

KOMISIJA ZA OCENU USLOVA I PRIHVATANJE
TEME DOKTORSKE DISRTACIJE

NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU FAKULTETA SPORTA I FIZIČKOG VASPITANJA

Predmet: Izveštaj o oceni uslova i prihvatanju
teme doktorske disertacije Bobane Berjan,
studenta III godine doktorskih studija.

Na 06. sednici Nastavno-naučnog veća Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja održanoj 29. 12. 2011. Godine, u skladu sa čl. 28, 29, i 30 Statuta Fakulteta, doneta je Odluku o formiranju Komisije za ocenu uslova i prihvatanje teme doktorske disertacije Bobane Berjan, pod naslovom: “EVALUACIJA USPEŠNOSTI BALISTIČKIH POKRETA: VARIJABLE ZA PROCENU PRECIZNOSTI I BRZINE ŠUTA“ (akt-02 br. 4575-3). Komisija je formirana u sastavu:

- Redovni profesor dr Miloš Kukolj, član
- Redovni profesor dr Slobodan Jarić, član
- Viši naučni saradnik dr Slađan Milanović,
Institut za medicinska istraživanja, član.

Nakon pregleda dostavljenog materijala Komisija podnosi Nastavno-naučnom veću sledeći

I Z V E Š T A J:

Biografija

Bobana Berjan je rođena 25. 10. 1982. godine u Sarajevu. Osnovnu školu završila je u Negotinu, a Gimnaziju u Beogradu. Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerziteta u Beogradu, upisala je školske 2001/02 godine. Diplomirala je 2006. godine sa prosečnom ocenom 9,64. Diplomski rad pod naslovom: „Povezanost rezultata u različitim testovima za procenu snage kod dece uzrasta 9 i 10 godina“ ocenjen su ocenom 10.

U toku studija učestvovala je u projektu Fakulteta pod nazivom: „Razvoj morfoloških karakteristika, fizičkih sposobnosti, telesnog statusa i nekih psiholoških karakteristika dece mlađeg i srednjeg školskog uzrasta“. Sem toga, učestvovala je u testiranjima motoričkih sposobnosti sportista u okviru Metodičko-istraživačke laboratorije Fakulteta.

Bila je stipendista Fonda za mlade talente (2006), kao jedna od sto najboljih studenata osnovnih, diplomskih i postdiplomskih studija univerziteta čiji je osnivač Republika Srbija.

U toku apsolventskog staža bila je na stručnoj praksi u Ljubljani, na Institutu za šport Fakulteta za šport, u laboratoriji za fiziologiju športa.

Po završetku studija radila je kao profesor fizičkog vaspitanja u Osnovnoj školi „Majka Jugovića“ u Zemunu, a od 2008. godine zaposlena je na neodređeno vreme u Republičkom zavodu za sport, Sektor za stručni i razvojno–istraživački rad u sportu - Odeljenje za analitiku u sportu, na radnom mestu „Viši stručni saradnik u sportu“.

Školske 2008/09. godine upisala je Doktorske akademske studije Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beogradu. Kao student doktorskih studija, učestvovala je u projektu Fakulteta koji je finansiran od strane Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj pod nazivom: „Evaluacija metoda za procenu uloge mišićnih i neuralnih faktora i njihovih adaptivnih promena u humanojoj lokomociji“ (EB 145082).

Do sada je objavila više radova. Jedan rad u Zborniku radova sa međunarodne naučne konferencije, a tri rada su objavljena u časopisima međunarodnog značaja. Dva rada su prihvaćena za objavljivanje u časopisima međunarodnog značaja.

Spisak objavljenih radova u kojim je Bobana Berjan autor ili koautor:

- **Berjan B.** (2006). Povezanost rezultata u različitim testovima za procenu snage kod dece uzrasta 9 i 10 godina. Međunarodna naučna konferencija “Analitika i dijagnostika u sportu”, 11-12 decembar 2006, Beograd, Srbija. 51-60 (**M33**);
- Pazin N, Bozic PR, **Berjan B**, Nedeljkovic A, Jaric S. Optimum loading for maximizing muscle power output: the effect of training history. European Journal of Applied Physiology. 2011, 111:2123–2130 (**M21**);
- Bozic P, Pazin N, **Berjan B**, Planic N, Cuk I. Evaluation of the Field Tests of Flexibility of Lower Extremity: Reliability, and the Concurrent and Factorial Validity. Journal of Strength and Condition Research, 24:2523-2531 (**M22**);
- Koropanovski N, **Berjan B**, Bozic P, Pazin N, Sanader A, Jovanovic S, Jaric S. Comparison of anthropometric and physical performance profiles of elite karate kumite and kata competitors. Journal of Human Kinetics, 2011, 30:107-114 (**M23**);
- **Berjan B**, Pazin N, Bozic PR, Mirkov D, Kukolj M, Jaric S. Evaluation of a composite test of kicking performance. Journal of Strength and Condition Research, 2011 /rad prihvaćen za štampanje/ (**M22**);
- Bozic PR, Pazin N, **Berjan B**, Jaric S. Evaluation of alternating consecutive maximum contractions as an alternative test of neuromuscular function. European Journal of Applied Physiology. 2011 July 27 /rad prihvaćen za štampanje/ (**M21**).

Objavljeni radovi, kao i radovi prihvaćeni za štampu, odnose se na motoričke sposobnosti sportista različitog uzrasta i nivoa takmičenja. Časopisi u kojima su radovi objavljeni su u kategorijama

radova od M21 do M23, odnosno M33 što, u suštini, sugerije na ozbiljan pristup istraživanim problemima i ukazuje na naučnu kompetentnost kandidata.

Posmatrano u širem smislu, radovi su orijentisani na motoričke sposobnosti mladih, sportski opredeljenih osoba i sportista različite orijentacije. U užem smislu, radovi se odnose na problem ispoljavanja snage, zatim na profile motoričkih sposobnosti sportista, kao i na evaluaciju testova za procenu gipkosti i preciznosti pogađanja mete.

Objavljenim radom u kojem je vršena evaluacija testova za procenu preciznosti šutiranja stekli su se i formalni uslovi za odbranu teme i izradu doktorske disertacije iz te oblasti.

Sem objavljenih radova, Bobana Berjan je učestvovala sa saopštenjima na skupovima nacionalnog (2) i internacionalnog značaja (15).

Predlog teme doktorske disertacije

Za izradu doktorske disertacije Bobana Berjan je predložila temu „EVALUACIJA TESTA ZA PROCENU BALISTIČKIH POKRETA: VARIABLE ZA PROCENU PRECIZNOSTI I BRZINE ŠUTA“. U skladu sa internim pravilima doktorskih studija, januara 2010. godine, održana je javna prezentacija Predloga projekta doktorske disertacije pred nastavnicima i studentima doktorskih studija. Prezentacija projekta bila je uspešna - projekat je prihvaćen, a predlog teme doktorske disertacije odbranjen.

Obrazloženje teme

U obrazloženju teme doktorske disertacije predstavljeni su problemi u vezi sa procenom kvalitativnih karakteristika od kojih zavisi uspešnost u pokretima izvršenim sa namerom da se precizno pogodi meta. U sportovima kao što su sportske igre, precizno pogađanje mete predstavlja meru uspešnosti određenog tima, odnosno igrača u timu. Sa aspekta motorne kontrole pokreti pogađanja mete šutiranjem ili bacanjem lopte su balistički pokreti, a uspeh u njima određuje više faktora. Među faktore koji utiču na efikasnost pogađanja mete navedeni su stanje motoričkih sposobnosti, nivo tehničko-taktičkih veština i psiho-socijalne karakteristike. Istaknuto je da navedene faktore treba posmatrati kao međusobno povezan sistem elemenata koji, u konkretnim situacijama gađanja mete, na određen način, utiču jedni na druge. Uspešno pogađanje mete (npr., šutiranjem lopte nogom ili bacanjem lopte rukom) obrazloženo je kao izuzetno važan element igre i kao kompleksan problem čije rešavanje može značajano doprineti teorijskom sagledavanju suštine potencijalnih veza između pretpostavljenih bitnih karakteristika od kojih zavisi uspešnost pogađanja. Određenje bitnih karakteristika u pogađanju mete mora biti zasnovano na primeni metodološki proverenih varijabli za verifikaciju preciznosti kao bitne karakteristike šuta.

Problemi istraživanja preciznosti šutiranjem (u fudbalu) i bacanjem lopte (u rukometu) proizilaze iz primene različitih metoda procene, kao i iz nedostataka i nekonzistentnosti nalaza u vezi sa metrijskim karakteristikama primenjenih metoda i testova. Posebno je naglašen problem u vezi sa nedostatkom istraživanja u vezi sa procenom karakteristika šuta na mlađim populacijama.

Iako su istraživanja preciznosti šuta najviše vršena na fudbalerima i na rukometašima ipak je mali broj radova u kojima je istraživana objektivnost i pouzdanost testova, odnosno u kojima je vršena evaluacija varijabli i protokola testiranja za procenu preciznosti. U celini posmatrano, osnovno polazište za objektivizaciju istraživačkih postupaka u obezbeđivanju naučnog pristupa u oblasti sporta predstavlja verifikacija metoda i varijabli za procenu kvaliteta od kojih zavisi uspešnost u sportskim disciplinama. Posebno je, sa aspekta uspešnosti, osetljivo pitanje procene preciznosti, odnosno, izuzetno je važno da istraživanja preciznosti u balističkim pokretima tipa šutiranja i bacanja budu zasnovana na metodološki opravdanim i prihvatljivim postupcima.

Pokreti pogađanja mete šutiranjem lopte nogom (u fudbalu) i bacanjem lopte (u rukometu), sa aspekta teorije motornih veština nastaju kao rezultat procene situacije i rezultiraju kao posledica različitih kombinacija pokreta (diskretnih, kontinuiranih, serijskih) odnosno različitih uslova (otvorenih, zatvorenih) vršenja pokreta (Schmidt i Lee, 2005).

Sportske igre se odvijaju u izrazito složenim, dinamičkim uslovima uz sadejstvo kognitivnih i perceptivnih faktora (Bate, 1996). Fudbal i rukomet, kao sportske igre, podrazumevaju uslove karakteristične za otvorene veštine i pored toga što sadrže elemente zatvorenih veština (Knapp, 1977, Rogulj, 2004, Vuleta, 2004). Igrači moraju biti vešti, odnosno, moraju vladati dobrom tehnikom izvođenja elemenata igre i primeniti ih u pravo vreme i na pravi način. U odnosu na cilj, efikasna igra podrazumeva preciznost i odgovarajuću brzinu, što se zapaža kroz efikasnost koja proističe iz karakteristika šuta (Ali, 2011; Pavlin, 2004).

Iako se šut u fudbalu i rukometu, kao element tehnike od kojeg, u krajnjem ishodu, zavisi efikasnost i uspešnost ekipe, može posmatrati na više nivoa (Schmidt i Lee, 2005), u ovom istraživanju će biti relevantan prvi nivo, odnosno, nivo praćenja postignutog rezultata u odnosu na cilj. S tim u vezi, smatra se da je preciznost komponenta od koje direktno zavisi efikasnost šuta u fudbalu i rukometu (Lees i Nolan, 1998; Marković i sar., 2006; Reilly i Holme, 1983, van den Tillaar i sar., 2003, 2006, 2007). Sem preciznosti, kao bitna komponenta izdvojena je i brzina šuta, a za procenu efikasnosti može biti značajan odnos između preciznosti i brzine šuta (Lees i Nolan, 1998; Asami 1976).

U celini posmatrano na preciznost i brzinu šuta, u fudbalu i u rukometu, mogu uticati i uzrast, pol, dostignuti nivo tehnike, pozicija u timu, dominantna strana i jačina mišića (McLean i Tumilty,

1993; Reilly i sar., 2000; Rosch i sar., 2000; Malina i sar., 2005; Vaeyens i sar., 2006). U evaluaciji metodoloških karakteristika protokola i testova ove faktore treba uzeti u obzir.

Procena karakteristika šuta zavisi od metrijskih karakteristika primenjenih testova i metoda. Ona je značajna kod evaluacije testova i objektivnog praćenja efekata određenih metoda obuke (Anderson i Sidaway, 1994; De Proft i sar., 1988; Jelušić i sar., 1992; Reilly i sar., 2000), zatim kod procene toka rehabilitacije (Reilly i sar., 2000), zatim kod poređenja pojedinaca ili grupa - u odnosu na starost, pol, nivo postignuća, poziciju u timu, dominantnu nogu (Malina i sar., 2005; McLean i Tumilty, 1993; Reilly i sar., 2000; Rosch, 2000; Vaeyens, 2006), kao i kod identifikacije talenata (Reilly i sar., 2000).

Za procenu preciznosti šuta koriste se indirektne i direktne metode na osnovu kojih su kreirani testovi. Indirektne metode podrazumevaju: broj postignutih golova po utakmici (Starosta, 1987); broj šuteva na gol po utakmici (Zeederberg i sar., 1996); broj bodova (Cometti i sar., 1992; Anderson i Sidaway, 1994; Abt i sar., 1998; Reilly i Holmes, 1983; Rösch i sar., 2000; Haaland i Hoff, 2003; Ali i sar., 2007a); broj pogodaka između dva markera (McLean i Tumilty, 1993) i procenu preciznosti koju vrše nezavisne sudije (Uppal i Roy, 1986).

Navedene indirektne metode imaju određena metodološka ograničenja u pogledu informativnosti varijabli i potvrđenosti metrijskih karakteristika u odnosu na valjanost, pouzdanost, osetljivost i objektivnost. Posebno je istaknuto da navedene metode, iako široko rasprostranjene u praksi, za procenu preciznosti ne uzimaju u obzir veličinu greške. Premda neke varijable, u pomenutim testovima, sadrže izvestan stepen očigledne valjanosti, one ne koriste adekvatne metodološke pristupe kod procene sposobnosti pogađanja loptom u metu (Finoff i sar., 2002). Posebno se dovodi u pitanje pouzdanost pomenutih metoda (mala i/ili na granici prihvatljivosti), dok su podaci o osetljivosti nekonzistentni (niska diskriminativnost, odnosno mala osetljivost).

Procena preciznosti u rukometu indirektnim metodama zastupljena je veoma malo, a vršena je na osnovu broja osvojenih bodova i primenom različitih protokola (Milanović i sar, 2004; Pavlin i sar, 2004; Vuleta i sar, 2003; Vuleta i Šimenc, 1996). Slično kao i u fudbalu, uzima se u obzir samo rezultat pogađanja, bez informacije o tačnosti po vertikalnoj i/ili po horizontalnoj osi, odnosno bez uzimanja u obzir veličine greške. Navedena metoda ima metodološka ograničenja u pogledu nedovoljne informativnosti varijabli i metrijskih karakteristika koje nisu potvrđene (valjanost, pouzdanost, osetljivost i objektivnost).

Direktne metode za procenu preciznosti šuta fudbalera podrazumevaju varijable sa boljim metodološkim karakteristikama, u odnosu na indirektne metode, zbog uvođenja standardnih grešaka prilikom vrednovanja sposobnosti pogađanja u zadatu metu (Schmidt i Lee, 2005). Zadaci kao što su bacanja, dodavanja i šutiranja posmatraju se sa aspekta apsolutne greške (mera tačnosti u odnosu na

centar mete), konstantne greške (mera tačnosti u odnosu na prosečne vrednosti po X i Y osi) i varijabilne greške (mera tačnosti po osnovu odstupanja u odnosu na prosek sopstvenih rezultata) (Hancock i sar., 1995; Kim i sar., 2000). U studiji Russell-a i sar., (2010) evaluirana je pouzdanost i osetljivost apsolutne greške za procenu preciznosti u fudbalu, ali nema podataka o vrednovanju drugih standardnih grešaka.

Za razliku od fudbala, u rukometu je nešto više upotrebljavana metoda za direktnu procenu preciznosti šuta, koja je zasnovana na računanju standardnih grešaka. Ovim problemom bavila se samo jedna grupa istraživača (van den Tillaar i sar., 2003, 2006, 2007).

U vezi sa primenom direktnih metoda za procenu preciznosti fudbalera i rukometaša, kandidat ističe da je neophodno evaluirati direktne metode merenja koje bi se, kao i indirektne metode, koristile primenom jednostavne, relativno jeftine i lako dostupne opreme.

Procena karakteristika fudbalera sa aspekta brzine šuta vršena je indirektnim i direktnim metodama. Indirektna procena je vršena preko daljine leta nakon šuta lopte primenom različitih protokola (Mirkov i sar., 2008; Rösch i sar., 2000), a najvažniji nedostatak ovakvog pristupa je neophodnost odgovarajućeg terena. Za razliku od fudbala, u relevantnoj literaturi nije pronađeno da je vršena indirektna procena brzine šuta rukometaša.

Direktna procena brzine šuta fudbalera vršena je primenom ručnog radara (Marković i sar., 2006). Procena brzine šuta rukometaša vršena je korišćenjem 3D kinematičkog sistema za analizu kretanja (van den Tillaar i sar., 2003, 2006, 2007), zatim sistema fotočelija (Gorostiaga i sar. 2006; Granadosa i sar. 2008), kao i ručnog radara za merenje brzine leta lopte (Marques i sar., 2006). Ova istraživanja su vršena na uzorku seniora, ali ne i na mlađim uzrasnim kategorijama.

Problem istraživanja je definisan na osnovu činjenica da indirektne metode za procenu preciznosti šuta, u prethodnim studijama vršenim na uzorku fudbalera i rukometaša, imaju određena metodološka ograničenja. S druge strane, direktne metode nisu evaluirane, a dosadašnji rezultati istraživanja nisu konzistentni u odnosu na metrijske karakteristike primenjenih testova. Problem istraživanja predstavlja i mali broj studija koje su do sada vršene na mlađim populacijama.

Predmet istraživanja su direktne metode za procenu uspešnosti balističkih pokreta, odnosno, evaluacija varijabli za procenu preciznosti i brzine šuta.

Cilj istraživanja je prikazan višeslojno. U odnosu na problem i predmet očekuje se 1) istraživanje pouzdanosti varijabli za direktnu procenu preciznosti šuta zasnovanih na metodu računanja standardnih grešaka i pouzdanosti varijabli za direktnu procenu maksimalne brzine šuta, zatim 2) istraživanje osetljivosti varijabli za direktnu procenu preciznosti i brzine šuta zasnovanih na metodu računanja standardnih grešaka u odnosu na uzrast i dominantnu nogu, zatim 3) istraživanje osetljivosti indeksa preciznosti i brzine šuta u odnosu na uzrast i dominantnu nogu, kao i 4) utvrđivanje minimalnog broja

ponavljanja koji će biti dovoljan za prihvatljivu pouzdanost podataka u primenjenim protokolima za procenu preciznosti i brzine šuta.

Za realizaciju cilja istraživanja formulisani su zadaci u operativnoj formi i podrazumevaju - formiranje grupa ispitanika, procenu morfološkog statusa ispitanika, procenu preciznosti šutiranja u metu, procenu maksimalne brzine šuta, procenu brzine šuta pri preciznom šutiranju, obradu podataka i statističku analizu dobijenih podataka.

Testiranje pouzdanosti i osetljivosti direktnih metoda za procenu preciznosti, zasnovanih na merenju standardnih grešaka uzastopnih šuteva u metu, odnosno testiranje pouzdanosti i osetljivosti direktnih metoda za procenu brzine šuta, predviđeno je kroz hipotetski očekivane nalaze:

- varijable za direktnu procenu preciznosti zasnovane na merenju standardnih grešaka će imati umerenu pouzdanost (H_1);
- varijable za direktnu procenu preciznosti zasnovane na merenju standardnih grešaka će imati zadovoljavajuću osetljivost da identifikuju razlike u odnosu na uzrast i dominantnu nogu (H_2);
- varijable za direktnu procenu maksimalne brzine šuta će imati visoku pouzdanost (H_3);
- varijable za direktnu procenu maksimalne brzine šuta će imati zadovoljavajuću osetljivost da identifikuju razlike u odnosu uzrast i dominantnu nogu (H_4) i
- indeks preciznosti i brzine šuta će imati zadovoljavajuću osetljivost da identifikuje razlike u odnosu na uzrast i dominantnu nogu (H_5).

U skladu sa postavljenim ciljevima i hipotezama planirana su tri eksperimenta. U prvom eksperimentu planirano je da se, na uzorku fudbalera, ispita pouzdanost varijabli za direktnu procenu preciznosti i brzine šuta. Preciznost će biti procenjivana korišćenjem metoda računanja standardnih grešaka (apsolutna, varijabilna i konstantna greška) u dve dimenzije. Brzina šuta biće procenjivana na osnovu maksimalne brzine leta lopte i na osnovu brzine leta lopte pri preciznom šutiranju. Na osnovu podataka dobijenih u ovom eksperimentu biće procenjen i minimalan broj ponavljanja za prihvatljivu pouzdanost u primenjenim protokolima.

U drugom eksperimentu planirano je da se, na uzorku fudbalera, izvrši ispitivanje osetljivosti izabranih varijabli za direktnu procenu karakteristika šuta – u odnosu na uzrast i u odnosu na razlike između dominantne i nedominantne noge. Preciznost će biti procenjivana merenjem apsolutne, varijabilne i konstantne greške, a brzina šuta preko maksimalne brzine leta lopte i brzine leta lopte pri preciznom šutiranju. Sem toga, biće ispitana osetljivost odnosa između preciznosti i brzine šuta u odnosu na uzrast i na dominantnu nogu.

U trećem eksperimentu planirano je ispitivanje pouzdanosti navedenih varijabli za direktnu procenu karakteristika šuta na uzorku rukometaša. Preciznost će biti procenjivana korišćenjem metoda računanja standardnih grešaka u dve dimenzije, a brzina šuta preko maksimalne brzine leta lopte i brzine leta lopte pri preciznom šutiranju. U ovom eksperimentu biće procenjen i broj ponavljanja za prihvatljivu pouzdanost u primenjenim protokolima.

Uzorak ispitanika u prvom eksperimentu obuhvatiće oko 50 fudbalera uzrasta 12 i 13 godina - koji su ušli u širi izbor za nacionalnu selekciju. Broj ispitanika je optimalan i u skladu sa preporukama za procenu pouzdanosti (Hopkins, 2000). U drugom eksperimentu uzorak ispitanika obuhvatiće oko 100 fudbalera, članova šireg izbora za nacionalnu selekciju, uzrasta od 12 do 15 godina - u svakoj selekciji oko 25 ispitanika. U ovim eksperimentima će učestvovati odbrambeni igrači, igrači veznog reda i napadači. U slučaju bolesti, povrede ili zamora ispitanici neće moći učestvovati u eksperimentima.

U trećem eksperimentu uzorak ispitanika će obuhvatiti oko 50 rukometaša, koji su ušli u širi izbor za nacionalnu selekciju, uzrasta 14 godina. Ovaj broj ispitanika je optimalan i u skladu sa preporukama za procenu pouzdanosti (Hopkins, 2000). Ispitanici će biti informisani o cilju istraživanja i daće saglasnost za učešće u istraživanju, a biće tražena saglasnost i od Etičke komisije Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja.

Uzorak varijabli biće podeljen na nezavisne, zavisne i kontrolne. U nezavisne varijable uvrštene su dominantna i nedominantna noga i dominantna ruka, kao i uzrast. U zavisne varijable svrstane su apsolutna greška, varijabilna greška, konstantna greška i varijable brzine - maksimalna brzina šuta i brzina šuta pri preciznom šutiranju. U kontrolne varijable uvrštene su visina tela, masa tela i indeks mase tela. Postupci merenja pojedinih varijabli detaljno su opisani i u skladu su sa predviđenim standardima.

U istraživanju je predviđeno da će, antropometrijska merenja i medicinski pregledi biti vršeni u jutarnjim časovima, a nakon toga će biti vršena procena preciznosti i brzine šuta. Ispitanici će koristiti standardnu opremu i rekvizite (lopte), a uslovi u sali će biti kontrolisani.

Preciznost šuteva će biti procenjivana na osnovu izračunate standardne greške u dvodimenzionalnom sistemu, prema preporuci Hancock-a i sar. (1995), kao i na osnovu prosečne vrednosti brzine šuta. Apsolutna greška (AE), konstantna greška (CE) i varijabilna greška (VE), kao mere preciznosti šuta, biće izračunate preporučenim postupcima (Hancock i sar. 1995; Kim i sar. 2000).

Pouzdanost standardnih grešaka za procenu preciznosti i brzine šuta, kao varijabli procene karakteristika šuta, u prvom eksperimentu, biće ispitana na osnovu analize podataka dobijenih u 3 serije od po 10 šuteva dominantnom i nedominantnom nogom.

Osetljivost standardnih grešaka za procenu preciznosti i brzine šuta, kao varijabli procene karakteristika šuta, u drugom eksperimentu, biće ispitana na osnovu analize podataka serije šuteva (10 ponavljanja) dominantnom i nedominantnom nogom.

Pouzdanost standardnih grešaka za procenu preciznosti i brzine šuta, kao varijabli procene karakteristika šuta, u trećem eksperimentu, biće ispitana na osnovu analize podataka dobijenih u tri serije od po 10 šuteva dominantnom rukom.

Podaci dobijeni u sva tri eksperimenta biće obrađeni primenom postupaka deskriptivne i komparativne statistike. U okviru deskriptivne statistike za varijable morfoloških karakteristika, zatim za varijable preciznosti i brzine šuta biće izračunati proseci i standardne devijacije. U prvom eksperimentu, u okviru komparativne statistike, za evaluaciju pouzdanosti varijabli preciznosti i brzine šuta biće primenjena univarijantna analiza varijanse (One-way ANOVA) sa ponovljenim merenjima i Tukey post hoc test (Thomas i Nelson, 2001). Predviđen nivo statističke značajnosti je $p \leq 0,05$. Za procenu pouzdanosti između ponavljanja, biće korišćen intra-koorelacioni koeficijent (ICC; Weir, 2005). Koeficijent varijacije (CV) će biti upotrebljen za procenu varijacije unutar ispitanika (Hopkins, 2000). Za utvrđivanje minimalnog broja pokušaja koji će biti dovoljan za prihvatljiv nivo pouzdanosti u primenjenim protokolima za procenu preciznosti i brzine šuta biće primenjena Spirman-Braunova formula (Baumgartner i sar., 2007). Smatraće se da rezultati imaju prihvatljiv nivo pouzdanosti ako su vrednosti intraklas korelacionog koeficijenta (ICC) 0,7 i više (Vinsent, 2005).

U drugom eksperimentu, u okviru komparativne statistike, sa ciljem evaluacije osetljivosti varijabli, biće izračunata normalnost distribucije podataka (Kolmogorov-Smirnov test) i homogenost varijanse (Levenov test). U slučaju da normalnost podataka bude potvrđena, biće primenjena dvostruka mešovita analiza varijanse (ANOVA) u cilju testiranja glavnih efekata uzrasta i dominantne noge na svaku od primenjenih varijabli. Za slučaj da se utvrdi značajna F-vrednost, biće primenjen Bonferoni post hoc test za utvrđivanje razlika između uzrasnih grupa. Prag značajnosti će biti računat na nivou $p \leq 0,05$. Za procenu eventualnih razlika biće upotrebljena veličina efekta prikazana kao parcijalni eksponent Eta (η^2) koji će se računati posebno za svaki od glavnih efekata i interakcije od primenjenih ANOVA. Vrednosti η^2 od 0,01, 0,06 i 0,15 će biti smatrani kao mali, umereni i veliki (respektivno).

U trećem eksperimentu, u okviru komparativne statistike, sa ciljem evaluacije pouzdanosti varijabli preciznosti i brzine šuta, biće primenjena univarijantna analiza varijanse (One-way ANOVA) sa ponovljenim merenjima i Tukey post hoc test (Thomas i Nelson, 2001). Prag statističke značajnosti biće računat na nivou $p \leq 0,05$. Za procenu pouzdanosti između ponavljanja, biće korišćen intra-koorelacioni koeficijent (ICC; Weir, 2005). Koeficijent varijacije (CV) će biti korišćen za procenu individualnih varijacija (Hopkins, 2000). Utvrđivanje minimalnog broja pokušaja potrebnih za procenu karakteristika

šuta nivo pouzdanosti u primenjenim protokolima biće računat primenom Spirman-Braunove formule (Baumgartner i sar., 2007). Rezultati koji budu imali prihvatljiv nivo pouzdanosti biće interpretirani ako vrednosti intraklas korelacionog koeficijenta (ICC) budu 0,7 i više (Vinsent, 2005).

Statistička obrada podataka biće vršena primenom softvera SPSS 16 (SPSS Inc, Chicago, IL) i Microsoft Office Excel 2003 (Microsoft Corporation, Redmond, WA).

Obrazlaganje problema, planiranje cilja, formulisanje hipoteza i razrada metodoloških uslova istraživanja zasnovana je uglavnom originalnim istraživanjima publikovanim u međunarodnim naučnim časopisima. Bibliografske jedinice su korektno navođene u tekstu i u spisku literature (55).

Stanje naučnog područja u kome se radi doktorska disertacija

Tema doktorske disertacije Bobane Berjan obuhvata nedovoljno istraženo polje procene motoričke uspešnosti – problem primene metoda za procenu balističkih pokreta. Sem nedovoljne istraženosti, posebno je kompleksno i istraživački zahtevno tražiti odgovore na pitanja o proceni preciznosti kao ključnoj karakteristici od koje zavisi uspešnost balističkih pokreta. U dosadašnjim istraživanjima uglavnom su primenjivane indirektno metode za procenu i ocenu preciznosti. Indirektno metode, iako prate postignuti rezultat u odnosu na cilj i zbog toga imaju određenu očiglednu validnost (uspešan pogodak, procenat uspešnosti i dr), ne uvažavaju veličinu greške i ne omogućavaju sagledavanje preciznosti kao motoričkog svojstva.

Sem nedovoljno obuhvaćene preciznosti, u proceni karakteristika šuta, kao balističkog pokreta, nije dovoljno istražena uloga brzine šuta u pokretima od kojih se očekuje preciznost pogađanja mete.

Imajući u vidu značaj procene preciznosti balističkih pokreta, potencijalnu ulogu varijabli za procenu preciznosti i uvažavajući dostignuti nivo tehnološkog razvoja za snimanje i obradu podataka opravdano je očekivati istraživanja metodoloških karakteristika testova za procenu preciznosti i brzine balističkih pokreta zasnovanih na šutiranju nogom (fudbaleri) i šutiranju rukom (rukometasi) različitog nivoa takmičenja.

Očekivani naučni doprinosi i njihova primena u praksi

Realizacijom teme doktorske disertacije očekuju se doprinosi u rešavanju metodoloških problema vezanih za pouzdanost i osetljivost direktnih metoda za procenu preciznosti. Doprinosi su zasnovani na obuhvatanju greške kao kvalitetno novom pristupu u proceni preciznosti. Evaluacijom apsolutne, konstantne i varijabilne greške doći će se do metodološki relevantnih podataka o mogućnostima primene novih protokola za procenu preciznosti koji će omogućiti objektivnije, potpunije i svrsishodnije sagledavanje preciznosti kao motoričkog svojstva i kao ispoljene uspešnosti igrača različitih uzrasta.

Sem evaluacije testova za procenu preciznosti, naučni doprinos se očekuje i po osnovu evaluacije pouzdanih i osetljivih testova za procenu brzine šuta. Na taj način bi se stvorile objektivne pretpostavke za interpretaciju uloge brzine u pokretima koji zahtevaju preciznost, odnosno, bilo bi moguće objasniti uspešnost balističkih pokreta na osnovu međusobne povezanosti brzine i preciznosti šuta.

Predlog mentora, saglasnost mentora i spisak njegovih radova

S obzirom na prirodu problema kojim se kandidat bavi u obrazloženju teme doktorske disertacije, kao i s obzirom na saradnju u toku pripreme, predlažemo da mentor u realizaciji projekta doktorske disertacije bude redovni profesor dr Miloš Kukolj.

Redovni profesor dr Miloš Kukolj ispunjava uslove predviđene Standardima za akreditaciju studijskih programa doktorskih studija i saglasan je da bude mentor u realizaciji doktorske disertacije Bobane Berjan po predloženoj temi.

Spisak radova objavljenih u međunarodnim naučnim časopisima tokom poslednjih 10 godina:

Jarić, S., Ugarković, D., **Kukolj, M.** (2001): Anthropometric, Strength, Power and Flexibility variables in elite male athletes: Basketball, Handball, Soccer and Volleyball Players. *Journal of Human Movement Studies*, 2001, 40 (453:464);

Ugarkovic D, Matavulj D, **Kukolj, M.**, Jaric, S. (2002): Standard anthropometric, body composition, and strength variables as predictors of jumping performance in elite junior athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 16:227-230;

Jaric S, Ugarkovic D, **Kukolj, M.** (2002): Evaluation of methods for normalizing strength in elite and young athletes. *The Journal of Sport Medicine and Physical Fitness*, 42:141-151.

Kukolj, M., Ugarković, D., Jarić, S. (2003): Profiling anthropometric characteristics and functional performance of 12 to 18-year-old elite junior soccer players. *Journal of Human Movement Studies* 45:403-418;

Nedeljkovic A., Mirkov DM., **Kukolj M.**, Ugarkovic D., Jaric S. (2007): Effect of maturation on the relationship between physical performance and body size. *Journal of Strength and Conditionig Research*, 21(1): 245-250;

Mirkov, D., Nedeljkovic, A., **Kukolj, M.**, Ugarkovic, D., Jaric, S.(2008): Evaluation of the reliability of soccer-specific field tests. *Journal of Strength and Conditionig Research*, 22 (4):1046-50;

Mirkov D., **Kukolj M.**, Ugarkovic D., Koprivica V., Jaric S.(2010): Development of anthropometric and physical performance profiles of young elite male soccer players: a longitudinal study. *J Strength & Conditioning Res*, 24:2677-2682 i

Berjan B., Pazin N., Bozic P., Mirkov D., **Kukolj, M.**, Jaric S.(2011): Evaluation of a composite test of kicking performance. *Journal of Strength & Conditioning Research*: POST ACCEPTANCE, 28 September doi: 10.1519/JSC.0b013e318237e79d.

Leontijevic B, Pazin N, Bozic PR, **Kukolj M**, Ugarkovic D, Jaric S.: Effects of loading on maximum vertical jumps: Selective effects of weight and inertia. *J Electromyogr Kinesiol*. 2011 Dec 28. [Epub ahead of print]

Mišljenje i predlog Komisije

Tema doktorske disertacije Bobane Berjan proistekla je iz nedovoljno istraženog ali, po našem mišljenju, izuzetno značajnog problema određenja metrijskih karakteristika varijabli za procenu uspešnosti balističkih pokreta koje reprezentuje preciznost šuta loptom. Istraživanje varijabli za procenu osnovnih karakteristika šuta (preciznost, brzina), odnosno, evaluacija varijabli za direktnu procenu preciznosti i brzine šuta, će omogućiti konkretizaciju metodoloških karakteristika protokola za njihovu procenu kod sportista različitog uzrasta i usmerenosti (varijable, validnost, osetljivost, broj ponavljanja).

Problem istraživanja podrobno je obrazložen, a cilj i hipoteze jasno su formulisani. Predviđene metode u istraživanju omogućavaju realizaciju cilja istraživanja. Očekivani rezultati u istraživanju će omogućiti nova saznanja u odnosu na validnost i osetljivost izabranih varijabli, nova znanja o prirodi preciznosti kao motoričkog svojstva, kao i o povezanosti brzine i preciznosti u balističkim pokretima posmatranim kroz preciznost i brzinu šuta.

Praktična primena rezultata istraživanja očekuje se kroz potvrđivanje metrijskih karakteristika varijabli na uzorku mladih sportista, zatim kroz izbor testova za procenu preciznosti i brzine šuta u cilju identifikacije talenata i praćenja efekata rada.

Predlažemo da Nastavno-naučno veće Fakulteta prihvati Izveštaj Komisije i utvrdi predlog Odluke kojom se odobrava tema doktorske disertacije sa izmenjenim znakom interpunkcije (crtica umesto dve tačke) tako da ona glasi „EVALUACIJA TESTA ZA PROCENU BALISTIČKIH POKRETA - VARIJABLE ZA PROCENU PRECIZNOSTI I BRZINE ŠUTA“.

U Beogradu, 17. 01. 2012. godine

Članovi Komisije:

Redovni profesor dr Miloš Kukolj

Redovni profesor dr Sobodan Jarić

Viši naučni saradnik dr Slađan Milanović,
Institut za medicinska istraživanja
Univerziteta u Beogradu.