

ODNOS IZMEĐU NIVOVA FUNKCIONALNIH SPOSOBNOSTI I AKTIVNOSTI VRHUNSKIH FUDBALERA TOKOM UTAKMICE

Vujović P, Veljović D

Departman za sport, Fakultet za sport i turizam, Novi Sad

Sažetak

Zbog kompleksnosti fudbalske igre, neophodno je da elitni fudbaleri poseduju visok nivo funkcionalnih karakteristika kako bi mogli da odgovore na tehničko-taktičke zahteve i ostvarili vrhunske rezultate. Takođe, kada se susretnu timovi podjednakih tehničko-taktičkih karakteristika, prevagu odnosi onaj sa bolje razvijenim funkcionalnim sposobnostima koje mu omogućavaju da igra na višem i dinamičnijem nivou. Iz tog razloga, u poslednjih 20 godina, a naročito u poslednjih 5, sproveden je veliki broj istraživanja kako bi se došlo do saznanja koja bi umnogome olakšala programiranje trenažnog procesa fudbalera i uslovlila dalju progresiju ove igre. Rezultati tih istraživanja ukazuju na snažnu vezu između aerobnih i anaerobnih karakteristika i nivoa aktivnosti fudbalera u toku utakmice. Fudbaleri sa visokim vrednostima maksimalne potrošnje kiseonika pređu veću distancu u toku meča nego oni sa skromnim aerobnim potencijalom. Takođe, dobro razvijeni anaerobni kapaciteti omogućavaju fudbalerima eksplozivnije pokrete, koji u savremenom fudbalu često odlučuju pobednika. Takođe, određene antropometrijske karakteristike su poželjne kako bi igrači "odgovorili" na specifične zahteve igre. Informacije iznete u ovom radu mogu biti od velike koristi trenerima prilikom planiranja i programiranja trenažnog procesa svojih ekipa i unapređenja onih karakteristika od velike važnosti za uspeh u fudbalu.

Ključne reči Vrhunski fudbaleri, Fiziološke varijable, Tehničko-taktičke sposobnosti

TIMS Acta (2010) 4, 16-20

Uvod

Velika dinamika i neizvesnost koju sa sobom nosi, doveli su do toga da fudbal postane jedan od najpopularnijih sportova na planeti (Stølen i sar., 2005). Izuzimajući rekreativno bavljenje ovim sportom, kao i učešće mladih u njemu, vrhunski fudbaleri izloženi su velikim naporima u toku meča. Naime, fudbal karakteriše veliki broj kratkih sprinteva, ubrzanja i promena pravca, okreta, skokova i udaraca po lopti pri prosečnom intezitetu od 80 do 90% od maksimalne srčane frekvence (Wisloff i sar., 1998; Kirkendall i sar., 2001; Bangsbo i Michalsik, 2002; Arnason i sar., 2004; Taşkin, 2008). Zbog kompleksnosti fudbalske igre, neophodno je da elitni fudbaleri poseduju visok nivo funkcionalnih karakteristika, kako bi mogli da odgovore na tehničko-taktičke zahteve i ostvare vrhunske rezultate (Rösch i sar., 2000). Iz tog razloga, u poslednjih 20 godina, a naročito u poslednjih 5, sproveden je veliki broj istraživanja kako bi se došlo do

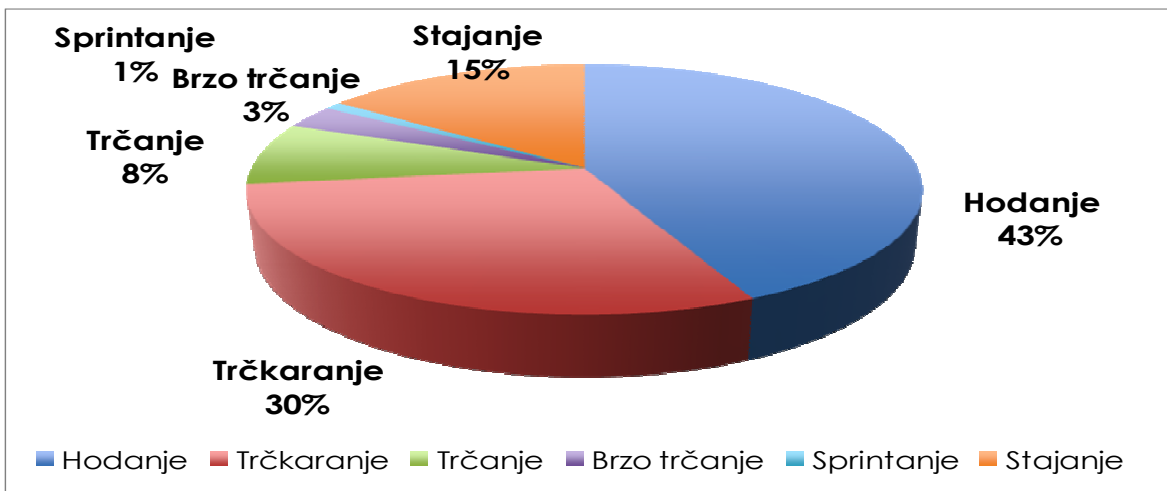
saznanja koja bi umnogome olakšala programiranje trenažnog procesa fudbalera i uslovlila dalju progresiju ove igre. Ovime naučni pristup dobija na značaju i veliki broj trenera i fudbalera danas je otvoreniji i spremniji na primenu novih metoda u treningu (Bangsbo i sar., 2006; Sporis i sar., 2009). Razlog za to leži i u činjenici da kada se susretnu timovi podjednakih tehničko-taktičkih karakteristika, prevagu odnosi onaj sa bolje razvijenim funkcionalnim sposobnostima koje mu omogućavaju da igra na višem i dinamičnijem nivou (Ostojić, 2006). Iznete činjenice govore o značaju i uticaju fizičke pripreme na aktivnosti fudbalera u toku meča, a samim tim i na krajnji rezultat. Zato će u nastavku rada biti više reči o zahtevima savremene fudbalske igre, poželjnim karakteristikama vrhunskih fudbalera, kao i o međuzavisnosti funkcionalnih i tehničko-taktičkih sposobnosti u vrhunskom fudbalu.

Zahtevi savremene fudbalske igre

Počeci analize aktivnosti fudbalera u toku utakmice vezuju se za 60-te godine XX veka (Bangsbo i sar., 2006) i od tada do danas sproveden je veliki broj istraživanja na ovu temu (Reilly & Thomas, 1979; Mayhew & Wenger, 1985; Bangsbo, 1994; Mohr i sar., 2003; Krusturp i sar., 2005). Rezultati tih istraživanja pokazuju da vrhunski fudbaleri u proseku pređu između 10 i 13 km u toku meča, uz naznaku da igrači sredine terena pređu najveću distancu. Ipak, veliki deo je niskog ili umerenog inteziteta, što nije od velikog značaja za krajnji rezultat. Kako za naučnike, tako i za trenere, od većeg značaja su periodi u kojima fudbaleri izvršavaju određene zadatke visokog inteziteta. Upravo ovaj parametar, mogućnost da igrač radi duže i više u visokom ritmu, jasno diferencira vrhunske i prosečne fudbalere (Slika 1). Tako je, u istraživanju Mohr-a i sar. (2003), pokazano da igrači koji igraju u kvalitetnijim ligama i čiji klubovi učestvuju u elitnom Evropskom klupskom takmičenju, pređu veću distancu visokog inteziteta (2.48 prema 1.90 km) i više sprintaju (650 prema 410 m) u odnosu na igrače koji igraju u slabije rangiranim klubovima. Treba napomenuti da pomenuta studija nije ubrajala kratka ubrzanja, oduzimanja lopte i skokove kao intezivne aktivnosti. Pomenute aktivnosti zavisile su od pozicije igrača u timu i njegovog načina igre, a njihov broj je varirao između 3 i 36. U većini ranije pomenutih istraživanja korišćena je video analiza kako bi se utvrdile aktivnosti svakog fudbalera ponaosob u toku meča. Sa razvojem tehnologije pojavila se mogućnost analize pokreta svih igrača na terenu u deliću sekunde, a ovakve sisteme koriste

da je najveća dostignuta brzina jednog fudbalera u toku utakmice iznosila 32 km/h i da su sprintevi preko 30 metara zahtevali značajno više vremena za oporavak u odnosu na kratkotrajna od 10 do 15 metara.

Prisutne su velike razlike u zahtevima fudbalske igre u odnosu na poziciju koju igrač ima u timu, što je utvrdilo nekoliko studija (Ekblom, 1986; Bangsbo i sar., 1991; Bangsbo, 1994). Kada je istraživanje sprovedeno na uzorku vrhunskih fudbalera, Mohr i sar. (2003) utvrdili su da centralni odbrambeni igrači pređu manju distancu u toku meča i da su imali manje intenzivnih aktivnosti u odnosu na igrače koji su igrali na ostalim pozicijama, što je verovatno uslovljeno njihovim taktičkim zadacima (Bangsbo, 1994). Spoljni igrači odbrane pređu značajnu udaljenost u visokom ritmu, dok u toku meča izvrše manje oduzimanja lopte i udaraca glavom u odnosu na ostale igrače na terenu, izuzevši golmana. Napadači pređu sličnu udaljenost visokog inteziteta kao igrači sredine terena i spoljni igrači odbrane, ali sprintaju više nego igrači sredine terena i odbrane. Igrači sredine terena naprave isti broj oduzimanja i udaraca glavom kao i igrači odbrane i napada. U toku utakmice pređu istu distancu u visokom ritmu kao napadači i spoljni igrači odbrane, ali kraće sprintaju. U ranijim istraživanjima je bilo utvrđeno da su igrači sredine terena ostvarivali najveću ukupnu pređenu distancu u toku meča (Reilly & Thomas, 1979; Ekblom, 1986; Bangsbo i sar., 1991; Bangsbo, 1994). Razlike između ranijih i skorijih istraživanja mogu da se objasne povećanjem zahteva koje napadači i spoljni igrači odbrane moraju da ispune kada je u pitanju savremena fudbalska igra. Sa druge strane, Mohr i sar. (2003) potvrdili su rezultate ranijih istraživanja



Slika 1. Procentualni udeo aktivnosti fudbalera u toku meča (prema Mohr i sar., 2003)

vodeće evropske ekipe u analizi protivnika i efekata trenažnog procesa. Sa razlogom se pretpostavlja da će u budućnosti ovakvi sistemi omogućiti još detaljniji pregled aktivnosti fudbalera u toku utakmice. Primera radi, koristeći savremenu tehnologiju Bangsbo i Mohr (2005) posmatrali su odnos između visokointezivnih aktivnosti i oporavka u toku nekoliko mečeva. Utvrdili su

(Bangsbo, 1994) da igračima svih pozicija opada intezitet rada kako se utakmica bliži kraju. Individualne razlike nisu primetne samo kod igrača različitih pozicija u timu, već unutar svake pozicije u timu ima značajnih razlika u aktivnostima uzrokovane taktikom i funkcionalnim karakteristikama pojedinca (Mohr i sar., 2003; Mohr i sar., 2005). Na primer, u toku meča, jedan

igrač sredine terena pređe ukupno 12.3 km, pri čemu 3.5 km u visokom ritmu, dok drugi igrač sredine ukupno pređe 10.8 km od čega 2.0 km visokog inteziteta. Zbog toga, individualne razlike u načinu igre i nivou funkcionalnih sposobnosti takođe moraju biti uzete u obzir prilikom planiranja i programiranja treninga.

Profil vrhunskih fudbalera

Prema nivou opterećenja fudbal se klasifikuje kao visoko intenzivan intermitentni timski sport (Bangsbo, 1994). Preduslov za vrhunske rezultate u ovom sportu podrazumeva posedovanje specifičnih veština, određenih sposobnosti i značajne fizičke pripremljenosti (Ostojić, 2006). Kako bi odgovorili na brojne tehničko-taktičke zahteve koji se pred njih postavljaju igrači moraju da imaju visoko razvijene funkcionalne sposobnosti i poželjnu telesnu strukturu (Aziz i sar., 2000; Al-Hazzaa i sar., 2001; Reilly, 2005).

U toku fudbalske utakmice, većina iskorišćene energije potiče iz aerobnog energetskog sistema (Bangsbo, 1994), pa je iz tog razloga određivanje maksimalne aerobne moći fudbalera, izražene preko maksimalne potrošnje kiseonika, veoma bitan parametar. Ovaj podatak dobija na važnosti ukoliko se zna da je u visokoj korelaciji sa ukupnom pređenom distancom fudbalera u toku meča (Reilly & Thomas, 1976; Helgerud i sar., 2001). Apor (1988) je u svojoj studiji došao do zaključka da postoji direktna veza između prosečnih vrednosti maksimalne potrošnje kiseonika tima i mesta koji je zauzeo po završetku prvenstva. Bangsbo i Michalsik (2002) pokazali su da igrači sredine terena imaju u proseku veće vrednosti VO₂max nego spoljni igrači odbrane, koji pak imaju za nijansu bolje vrednosti od napadača, dok centralni igrači odbrane imaju najmanje vrednosti maksimalne potrošnje kiseonika, izuzevši golmana. Tako se vrednosti maksimalne potrošnje kiseonika kreću između 50 i 75 ml/kg/min za igrače u polju dok su vrednosti kod golmana nešto niže i kreću se između 50 i 55 ml/kg/min (Rienzi i sar., 2000). Ove vrednosti su veće nego kod osoba koje nisu fizički aktivne, ali su manje u poređenju sa trkačima na duge staze (Tumilty, 1993). Primetno je i da se aerobni kapacitet vrhunskih fudbalskih ekipa povećao u poslednjih 20 godina (Casajus, 2001; Hoff & Helgerud, 2004; Metaxas i sar., 2005) u poređenju sa onim iz 80-tih godina XX veka (Ekblom, 1986; Faina i sar., 1988).

Pored toga što je aerobni sistem dominantan izvor energije u toku utakmice, zbog velikog procentualnog udela niskih i umerenih aktivnosti, ključne aktivnosti u fudbalu su visoko intenzivne (dribling, skok, udarac na gol), pa se zato od igrača očekuje da ima i visoke anaerobne kapacitete (Wragg i sar., 2000; Ostojić, 2006; Stojanović, 2008). Kada su u pitanju brzinsko-snažne karakteristike, prema nekim studijama najbrži igrači su napadači (Sporis i sar., 2009), dok su golmani najsporiji (Rienzi i sar., 2000). Sa druge strane, kao najčešći parametar snage uzima se visina vertikalnog skoka. Nekoliko studija je utvrdilo prosečne vrednosti koje su se kretale između 38 i 45

cm (Cometti i sar., 2001; Gil i sar., 2007). Pored ovih istraživanja, Wisløff i sar. (1998) su u svojoj studiji izmerili vrednosti vertikalnog skoka između 50 i 55 cm, gde je pokazano da igrači odbrane i napada skaču više nego igrači sredine terena.

Pored poželjnih funkcionalnih parametra, generalna je preporuka da fudbaleri imaju ili teže mezomorfnom somatotipu (Ostojić, 2006; Gil i sar., 2007). Tako su elitni igrači visoki između 180 i 185 cm, uz telesnu masu od 75 do 80 kg (Bangsbo, 1994; Wisløff i sar., 1998; Reilly i sar., 2000; Sporis i sar., 2009). Golmani prednjače što se tiče telesne visine, dok najmanju telesnu visinu imaju igrači sredine terena (Shephard, 1999; Bangsbo i Michalsik, 2002; Sporis i sar., 2009). Fudbaleri imaju veći procenat mišićne mase u odnosu na sedentarnu populaciju, a isti se kreće oko 62% od ukupne telesne mase (Rienzi i sar., 2000). Procenat masti im je manji nego sedentarnim osobama, ali veći nego kod atletičara dugoprugaša (Shephard, 1999). Procenat masnog tkiva kod vrhunskih fudbalera kreće se između 7 i 19%, (Wittich, 2001; Ostojić, 2006).

Uticaj funkcionalnih karakteristika na aktivnosti fudbalera u toku utakmice

Savremena fudbalska igra zahteva od igrača savršeno vladanje elementima tehnike i taktike. Tu se pre svega misli na racionalno izvođenje pokreta sa loptom i bez nje, kao i na individualno, grupno i ekipno delovanje igrača u odbrani i napadu, a sve u cilju rešavanja zadataka koji se postavljaju fudbalerima na utakmici (Bangsbo i sar., 2006). Za uspešno izvođenje tehničko-taktičkih radnji na meču, neophodno je da igrači, između ostalog, imaju maksimalno razvijene funkcionalne sposobnosti i poželjne vrednosti telesne strukture (Svensson & Drust, 2005). Zato je u poslednje dve decenije urađen veliki broj studija sa ciljem utvrđivanja poželjnih, da ne kažemo idealnih funkcionalnih i antropometrijskih karakteristika koje garantuju uspeh u fudbalu (Ostojić, 2000; Ostojić, 2003). Aspekti, kao što su iskustvo, telesna struktura, izdržljivost, ravnoteža između aerobnih i anaerobnih sposobnosti, zajedno sa ostalim faktorima, od velike su važnosti za selekciju i programiranje trenažnog procesa vrhunskih fudbalera (Reilly, 1996). Cilj nekoliko skorijih studija (Wislof i sar., 1998; Reilly i sar., 2000) bio je da se utvrde strukturalne i funkcionalne karakteristike vrhunskih fudbalera i da se porede sa amaterima, kako bi se utvrdile razlike među njima i došlo do zaključka koje su to karakteristike od velikog značaja za uspeh u vrhunskom fudbalu. Međutim, istraživanja koja su sprovedena do danas daju nam podatke o karakteristikama fudbalera zapadnih zemalja, dok sa druge strane ima malo podataka o sposobnostima fudbalera istočnog bloka, naročito srpskih fudbalera (Ostojić, 2003). Jedno od retkih istraživanja koje se ticalo karakteristika srpskih fudbalera sprovedeno je od strane Ostojića (2002). Pomenuti autor bavio se razlikama između profesionalnih fudbalera i amatera u pogledu iskustva, funkcionalnih i antropometrijskih karakteristika. Naime, pomenutim istraživanjem

utvrđeno je da su profesionalni fudbaleri stariji i imaju značajno više fudbalskog iskustva u poređenju sa amaterima. Kada su u pitanju vrednosti maksimalne potrošnje kiseonika utvrđeno je da elitni srpski fudbaleri poseduju slične karakteristike kao i ostali vrhunski fudbaleri širom evrope (52.9 ± 9.1 ml/kg/min), dok su kod amatera te vrednosti značajno manje. Visina vertikalnog skoka predstavlja dobar pokazatelj anaerobnog kapaciteta, a Ostojić (2002) je utvrdio značajne razlike između profesionalnih i amaterskih fudbalera, u korist prvopomenutih. Ovaj podatak je značajan, naročito ako je poznata činjenica da bolje mišićne funkcije smanjuju rizik od povreda i vrhunskim fudbalerima omogućavaju bolje i uspešnije izvođenje skokova, udaraca po lopti, oduzimanja, kao i sprinta (Wislof i sar., 1998). Ove mišićne sposobnosti umnogome su determinisane strukturom mišićnih vlakana, dok je za vrhunske fudbalere karakteristična dominacija brzih mišićnih vlakana. Tako je Ostojić (2002) utvrdio da profesionalni fudbaleri imaju veći procenat brzih mišićnih vlakana od amatera, što je u korelaciji sa ranijim istraživanjima (Reilly, 1996). Kada su u pitanju antropometrijske karakteristike, Ostojić (2002) nije uočio u svom istraživanju značajnije razlike između profesionalnih i amaterskih fudbalera. Ovi parametri nisu od velike važnosti za uspeh u fudbalu, mada u pojedinim situacijama ove karakteristike mogu da budu prednost, dok u drugim mogu biti nedostatak. Naime, za golmane, centralne igrače odbrane i napadače poželjnija je veća telesna visina, zbog specifičnosti pozicije koje imaju u timu, dok je za igrače sredine terena poželjno da imaju najniži procenat masti u odnosu na druge igrače, kako bi lakše sproveli kompleksne zadatke u igri (Sporis i sar., 2009). Visok nivo funkcionalnih parametara i poželjnije vrednosti telesne strukture omogućavaju vrhunskim fudbalerima bolje izvođenje brojnih tehničko-taktičkih zadataka u igri. Tako, za vreme meča vrhunski igrači u proseku izvrše: od 10 do 20 sprinteva u trajanju od dve do četiri sekunde, 15 duela, 10 udaraca glavom, od 30 do 50 odigravanja, intenzivnije trče u proseku na svakih 70 sekundi i naprave veliki broj promena pravca, što nije slučaj kod slabije pripremljenih ekipa (Helgerud i sar., 2001). Uspešnije ekipe tokom meča u proseku izvedu od 16 do 30 napada i od 7 do 10 šuteva u okviru gola (Shephard, 1999). Sa druge strane, analiza utakmica fudbalera omladinskog uzrasta pokazala je da svaki igrač pobedničke ekipe u proseku izvrši 29 dodavanja (uz 50% uspešnosti), primi 34 pasa od saigrača (uz 69% uspešnosti), napravi 5 driblinga, šutne dva puta na gol i napravi 20 duela. Fudbaleri poražene ekipe bili su manje efikasni u svim gore navedenim aspektima, a naročito kada je u pitanju broj udaraca na gol i uspešnih driblinga (Luhtanen, 1994).

Umesto zaključka

Jasno je da su neophodna dalja istraživanja koja bi dovela do novih informacija o uticaju fizioloških varijabli na strukturu kretanja i obavljanja brojnih zadataka u igri.

Ipak, rezultati dosadašnjih istraživanja ukazuju na snažnu vezu između aerobnih i anaerobnih karakteristika i nivoa aktivnosti fudbalera u toku utakmice. Fudbaleri koji imaju visoke vrednosti maksimalne potrošnje kiseonika pređu veću distancu u toku meča nego oni sa skromnim aerobnim potencijalom. Takođe, dobro razvijeni anaerobni kapaciteti omogućavaju fudbalerima eksplozivnije pokrete, koji u savremenom fudbalu često odluče pobednika. Isto tako, određene antropometrijske karakteristike su poželjne kako bi igrači odgovorili specifičnim zahtevima igre. Sa aspekta prakse, informacije iznete u ovom radu mogu biti od velike koristi trenerima prilikom planiranja i programiranja trenaznog procesa svojih ekipa i unapređenja onih karakteristika od velike važnosti za uspeh u fudbalu.

LITERATURA

- Al-Hazzaa, HM., Almuzaini, KS., Al-Rafae, A. i sar. Aerobic and anaerobic power characteristics of Saudi elite soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 2001; 41, 54-61.
- Apor, P. Successful formulae for fitness training. In T. Reilly, A., Lees, K., Davids i Murphy (Eds.), *Science and football* (pp. 95 - 107). London: E & FN Spon, 1988.
- Amason, A., Sigurdsson, SB., Gudmundsson, A. i sar. Physical fitness, injuries and team performance in soccer. *Medicine and Science of Sports Exercise*, 2004; 36, 278-285.
- Aziz, AR., Chia, M. & The, KC. The relationship between maximal oxygen uptake and repeated sprint performance indices in field hockey and soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 2000; 40, 195-200.
- Bangsbo, J., Nørregaard, L., Thorsøe, F. Activity profile of competition soccer. *Canadian Journal of Sports Sciences*, 1991; 16, 110-116.
- Bangsbo, J. The physiology of soccer, with special reference to high-intensity intermittent exercise. *Acta Physiologica Scandinavica*, 1994; 151, S619.
- Bangsbo, J. & Michalsik, L. Assessment and physiological capacity of elite soccer players. In: *Science and Football IV*, Reilly, T., eds. Cambridge: Routledge, 2002, 53-62.
- Bangsbo, J., Mohr, M. & Krstrup, P. Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football players. *Journal of Sports Science*, 2006; 24, 665-674.
- Casajus, JA. Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 2001; 41, 463-469.
- Cometti, JA., Maffioletti, NA., Pousson, M. et al. Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 2001; 22, 45-51.
- Eklom, B. Applied physiology of soccer. *Sports Medicine*, 1986; 3, 50-60.
- Faina, M., Gallozi, C., Lupo, S., et al. Definition of physiological profile of the soccer players. In: Reilly, T. *Science and football*. London: E&FN Spon, 1988; 158-163.
- Gil, S., Gil, J. & Ruiz, F. Physiological and anthropometric characteristics of young soccer players according to their playing positions: relevance for selection process. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2007; 21, 438-445.
- Helgerud, J., Engen, LC., Wisløff, et al. Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine and Science of Sports Exercise*, 2001; 33, 1925-1931.

- Hoff, J. & Helgerud, J. Endurance and strength training for soccer players: Physiological consideration. *Sports Medicine*, 2004; 34, 165-180.
- Kirkendall, DT., Jordan, SE. & Garrett, WE. Heading and head injuries in soccer. *Sports Medicine*, 2001; 31, 369-386.
- Krustrup, P., Mohr, M., Ellingsgaard, H. & Bangsbo, J. Physical demands during an elite female soccer game: Importance of training status. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2005; 37, 1242-1248.
- Luhtanen, P. Biomechanical aspects. In: *Fotball*. Edt. Ekblom, B. 1994; 59-77.
- Mayhew, SR., Wenger, HA. Time-motion analysis of professional soccer. *Journal of Human Movement Studies*, 1985; 11, 49-52.
- Metaxas, TI., Koutilianos, NA., Koudi, EJ. & Deligiannis, AP. Comparative study of field and laboratory tests for the evaluation of aerobic capacity in soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2005; 19, 79-84.
- Mohr, M., Krustrup, P. & Bangsbo, J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 2003; 21, 519-528.
- Mohr, M., Krustrup, P. & Bangsbo, J. Fatigue in soccer: A brief review. *Journal of sports science*, 2005; 23, 592-599.
- Ostojić, S. Physical and physiological characteristics of elite Serbian soccer players. *Facta universitatis series: Physical Education and Sport*, 2000; 1, 23-29.
- Ostojić, S. Anthropometric, physiological and biochemical characteristics of elite Yugoslav soccer players. Doctoral thesis, Medical faculty, University of Belgrade, Belgrade, 2002.
- Ostojić, S. Characteristics of elite and non-elite Yugoslav soccer players: correlates of success. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2003; 2, 34-35.
- Ostojić, S. Profilisanje vrhunskog fudbalskog sportiste. *Sportska medicina*, 2006; 6, 5-15.
- Reilly, T., Thomas, V. Estimated energy expenditures of professional association footballers. *Ergonomics*, 1979; 22, 541-548.
- Reilly, T. Fitness assessment. In: *Science and soccer*. Ed: Reilly, T. London: E & FN Spon. 1996, 25-49.
- Reilly, T., Bangsbo, J. & Franks, A. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, 2000; 18, 669-683.
- Reilly, T. An ergonomics model of the soccer training process. *Journal of Sport Sciences*, 2005; 23, 561-572.
- Rienzi, E., Drust, B. & Reilly, T. Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 2000; 40, 162-169.
- Rösch, D., Hodgson, R., Peterson, L. i sar. Assessment and evaluation of football performance. *American Journal of Sports Medicine*, 2000; 28, 29-39.
- Shephard, R.J. Biology and medicine of soccer: An update. *Journal of Sports Sciences*, 1999; 17, 757-786.
- Sporis, G., Jukić, I., Ostojić, S., Milanović, D. Fitness profiling in soccer: Physical and physiologic characteristics of elite players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2009; 23, 1947-1953.
- Stojanović, M. Terensko testiranje mladih fudbalera. *Sportska asocijacija Novog Sada*, 2008.
- Stølen, T., Chamari, K. & Castagna, C. Physiology of soccer: An update. *Sports Medicine*, 2005; 501-536.
- Svensson, M. & Drust, B. Testing soccer players. *Journal of Sports Science*, 2005; 23, 601-618.
- Taşkın, H. Evaluating sprint ability, density of acceleration and speed dribbling ability of professional soccer players with respect to their positions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2008; 22, 1481-1486.
- Tumilty, D. Physiological characteristics of elite soccer players. *Sports Medicine*, 1993; 16, 80-96.
- Wisłöf, U., Helgerud, J. & Hoff, J. Strength and endurance of elite soccer players. *Medicine and Science in Sports and Medicine*, 1998; 30, 462-467.
- Wittich, A., Oliveri, MB., Rotemberg, E., et al. Body composition of professional football (soccer) players determined by dual X-ray absorptiometry. *Journal of Clinical Densitometry*, 2001; 4, 51-55.
- Wragg, CB., Maxwell, NS., Doust, JH. Evaluation of reliability and validity of soccer-specific field test of repeated sprint ability. *European Journal of Applied Physiology*, 2000; 83, 77-83.

Kontakt

P Vujović, Fakultet za sport i turizam, Radnička 30/II, Novi Sad
E-mail: peko.vujovic@tims.edu.rs