionalne sposobnosti. *Sport i zdravlje*, 12(2), 44-49.
- Mićović, D. (2020). Relation of functional ability with sprinting speed of elementary school students. *Knowledge international journal (kij)*. 38(2), 497-501.
- Momčilović, Z. & Momčilović, V. (2017). Kanoničke relacije funkcionalnih sposobnosti sa sprinterskom brzinom kod učenika osnovnih škola. UO. Bajrić Đ. i Ničin, Đ (Ur). *Sedma međunarodna konferencija "Sportske nauke i zdravlje"*. (171-177). Banja Luka: Panevropski univerzitet Aperiion.
- Nedeljković, I & Dikić, N. (2016). Funkcionalne sposobnosti kardiovaskularnog sistema. U V. Jakovljević i N. Dikić (Ur.), *Sportska medicina* (69-86). Kragujevac: Fakultet medicinskih nauka Univerziteta u Kragujevcu.
- Šoše, H., & Rađo, I. (1998). *Merenja u Kineziologiji*. Sarajevo: Fakultet za fizičke kulture
- Tudor O. Bomp. (2000). *Total training for young champions*. Leeds: Human Kinetics.
- Villada, J.F., Melo, C.E. & Leverde, R.G. (2010). Analysis of the relationship between power, anaerobic capacity and speed displacement in man between 50 and 60 years of age. *Archives of medicine*. 2 (1-2).