
UTJEČE LI KOMPRESIJSKA ODJEĆA NA SPORTOVE IZDRŽLJIVOSTI?

Vlatka Wertheimer i Vlatko Vučetić

**Sportsko dijagnostički centar
Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu**

UVOD

S težnjom postizanja vrhunskih rezultata, ukupno opterećenje treninga u velikoj mjeri je poraslo s obzirom na zadnje desetljeće. Veliku ulogu u tome imale su popratne znanosti koje sa znanstvenim istraživanjima pokušavaju omogućiti i obrazložiti vrhunsku izvedbu sportaša. Kao egzogeni čimbenik koji utječe na toleranciju opterećenja, sportska odjeća i obuća, osim što se mijenja dizajnom, mijenja se i sa ergonomskim i efektivnim djelovanjem na performanse sportaša. Različite korporacije koje proizvode sportsku opremu ulažu velika financijska sredstva u istraživanja kojima bi dokazala djelovanje vlastite opreme na sportske uspjehe, ne samo vrhunskog sporta, već i marketinškog utjecaja na sportaše amatere i rekreativce.

Kompresijska odjeća svoju povijest pronalazi u medicini gdje se koristi u svrhe poboljšanja venskog protoka pomoću vanjskog djelovanja kompresije od proksimalnog do distalnog dijela ekstremiteta, te u postoperativnoj primjeni u svrhu bržeg oporavka. Nadalje, u velikom broju studija dokazano je da kompresijska odjeća (čarape) utječu na smanjeni rizik od venozne tromboze prilikom dugotrajnog sjedenja i avionskih letova. Naposljetku su sva ova saznanja potaknula daljnja istraživanja o utjecaju kompresijske odjeće prilikom treninga u svrhu bržeg otklanjanja laktata iz mišića, ubrzanja oporavka, termoregulacije i prevencije ozljeda, sve kako bi sportašima bilo omogućeno povećati trenažno opterećenje bez rizika od pojave pretreniranosti.

Izdržljivost je specifična sposobnost koja se nalazi pod utjecajem energetske procesa (funkcionalnih sposobnosti) i trajanja živčano-mišićne aktivnosti (motoričke sposobnosti) (Milanović, 2005). Kao takva, izdržljivost je u direktnoj vezi s velikim brojem ostalih sposobnosti te je pod utjecajem različitih čimbenika koji definiraju njenu efikasnost.

Upravo tu svoje mjesto pronalazi kompresijska oprema koja kod sportova izdržljivosti nastoji pripomoći odgodu pojave umora, prije svega tolerancijom na razinu laktata i na brzinu njenog uklanjanja.

SMANJENE MIŠIĆNE OSCILACIJE I POBOLJŠANJE PROPRIOCEPCIJE

Mišićne oscilacije prisutne su u velikom broju sportova, a najizraženije su prilikom trčanja. Gledajući usporeno gibanje mišića prednje i stražnje strane natkoljenice, može se primjetiti da se prilikom faze amortizacije mišiće „nekontrolirano“ trese. To se ne događa samo kod trčanja, nego i kod plivanja i biciklizma samo u manjem stupnju jer je mišićna napetost, odnosno tonus konstantan te time limitira mišićne oscilacije (Leko, 2005). Važnost mišićne oscilacije očituje se u tome što reducira razinu umora, odnosno omogućava produžen rad. Smanjenje mišićne oscilacije jedan je od efekata koji se pripisuje nošenju kompresijske odjeće. Istraživanje o utjecaju kompresijske odjeće na mišićnu kontrolu prilikom ekscentričnih vježbi za m. biceps brachii provedeno je na 8 ispitanika, te rezultati sugeriraju da nošenje kompresijske odjeće prilikom ekscentričnih vježbi ima pozitivne učinke na motoričku kontrolu i mišićne oscilacije (Pierce, 2008). Druga studija istražuje utjecaj kompresijskih tajica na sportske performanse na temelju hipoteza kako kompresijske tajice mogu ometati rad na brzini, agilnosti ili na izdržljivosti, dok mogu pozitivno utjecati na propriocepciju. Nijedna od hipoteza nije dokazana, iako je sugestija, na temelju mišljenja ispitanika, da kompresijske tajice utječu na stabilnost, te time mogu imati preventivnu svrhu, pružajući mehaničku podršku određenom zglobov ili području (Brendhardt, 2005). Noseći kompresijsku odjeću, pogotovo za donji dio trupa, vjeruje se da se optimalnim pritiskom smanjuje mišićni umor i to zbog podrške mišićnih vlakana u smjeru njihove kontrakcije.



SLIKA 1. Kompresijske tajice

OPORAVAK

SLIKA 2. Poticanje venskog krvotoka iz ekstremiteta prema srcu



Visoko intenzivni treninzi dio su gotovo svakog trenažnog procesa, no nusprodukti takvog treninga, kao što je koncentracija laktata u krvi i u mišićima, ograničavaju intenzitet, ekstenzitet i frekvenciju takvih treninga. Tolerancija na koncentraciju laktata i brzina odstranjivanja laktata u krvi individualne su sposobnosti svakog sportaša koje ovise o aerobnom i anaerobnom kapacitetu. Kompresijskoj odjeći pripisuje se učinak bržeg odstranjivanja laktata u krvi poticanjem bržeg venskog protoka krvi. Na početku pojave kompresive odjeće u sportu, istraživanjem nije se dokazalo nikakav značajni učinak elastičnih kompresivnih tajica na oporavak. U prvom istraživanju cilj je bio odrediti efekte kompresivnih tajica na razinu laktata u krvi. Svaki od osam ispitanika 3 puta je odrađivao isti zadatak trčanja 3 minute na 110% od VO_{2max} i 30 minutnog odmora u ležećoj poziciji, samo u različitim uvjetima. Prvi put nosili su tajice tijekom zadatka i oporavka, drugi put samo tijekom zadatka, a treći put nisu uopće nosili. Pažnja je bila usmjerena na koncentraciju laktata, primitak kisika i frekvenciju srca koji su bili mjereni prije vježbanja i nakon 5, 15 i 30 minuta. Sve tri

varijable bile su povišene nakon vježbanja, no nikakve značajne razlike nisu uočene prilikom usporedbe rezultata dobivenim u kompresivnim tajicama i bez nošenja kompresivnih tajica (Berry,1989). Usavršavanjem i ulaganjem, tehnologija napreduje pa tako istraživanja novijeg vijeka dokazuju drugačije tvrdnje o kompresijskoj odjeći. Istraživanjem na 21 rugby igraču, koji su proveli test na pokretnoj traci do otkaza noseći kompresijske tajice, dokazana je manja razina laktata u krvi nakon 15 minuta, dok razina laktata u krvi nakon 3 minute nije značajno drugačija u odnosu na obične tajice (Lambert,2006). U drugom istraživanju na 10 muških kriket igrača primarni cilj bio je utvrditi utjecaj kompresijske odjeće, gornjeg i donjeg dijela, na brzinsku izdržljivost i bacačke izvedbe, dok sekundarni cilj je bio utvrditi brzinu oporavka uspoređujući razinu laktata u krvi, pH, parcijalni tlak O₂ i razinu kreatin kinaze(CK) 24 sata nakon vježbe. Zadatak se sastojao od 30 minuta maksimalnih sprinteva po 20 m svake minute odvojenih laganim trčanjem. Dok drugi dio testa sastojao se od mjerenja daljine i točnosti maksimalnog bacanja. Rezultati su pokazali kako nošenje kompresijske odjeće nema nikakvog utjecaja na bacačku i sprintersku izvedbu, dok itekako može biti korisna kao dodatni „alat“ za ubrzavanje oporavaka, te može biti korisna kako bi se smanjio lokalni mišićni umor (Duffield, 2007). U istraživanju na 12 sportaša nastojalo se dokazati da li kompresivni učinak na donji dio ekstremiteta nogu može utjecati na smanjenje svih simptoma umora nakon trčanja, odnosno na mišićnu oksigenizaciju i volumen krvi prilikom mirovanja. Rezultati testiranja dokazali su egzogene učinke kompresivnih tajica na mišiće potkoljenice pokazujući veću oksigenizaciju tkiva i smanjeni utjecaj gravitacije na venski krvotok prilikom mirovanja u stojećoj, ali i ležećoj poziciji (Bringard,2006).

REGULACIJA TJELESNE TEMPERATURE

Uz kompresivnu odjeću veže se termin termoregulacije, kako u hladnim tako i u vrućim vremenskim uvjetima. Pretpostavlja se da svojom kompozicijom i materijalom pospješuje evaporaciju tjelesne tekućine (znoja) sa kože te time prevenira akumulaciju vlažnosti ispod odjeće i ubrzava zgrijavanje mišića u vremenski hladnim uvjetima. Važnost termoregulacije ističe se u tome što povišena temperatura centralne regije tijela („core“) utječe na pojavu umora (Gonzalez-Alonso, 1999). U istraživanju provedenom na 12 hokejskih igrača na 17°C prilikom multiplog 15 minutnog testa dokazano je kako nošenje kompresivne odjeće kao osnovnog sloja odjeće nema nikakvog utjecaja na termoregulaciju, niti na fiziološke performanse kao ni na dehidraciju u odnosu na normalnu odjeću, no preporuka autora je kako u relativno hladnim uvjetima (<20 °C) je korisno nošenje kompresivne odjeće kao osnovnog sloja (Houghton, 2007). Nažalost, s ciljem pronalaska utjecaja kompresivne odjeće u vrućim vremenskim uvjetima nisu pronađeni nikakvi dokazi koji to podupiru, osim samih proizvođača koji se tako promoviraju.

PRIMJENA U SPORTOVIMA

Kao najveći promotori kompresivne odjeće ističu se maratonci i trkači rekreativci, no također istaknute medijske osobe kao Kobe Bryant i LeBron James koji promoviraju uporabu kompresivne odjeće u timskim sportovima prilikom natjecanja, no pogotovo u trenažnom procesu. Kod trkača maratonaca, ekonomična energetska potrošnja predstavlja veoma važnu komponentu koju, u usporedbi s običnim hlačicama, kompresivne tajice dokazano smanjuju pri submaksimalnim opterećenjem (Bringard, 2006). Kao drugačiji oblik kompresivne odjeće ističu se plivačka odjela („skin“) čija je primjena u navedenom sportu je danas neizostavna. Iako bez dokaza, mnogi plivači uzimaju čak brojeve manje plivačkog odjela kako bi ih što više stisnula s tvrdnjom kako onda manje osjećaju lokalni umor ekstremiteta (Leko, 2005). U biciklizmu upotreba kompresivne odjeće je velika prilikom zimskih uvjeta u svrhe termoregulacije, dok je

istraživanjem potvrđena veća oksigenizacija mišića prilikom nošenja kompresivnih tajica s zaključkom kako potiču bolju cirkulaciju (Dascombe,2006). Veliki broj triatlonaca u svom sportu podliježe primjeni kompresivne odjeće s ciljem bržeg oporavka prilikom intenzivnog trenažnog programa, no i za vrijeme natjecanja što je najbolje vidljivo na utrkama Ironman distanci.

ZAKLJUČAK

S prvom pojavom kompresivne odjeće početkom '90.-ih godina prošlog stoljeća nisu dokazani nikakvi pozitivni učinci, no razvojem i ulaganjem u opremu, te daljnjim i poboljšanim istraživanjima promjene su zapažene. Iz navedenih ispitivanja ipak se može zaključiti da kompresivna odjeća ima učinak na oporavak, te time omogućava sportašima izdržljivosti povećanje trenažnog opterećenja na račun bržeg oporavka između treninga i tijekom treninga. S druge strane, uvijek ostaje subjektivan osjećaj sportaša koji zbog placebo efekta i učinka reklama, manje ili više preferira kompresivnu odjeću. Sama učinkovitost zavisi i o veličini, jer preveliki broj neće imati kompresivni učinak, dok premali može stvoriti osjećaj nelagode i imati negativni učinak na cirkulaciju. Iako mnogi proizvođači sportske opreme ističu mnoge prednosti kompresivne odjeće, to ne znači da njihova oprema ima te učinke. Upravo oni najjači proizvođači će svoje studije objaviti i time pripomoći uspjehu sportaša, ali i svom.

SLIKA 3. Kompresija za ruke



SLIKA 4. Kompresivne tajice



SLIKA 5. Kompresivne čarape



SLIKA 6. Kompresija za potklojenicu



SLIKA 7. Kompresivne kratke tajice



SLIKA 8. Kompresivna duga majica



LITERATURA

1. Bernhardt, T., Anderson, G.S. (2005). Influence of moderate prophylactic compression on sports performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 19(2) 2005. (292–297).
2. Berry, M.J., Bailey, S.P., Simpkins, L.S., TeWinkle, J.A. (1990). The effects of elastic tights on the post-exercise response. *Can. J. Sport Sci.* 15(4) 1990. (244-248).
3. Bringard, A., Denis, R., Belluye, N., Perrey, S. (2006). Effects of compression tights on calf muscle oxygenation and venous pooling during quiet resting in supine and standing position. *J. Sports Med. Phys. Fitness*. 46(4) 2006. (548-554).
4. Bringard, A., Perrey, S., Belluye, N. (2006). Aerobic energy cost and sensation responses during submaximal running exercise – Positive effects of wearing compression tights. *Int. J. Sports Med.* 27(5) 2006. (373-378).
5. Doan, B.K., Kwon, Y.H., Newton, R., Shim, J., Popper, E.M., Rogers, R.A., Bolt, L.R., Robertson, M., Kraemer, W.J. (2003). Evaluation of a lower-body compression garment. *J. Sport Sci.* 21(8) 2003. (601-610).
6. Duffield, R., Portus, M. (2007). Comparison of three types of full-body compression garments on throwing and repeat-sprint performance in cricket players. *Br. J. Sports Med.* 41(7) 2007. (409-414).
7. Gonzales-Alonso, J., Teller, C., Andersen, L.S., Jensen, B.F., Hyldig, T., Nielsen, B. (1999). Influence of body temperature on the development of fatigue during prolonged exercise in the heat. *J. Appl. Physiol.* 86(3) 1999. (1032-1039).

8. Houghton, L.A., Dawson, B., Maloney, S.K.(2007). Effects of wearing compression garments on thermoregulation during simulated team sport activity in temperate environmental conditions. J. Sci. Med. Sport. 2007, doi:10.1016/j.jsams.2007.09.004.
9. Kraemer, W.J., Bush, J.A., Bauer, A., Travis Triplett-Mc Bride, N., Paxton, N.J., Clemson, A., Koziris, L.P., Mangino, L.C., Fry, A.C., Newton. (1996). Influence of compression garments on vertical jump performance in NCAA Division I volleyball players. Journal of Strength and Conditioning Research. 10(3) 1996. (180–183).
10. Kraemer, W.J., Bush, J.A., Travis Triplett- McBride, N., Koziris, L.P., Mangino, L.C., Fry, A.C., McBride, M. J., Johnston, J., Volek, J.S., Young, C.A., Gomez, L.A., Newton, R.U. (1998). Compression garments: Influence on muscle fatigue. Journal of Strength and Conditioning Research. 12(4) 1998. (211-215).
11. Leko, G., Tiozzo, E., Ružić, L. (2005). "Fastskin" in test. 4th International Scientific Conference on Kinesiology, Croatia, Opatija, 2005, (448-450).
12. Maton, B., Thiney, G., Dang, S., Tra, S., Bassez, S., Wicart, P., Ouchene, A. (2006). Human muscle fatigue and elastic compressive stockings. Eur. J. Appl. Physiol. 97(4) 2006. (432-442).
13. Pearce, A.J., Kidgell, D.J., Grikepelis, L.A., Carlson, J.S. (2008). Wearing a sports compression garment on the performance of visuomotor tracking following eccentric exercise: A pilot study. J. Sci. Med. Sport 2008, doi:10.1016/j.jsams.2008.06.002.
14. Rimaud, D., Calmes, P., Roche, F., Mongold, J., Trudeau, F., Devillard, X. (2007). Effects of Graduated Compression Stockings on Cardiovascular and Metabolic Responses to Exercise and Exercise Recovery in Persons With Spinal Cord Injury. Arch. Phys. Med. Rehabil. 88(6) 2007. (703-709).
15. Skins™ (2008). Dascombe, B., Scanlan, A., Osbourne, M., Humphires, B., Reaburn, P. (2006). The physiological and performance effects of lower-body compression garments in high-performance cyclists./on line/. S mreže skinuto 20. prosinca 2008. sa: <http://www.skins.net/UserFiles/File/CQU%20Cycclist%20Report.pdf>