



Sveučilište u Zagrebu

Kineziološki fakultet

Lucija Kolić

**UTJECAJ PROTOKOLA TESTA
HODANJA S PROGRESIVNIM
OPTEREĆENJEM NA POKRETNOM
SAGU NA POKAZATELJE
ENERGETSKIH KAPACITETA**

DOKTORSKI RAD

Mentori

prof.dr.sc. Vesna Babić

izv.prof.dr.sc. Davor Šentija

Zagreb, 2019.

SAŽETAK

Sportsko hodanje je olimpijska atletska disciplina, čija je biomehanika bitno različita od biomehanike trčanja i svakodnevnog hodanja te je definirana specifičnim natjecateljskim pravilima (IAAF, 2017). Dostizanje vrhunskih rezultata u ovoj disciplini je dugotrajan proces koji uključuje učenje tehnike u užem smislu, ali i razvoj specifičnih motoričkih i funkcionalnih sposobnosti. Sportsko hodanje prema načinu korištenja energije spada u discipline aerobne izdržljivosti. Za razliku od trčanja, za sportsko hodanje ne postoji standardni test za procjenu parametara aerobnog kapaciteta.

Osnovni cilj ovog istraživanja bio je utvrditi utjecaj protokola testa sportskog hodanja s progresivnim opterećenjem na pokretnom sagu na parametre za procjenu energetskih kapaciteta. Dodatni cilj bio je ispitati postojanje promjena trenda kinematičkih parametara hodanja (kinematičkih pragova) pri progresivnom testu opterećenja, kao i njihovu povezanost s ventilacijskim pragovima. Uzorak ispitanika čini 34 atletičara hodača i studenata kineziologije (19 muškaraca i 15 žena). Podvrgnuti su dvama protokolima sportskog hodanja sa progresivnim opterećenjem na pokretnom sagu. U oba protokola korišten je Optojump Next sustav za mjerenje kinematičkih parametara tehnike sportskog hodanja: dužina koraka (DK), dužina jednog ciklusa koraka (DJC), trajanje jednopotporne faze (JF), trajanje dvopotporne faze (DF), trajanje prednjeg kontakta pete s podlogom (PKP), frekvencija korak (FK). Aerobni i anaerobni ventilacijski pragovi (V_{ae} i V_{an}) određeni su modificiranom V-slope metodom, a kinematički pragovi (KP1 i KP2) subjektivnom procjenom na osnovu modela i uputa definiranih u ovom istraživanju.

Stupanj međusobnog slaganja tri procjenjivača u procjeni kinematičkih pragova na svim kinematičkim parametrima testirana je Cronbachovim koeficijentom pouzdanosti-objektivnosti. Studentov t-test za zavisne uzorke korišten je za utvrđivanje razlika u funkcionalnim parametrima između testova, za utvrđivanje razlika u kinematičkim parametrima između testova te za utvrđivanje razlika izvedbi lijeve i desne noge u kinematičkim parametrima odvojeno po spolu. Studentov t-test za nezavisne uzorke korišten je za utvrđivanje razlika u ventilacijskim i kinematičkim parametrima između testova pri različitim brzinama kretanja.

Rezultati istraživanja pokazuju da je KP2 utvrđen kinematičkim parametrom DK ima najviši koeficijent objektivnosti ($\alpha=0.92$) dok je u ostalim kinematičkim parametrima koeficijent objektivnosti nešto niži te se kreće u rasponu od $\alpha=0.88$ do $\alpha=0$. Usprkos relativno velikom rasponu koeficijenata korelacije između V_{an} i KP2 u različitim kinematičkim parametarima dobivenim u testu T03 ($r=0.62-0.80$; $p<0.05$), potvrđene su hipotetske pretpostavke o statistički

značajnim funkcionalnim vezama između Van i KP2 u testu T03. Rezultati razlika studentovog t-test za zavisne uzorke u kinematičkim parametrima dobivenim u testovima T03 i T05 ukazuju na mali broj statistički značajnih kinematičkih varijabli. Statistički značajne su slijedeće varijable u oba provedena testa: trajanje oslonačne faze (OF), trajanje jednopotporne faze (JF), trajanje jednog koraka (TJK) i frekvencija koraka. Varijable OF, JF, TJK ukazuju na gotovo identične vrijednosti u oba testa što ukazuje na visoku razinu osjetljivosti, sofisticiranosti opreme za mjerenje kinematičkih parametara (Optojump Next sustav). Razlike su uočljive tek na četvrtu ili petu decimalu.

Glavni zaključak ovog istraživanja je da tijekom progresivnog testa opterećenja na pokretnom sagu, postoji zadovoljavajuće visoka povezanost između kinematičkih i ventilacijskih parametara koji određuju dva metabolička praga (aerobni i anaerobni) između susjednih zona intenziteta tjelesne aktivnosti. Znanstveni doprinos ovog istraživanja je optimizacija protokola progresivnog testa opterećenja za hodanje kao modalitet kretanja u ergometriji kao i mogućnost pronalaska novih parametara za procjenu energetske kapaciteta. Sportsko hodanje je relativno mlada disciplina u okviru atletskih natjecanja koja je tek u posljednjih dvadesetak godina intenzivnije razvijana u svijetu. Treneri i sportaši se pri planiranju i provedbi trenažnog procesa te u razvoju i napretku tehnike sportskog hodanja uglavnom oslanjaju na vlastita iskustva sa vrlo malo uključenih znanstvenih dokaza i analiza. Stoga će im ovo istraživanje biti od iznimne koristi kao osnovne smjernice prema sveobuhvatnom i ciljanom razvoju i napretku. Nadalje provedeni protokoli mogli bi također biti od koristi i općoj populaciji, rekreativnim sportašima, kao protokoli kojim bi se mogla testirati i mjeriti njihova trenutna tjelesna sposobnost bez bojazni od neželjenih ishoda, jer se sami protokoli ne izvode do maksimalnog opterećenja.

Ključne riječi: ventilacijski prag, kinematički prag, anaerobni prag, aerobni prag, progresivni test opterećenja.