

UNIVERZITET CRNE GORE
FAKULTET ZA SPORT I FIZIČKO VASPITANJE

Malsor Gjonbalaj

SOMATOTIPSKE KARAKTERISTIKE,
BAZIČNO-MOTORIČKE, SPECIFIČNE -
MOTORIČKE I FUNKCIONALNE
SPOSOBNOSTI MLAĐIH FUDBALERA
PREMA NJIHOVOJ POZICIJI U IGRI

(doktorska disertacija)

Mentor: Prof. dr Georgi Georgiev

Komentor: Prof. dr Duško Bjelica

Nikšić, 2018. godine

UNIVERSITY OF MONTENEGRO
FACULTY OF SPORT AND PHYSICAL EDUCATION

Malsor Gjonbalaj

SOMATOTYPE CHARACTERISTICS, BASIC-
MOTOR, SPECIFIC- MOTOR AND
FUNCTIONAL ABILITIES OF YOUNG
FOOTBALL PLAYERS BASED ON THEIR
POSITION IN THE GAME

(PHD Dissertation)

Mentor: Prof Dr. Georgi Georgiev

Komentor: Prof Dr. Duško Bjelica

Nikšić, 2018.

PODACI I INFORMACIJE O DOKTORANDU

Ime i prezime: Malsor Gjonbalaj

Datum i mjesto rođenja: 02. 08. 1978 godine, Peć, Kosovo

Naziv završenog postdiplomskog studijskog programa: Akademske postdiplomske magistarske studije, Fizička kultura

Godina završetka: 2004.

INFORMACIJE O DOKTORSKOJ DISERTACIJI

Naziv doktorskih studija: Akademske doktorske studije, Fizička kultura

Naslov teze: Somatotipske karakteristike, bazično-motoričke, specifične motoričke i funkcionalne sposobnosti mladih fudbalera prema njihovoj poziciji u igri

Fakultet na kojem je disertacija odbranjena: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje u Nikšiću, Univerzitet Crne Gore

UDK, OCJENA I ODBRANA DOKTORSKE DISERTACIJE

Datum prijave doktorske teze: 18.07.2016. godine

Datum odbrane projekta doktorske disertacije: 29.11.2016. godine

Datum sjednice Senata Univerziteta na kojoj je prihvaćena teza: 04.05.2017. godine

Komisija za ocjenu podobnosti teze i kandidata:

1. Dr Stevo Popović, docent Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje, Univerzitet Crne Gore, predsjednik komisije
2. Dr Georgi Georgiev, vanredni profesor, Fakulteta za fizičko obrazovanje, sport i zdravlje Univerziteta “ Sv. Kiril i Metodij”, Skoplje, Republika Makedonija, mentor
3. Dr Duško Bjelica, redovni profesor Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje, Univerzitet Crne Gore, komentor
4. Dr Miroslav Kezunović, vanredni profesor Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje, Univerzitet Crne Gore, član komisije

Komisija za ocjenu doktorske disertacije:

1. Dr Stevo Popović, vanredni profesor, Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje, Univerzitet Crne Gore, predsjednik komisije
2. Dr Georgi Georgiev, redovni profesor, Fakulteta za fizičko obrazovanje, sport i zdravlje Univerziteta "Sv. Kiril i Metodij", Skoplje, Republika Makedonija, mentor
3. Dr Duško Bjelica, redovni profesor Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje, Univerzitet Crne Gore, komentor
4. Dr Miroslav Kezunović, redovni profesor Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje, Univerzitet Crne Gore, član komisije
5. Prof.dr Kemal Idrizović, redovni profesor Fakultet za sport i fizičko vaspitanje Univerziteta Crne Gore, član komisije

Komisija za odbranu doktorske disertacije:

1. Dr Stevo Popović, vanredni profesor, Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje, Univerzitet Crne Gore, predsjednik komisije
2. Dr Georgi Georgiev, redovni profesor, Fakulteta za fizičko obrazovanje, sport i zdravlje Univerziteta "Sv. Kiril i Metodij", Skoplje, Republika Makedonija, mentor
3. Dr Duško Bjelica, redovni profesor Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje, Univerzitet Crne Gore, komentor
4. Dr Miroslav Kezunović, redovni profesor Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje, Univerzitet Crne Gore, član komisije
5. Prof.dr Kemal Idrizović, redovni profesor Fakultet za sport i fizičko vaspitanje Univerziteta Crne Gore, član komisije

Datum odbrane doktorske disertacije: 22. 10. 2018, Godine.

ZAHVALNICA

Posebno zahvaljujem mentoru prof. dr Georgiju Georgievu i komentoru prof. dr Dušku Bjelici za profesionalne savjete i kontinuiranu pomoć, od samog početka doktorskih studija, pa sve do završetka doktorske disertacije.

Takođe, zahvaljujem Fakultetu za sport i fizičko vaspitanje u Nikšiću, Fakultetu fizičkog vaspitanja i sporta u Prištini, Fudbalskom savezu Kosova, klubovima, trenerima, fudbalerima, kolegama i svima koji su dali doprinos i pomogli u realizaciji projekta doktorske disertacije.

Beskrajno zahvaljujem mojoj porodici koja me sve vrijeme podržavala u svim aspektima ličnog i profesionalnog usavršavanja.

S A Ž E T A K

Na uzorku od 120 fudbalera uzrasta do 19 godina iz fudbalskih klubova Juniorske Superlige Kosova izmjerena je visina, težina, prečnik, zapremina i kožni nabori, a posredno su izračunati i tjelesna kompozicija, somatotipske komponente, BMI indeks i maksimalna potrošnja kiseonika. Primijenjeni su i testovi za procjenu bazične i specifične motoričke sposobnosti u cilju utvrđivanja njihovih zajedničkih morfološko - motoričkih i funkcionalnih karakteristika i analiziranja specifičnosti, odnosno vjerovatne razlike u zavisnosti od pozicije na kojoj igraju igrači u timu (odbrambeni, srednji i igrači u napadu). U okviru statističke analize primijenjena je osnovna deskriptivna statistika, a primjenjuje se i multivarijatna i univarijantna analiza varijanse, kao i post-hoc analiza.

U odnosu na antropometrijske mjere, istraživanje je pokazalo da igrači koji igraju u srednjem redu imaju nižu tjelesnu visinu u odnosu na igrače koji igraju u odbrani i napadu. Igrači koji igraju u srednjem redu, imaju manju težinu od igrača koji igraju u odbrani. Što se tiče somatotipskih komponenti, analiza pokazuje da igrači u srednjem redu imaju veće vrijednosti endomorfne komponente u odnosu na ostale. Igrači koji igraju na sredini pokazuju veće vrijednosti mezomorfne komponente od napadača. Značajne razlike u mezomorfnoj komponenti primijećene su između igrača odbrane i sredine terena, i odbrane i napada. Igrači koji igraju u napadu imaju veće vrijednosti ektomorfne komponente u odnosu na odbrambene i igrače sredine terena. Što se tiče motoričkih i specifično-motoričkih testova, postignuti su različiti rezultati upoređivanjem postignuća između igrača koji igraju u odbrani, srednjem redu i napadu. Prema dobijenim rezultatima u testovima funkcionalnih sposobnosti, igrači srednjeg reda imaju statistički značajno veće vrijednosti u testovima 'VO2max' i 'JO-JO', u odnosu na igrače koji igraju u odbrani i napadu. Nije bilo statistički značajnih razlika u testovima 'VO2max' i 'JO-JO' između igrača koji igraju u odbrani i napadu.

Dobijeni rezultati mogli bi koristiti i kao normativni morfološki-funkcionalni indikatori za redovne sportske preglede mladih fudbalera u Republici Kosovo, a takođe se mogu upotrijebiti i kao obrazac za upoređivanje morfološko-funkcionalnih podataka mladih igrača na sličnom nivou, iz različitih zemalja.

Ključne reči: fudbaleri, somatotipne komponente, motoričke sposobnosti, specifično motoričke sposobnosti, aerobni kapacitet.

A B S T R A C T

A sample of 120 football players aged up to 19, from Kosovo's Junior Super League football clubs, were tested for: body height, weight, diameter, volume and skin folds. Indirectly, they were also considered about calculating the following: body composition, somatotype components, BMI index and maximum oxygen consumption. In addition, there have been applied tests to assess basic and specific motor abilities, aiming to determine the players' common morphological-motoric and functional characteristics, and to analyze the specifics in relation to the position that the team players play (defence, midfield and attack). The statistical analysis frame includes: basic descriptive statistics, as well as multivariate and univariate analysis of variance, and post-hoc analysis.

In relation to anthropometric measures, the research has shown that the midfield players have lower body height in comparison to the defence and mid-position players. The midfield players weigh less than the defence position players.

As for the somatotyping components, the analysis shows that the midfield position players have higher endomorphic component's value compared to the other players. The midfield players demonstrate higher mesomorphic component value than those of the attack position. Significant differences in the mesomorphic component were observed between the defence players and those of the midfield position, and between the defence players and those of the attack position. The attack position players have higher ectomorphic component values in comparison to the defence and midfield players. As for the motoric and specific motoric tests, different results have been registered through comparing the achievements between the players in position of defence, midfield and attack. According to the results produced within the functional capability tests, the midfield players have significantly higher values in 'VO₂max' and 'JO-JO' tests compared to the players of defence and attack position. There are not statistically significant differences in 'VO₂max' and 'JO-JO' tests between the players of defence and attack positions.

The research results are fit to serve as normative morphologically-functional indicators for regular sports examining of young football players of the Republic of Kosovo. They can also be used as a reference for comparison of morphologic and functional data between young players of similar levels from different countries.

Keywords: soccer players, somatotype components, motor skills, specific motor skills, aerobic capacity.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. TEORIJSKI OKVIR RADA	13
2.1. Definicije osnovnih pojmova	15
2.2. Pregled dosadašnjih istraživanja	25
2.1.1. Istraživanja somatotipskih-antropometrijskih karakteristika.....	25
2.1.2. Istraživanja bazično motoričkih i specifično motoričkih sposobnosti.....	38
2.1.3. Istraživanja funkcionalnih sposobnosti fudbalera	48
3. PREDMET, CILJ I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA.....	57
3.1. Predmet istraživanja	57
3.2. Cilj istraživanja.....	57
3.3. Hipoteze istraživanja	57
4. METOD RADA	59
4.1. Uzorak ispitanika.....	59
4.2. Uzorak mjernih instrumenata	59
4.2.1. Parametri za procjenu antropometrijskih karakteristika i somatotipologiju.....	59
4.2.2. Parametri za procjenu bazičnih motoričkih sposobnosti	60
4.2.3. Parametri za procjenu specifičnih motoričkih sposobnosti	61
4.2.4. Parametri za procjenu funkcionalne sposobnosti / funkcionalni kapacitet.....	61
4.3. Opis mjernih instrumenata	61
4.3.1. Opis mjernih instrumenata za procjenu morfološkog statusa.....	61
4.3.2. Opis mjernih instrumenata za procjenu bazično-motoričkog statusa.....	63
4.3.3. Opis mjernih instrumenata za procjenu specifično motoričkih sposobnosti	68
4.3.4. Opis mjernih instrumenata za procjenu funkcionalne sposobnosti	71
4.4. Metodi obrade rezultata.....	73
5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA.....	75

5.1. Analiza osnovne centralne i disperzione statistike antropometrijskih karakteristika, bazično-motoričkih, specifično-motoričkih i funkcionalnih sposobnosti fudbalera	75
5.2. Interkorelacija tjelesne građe sa motoričkim, specifično-motoričkim i funkcionalnim varijablama	79
5.3. Multivarijantna analiza varijanse (MANOVA) u antropometrijskom prostoru kod tretirane tri grupe fudbalera prema poziciji u igri	81
5.4. Multivarijantne analize varijanse (MANOVA) u motoričkom prostoru kod tretirane tri grupe fudbalera prema poziciji u igri	86
5.5. Multivarijantna analiza varijanse (MANOVA) u specifičnom motoričkom prostoru kod tretirane tri grupe fudbalera prema poziciji u igri	90
5.6. Multivarijantna analiza varijanse (MANOVA) u sistemu mjera za ocjenjivanje aerobnog kapaciteta tretirane tri grupe fudbalera prema poziciji u igri	92
5.7. Multivarijantna analiza varijanse (MANOVA) somatotipologije igrača prema poziciji u igri..	94
5.8. Somatotipske komponente tretiranih fudbalera definisane u 11 komponenti prema igračkoj poziciji.....	96
6. DISKUSIJA REZULTATA	100
7. ZAKLJUČAK	111
8. TEORIJSKI I APLIKATIVNI ZNAČAJ ISTRAŽIVANJA.....	113
LITERATURA.....	115

1. UVOD

Fudbal po svojim karakteristikama pripada polistrukturalnim kompleksnim pokretima, a ubraja se u kategoriju atraktivnih sportova. Uspjeh u fudbalskoj igri zavisi od više međusobno povezanih faktora, morfoloških karakteristika, brzine usvajanja motoričkih znanja, motoričke sposobnosti, funkcionalne sposobnosti, kognitivne sposobnosti, konativnih osobina, motivacije, dinamike mikrosocijalne sredine, tehničko-taktičkih elemenata igre i dr. Svi navedeni faktori formiraju zajedničku strukturu odgovornu za rezultat. Od svih antropoloških karakteristika, morfološke karakteristike su najznačajnije za uspjeh u fudbalskoj igri, jer u svojoj osnovi imaju interakciju svih antropoloških karakteristika i u znatnoj mjeri su određene endogeno i egzogeno uslovljenim faktorima.

Fudbal je ekipni sport s loptom, u kojem se takmiče dve ekipe sa po 10 igrača (10 igrača u polju i 1 golman) na obje strane. Kao u svakom kolektivnom sportu, tako i u fudbalskoj igri, cilj je loptom pogoditi gol, tj. postići pogodak. Za postizanje ovog cilja traži se od fudbalera mnogo truda i znanja u igri. Tokom istorijskog razvoja fudbala, od početka do današnjih dana, došlo je do velikih promjena kako u tehničko taktičkom sistemu, tako i u tehnologiji rada sa fudbalerima. Za ovu sportsku igru su karakteristična situaciona, kompleksna i različita kretanja promjenljivog tempa i intenziteta, a efikasnost izvođenja elemenata tehnike zahtijeva od fudbalera kvalitetne sposobnosti i osobine, kako u fazi napada tako i u fazi odbrane.

Takođe, ovaj sport spada u anaerobno-aerobne sportove sa naizmjeničnim fazama visokog opterećenja i zahtijeva da igrači budu sa idealnim morfološkim karakteristikama, snažni i izdržljivi, a to znači sa dobrim motoričkim i funkcionalnim sposobnostima. Igrač bez odgovarajućih morfoloških karakteristika, motoričkih, funkcionalnih i kognitivnih sposobnosti, ne može da podnese zahtjeve vrhunskog fudbala. Isto tako, uspjeh u fudbalu zavisi i od toga kako se individualne karakteristike pojedinog fudbalera uklapaju u cjelinu i čine homogenu ekipu.

Fudbal pripada grupi sportova koji su acikličnog karaktera, odnosno gdje su svi pokreti i tehnike nestandardizovani, sa nečim karakterističnim, što treba da se realizuje u ograničenom prostoru i vremenu, i sve to se radi u otežavajućim uslovima i u varijabilnim situacijama koje nastaju u toku fudbalske utakmice uz prisustvo protivničkih igrača. Zato

možemo reći da fudbal kao kompleksan sport koji obiluje najrazličitijim mogućim kretanjima, svrstava se u polistrukturalne, kompleksne sportove (Malacko, 2000).

Ono što fudbal čini privlačnijim od svih ostalih sportova je mogućnost koju daje svakoj ekipi, pa i svakom igraču, da osmišljava vlastitu strategiju, a mogućnosti su neograničene i akteri u fudbalskoj igri neprestano tragaju za novinama koje bi njihovu igru učinile efikasnijom od igre njihovih protivnika (Bjelica i Popović, 2012).

Jasno je da fudbal od igrača zahtjeva kontinuirano trčanje i različite manevre tokom navedenog perioda vremena, pa se od igrača zahtijeva da budu veoma dobro fizički spremni, kao i veoma okretni zbog specifičnih karakteristika fudbalske igre (Bjelica i Popović, 2012).

Cilj fudbalske igre je postizanje većeg broja golova u odnosu na protivnika, pa je samim tim potrebno, u odnosu na karakteristike određenih igrača, pronaći najefikasniji i najracionalniji taktički i fizički plan priprema igre kojim će se postići najveći uspeh. Da bi se ostvario taj cilj, svaka ekipa mora da ima efikasan način tehničko-taktičke i fizičke pripreme (Luhtanen i sar., 2001).

Pouzdanije prognoziranje sportskog uspjeha nije moguće bez sagledavanja kompleksa antropoloških determinanti: od tipične građe fudbalera (morfologija) do polivalentnih dimenzija sportske duhovnosti manifestovane kroz motoriku, tehniku i taktiku fudbalske igre. U interakciji saznanja o statusu morfoloških dimenzija i njihovih tendencija leže brojni indikatori koji determinišu uspjeh u fudbalskoj igri. To su praktične informacije koje u okviru odgovarajućih misaonih procesa dozvoljavaju mogućnost da čovjek, s obzirom na potrebe, projektuje i oblikuje aktuelne morfološke dimenzije. Dakle, suštinska saznanja morfoloških faktora prepoznatih preko kvalitativno-kvantitativnih obilježja, predstavljaju značajan signal instrumentalizovane relacije čovjek-fudbalska igra. Oslanjajući se na logiku Gaus-Raovog linearnog modela, neki autori ocjenjuju da morfološke i funkcionalne dimenzije bitno utiču na takmičarske rezultate posebno u završnici takmičenja (Živanić i Stamenković, 1979). Neka istraživanja pokazuju da vrijednosti morfoloških dimenzija rastu srazmjerno sa višim rangom takmičenja (Joksimović, 1981).

Morfološke karakteristike u specifičnim motoričkim sposobnostima učestvuju sa 42% varijabiliteta i tako viši fudbaleri imaju veću snagu i bolju preciznost udarca po lopti nogom i glavom (Siozios, 1992). U okviru antropoloških karakteristika, dimenzionalnost skeleta i tjelesna snaga imaju pozitivan doprinos u motorici fudbalera (Sekereš, 1985).

Morfološke karakteristike su od posebnog značaja za orijentaciju i selekciju u većini sportskih disciplina, s obzirom na to da u jednačini specifikacije gotovo svakog sporta, pa i svake specifične funkcije u ekipi, morfološke dimenzije zauzimaju jedan od najvažnijih položaja (Pržulj, 2006). Za veliki broj sportskih disciplina uglavnom je poznata morfološka struktura koja najviše utiče na sportsku efikasnost, mada se, nema sumnje, koeficijenti učešća pojedinih morfoloških dimenzija u jednačini specifikacije mijenjaju u funkciji razvoja tehnike i taktike i savremenih svjetskih dostignuća u određenom sportu (Javorac i sar., 2015).

Pod morfološkim dimenzijama psihosomatskog statusa čovjeka najčešće se podrazumijeva određen sistem osnovnih antropometrijskih latentnih (skrivenih) dimenzija (Malacko, 1982). Utvrđeno je da su antropološke karakteristike, svaka na svoj način, važne u rješavanju trijenažnih zadataka sa fudbalerima (Malacko i Radosav, 1985).

Morfološke karakteristike su, uz motoričke sposobnosti, prema rezultatima dosadašnjih istraživanja (Kuleš i sar., 1991; Petrić, 1994; Joksimović, 1997; Miljković i sar., 2002; Vučetić i sar., 2003) najviše ispitivane, te je i utvrđeno da integralno najviše i doprinose rezultatima unapređenja fudbalske igre.

Prema Carter i Heath (1990), svrha antropometrijskih karakteristika je da se poboljšaju vještine u mnogim sportovima. Identifikacijom antropometrijskih karakteristika nastoji se dati doprinos uspjehu mladih u sportovima, posebno u fudbalu zbog specifičnih kretanja u toku igre. Tačnije različite tjelesne strukture kod mladih sportista za vrijeme selekcije u različitim sportovima su od suštinskog značaja (Malousaris i sar., 2008). Identifikacijom antropometrijskih karakteristika, takođe, procjenjujemo strukturu čovjekovog tijela, kako u cjelini, tako i u pojedinim njegovim komponentama (McArdle i Katch, 1991). Morfološki status vrhunskih sportista je relativno homogen, u zavisnosti od sporta, i može biti definisan kao model sportskog postignuća (Mišigoj-Duraković i sar., 1995; Apte, 2010). Somatotip reflektuje cjelokupni izgled i daje značaj cjelokupnom morfološkom statusu čovjekovog tijela (Ross i sar., 1982). Mnoga istraživanja dokazala su da somatotipovi imaju jaku genetsku osnovu (Harrison i sar., 1976).

Uspjeh u sportu svakako zavisi i od morfoloških karakteristika sportista, od kojih su osnovne tjelesna visina i tjelesna masa, a koje se valorizuju s obzirom na trenutni uzrast sportista. O navedenom je izuzetno važno brinuti tokom rasta i razvoja sportista, kada hronološka i biološka dob često nijesu usklađene, a to je obično razdoblje kada se profilišu

budući vrhunski sportisti (Malina i sar., 2004; Mišigoj-Duraković i sar., 1995; Mišigoj-Duraković, 2008). S obzirom na zahtjeve pojedinog sporta, definirano je razdoblje života kada se očekuju najveći sportski dometi. Fudbal je, zasigurno, jedan od najmasovnijih i najraširenijih sportova na svijetu, te su do sada provedena brojna istraživanja na fudbalerima različitih nivoa s obzirom na njihov kvalitet. Tako se među dosadašnjim istraživanjima nalaze i ona istraživanja, kojima je za cilj bilo utvrditi morfološke karakteristike fudbalera. Takva istraživanja pokazala su da sastav tijela fudbalera, osim što zavisi od njihovih individualnih karakteristika, zavisi i od specifičnosti pozicija na kojima oni igraju (Da Silva i sar., 2001; Guerra i sar., 2004; Mohr i sar., 2003; Norton, 2001).

Fudbal je anaerobno-aerobni sport sa naizmjeničnim fazama visokog opterećenja kao što su sprintevi, brze izmjene pravca, skokovi, nagla zaustavljanja. Današnji vrhunski fudbal zahtjeva snažne, izdržljive sportiste, dobrih motoričkih i funkcionalnih sposobnosti (brzina, eksplozivna snaga, koordinacija, fleksibilnost, preciznost, aerobni i anaerobni kapacitet) i smislom za improvizaciju i kolektivnu igru. Igrač bez odgovarajućih motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, ne može da podnese zahtjeve vrhunskog fudbala. Uspjeh u fudbalu zavisi i od toga kako se individualne karakteristike pojedinog fudbalera uklapaju u cijelinu i čine homogenu ekipu.

Da bi fudbaler bio u stanju izvršavati fudbalske zadatke, mora, između ostalog, posjedovati i potreban nivo motoričkih sposobnosti koji je moguće postići jedino sistematskim sprovođenjem treninga fizičke pripreme (Verheijen, 1997; Weineck, 2000; Malčić, 1982; Verdenik, 1981). Kondiciona priprema podrazumeva razvoj svih tjelesnih sposobnosti koje su potrebne za postizanje vrhunskog sportskog rezultata u fudbalu (Grosser, 1991). Motoričke sposobnosti su oblici motoričke aktivnosti koji se pojavljuju u konkretnim strukturama koje se mogu opisati jednakim parametrijskim sistemom, a mogu se izmjeriti istim skupom mjera u kojima nastupaju analogni fiziološki, biološki i psihički procesi, odnosno mehanizmi (Zaciorski, 1975; Aubrecht, 1981). Utvrđeno je da su antropološke karakteristike, svaka na svoj način, važne u rješavanju trenažnih zadataka sa fudbalerima (Malacko i Radosav, 1985; Vučetić i sar., 2003). Motoričke sposobnosti prema rezultatima dosadašnjih istraživanja (Kuleš i sar., 1991; Petrić, 1994; Joksimović, 1997; Miljković i sar., 2002), uz morfološke karakteristike, najviše su ispitivane, te je utvrđeno da integralno najviše i doprinose rezultatima unapređenja fudbalske igre.

Praksa je pokazala da bi inicijalna selekcija djece za fudbal trebalo da počne već sa sedam godina, a zadatak nauke na ovom polju je da utvrdi određene principe i zakonitosti transformacionih procesa antropoloških karakteristika bitnih za fudbal, a trenažna tehnologija bi trebalo da pronađe optimalne trenažne sadržaje (sredstva, metode i opterećenja) za transformaciju navedenih karakteristika (Molnar, 1998; Smajić, 2005) a samim tim i motoričkih sposobnosti koje predstavljaju predmet istraživanja.

U tom kontekstu, potrebno je poznavati i odrediti ulogu motoričkih sposobnosti kao posebnog sistema fudbalske igre (Joksimović, 2005). Imajući u vidu zahtjeve savremene fudbalske igre i igračke pozicije u ekipi, a da bi igrač uspješno mogao ispuniti tako zahtjevne zadatke, svakako da je neophodno posjedovati kvalitetnu motoričku strukturu sa onim motoričkim sposobnostima koje daju određenu prednost u igri (Smajić i sar., 2008; Ručević i sar., 2008). Analizom komponentne strukture otvaraju se znatno veće mogućnosti za upravljanje i usmjeravanje trenažne tehnologije u fudbalu kao i samoj selekciji budućih mladih naraštaja, a uz pomoć takve analize, ujedno je moguće obezbijediti praćenje i usmjeravanje funkcija veza između svakog sistema unutar fudbalske igre (Radosav i sar., 2003; Bajrić, 2008).

Fudbalske ekipe koje su dobro fizički pripremljene imaju uvijek veću mogućnost da ostvare pobjedu na utakmici. Optimalna fizička pripremljenost se postiže razvojem motoričkih sposobnosti kroz kondicioni trening. Motoričke sposobnosti učestvuju u realizaciji svih vrsta kretanja. Svaka tjelesna vježba sadrži u suštini sve motoričke sposobnosti (Pržulj, 2005).

U uslovima igre, pri rješavanju određenih zadataka i situacija, igrač koristi svoje motoričke programe koji su smješteni u njegovu memoriju. U trenucima odluke aktivira se adekvatan motorički program, to jest njegova prva faza, što predstavlja prvi impuls za aktiviranje efektivnih procesa, za početak pokreta. Ukoliko nema značajnih odstupanja iz hipotetičkih rješenja, akcije idu do kraja. Međutim, znajući da se situacija u toku igre postojano mijenja, moguće je unošenje kompenzatornih korekcija u motoričkoj akciji. Ovakve adekvatne alternacije nalaze se u situaciono-motoričkoj memoriji, odakle prema zadatim situacijama koriste se alternativna (kompenzatorna) rješenja, gdje se pri tome ne mijenja osnovna struktura programa. Koliko je bogatija situaciono-motorička memorija, toliko će rješenja biti raznovrsnija. Sve akcije predstavljaju regulisane motoričke dimenzije, tako da tu

možemo govoriti oko regulisanja: brzine, koordinacije, snage, itd. koje preko procesa treninga, planski i sistematski treba razviti do njihovih optimalnih granica.

Sigurno je da uspjeh u fubalskoj igri zavisi od većeg broja antropoloških osobina i sposobnosti na koje bi trebalo obratiti posebnu pažnju. Svakako da među njima posebno mjesto zauzimaju situaciono-motoričke sposobnosti koje u većoj mjeri determinišu fudbalsku igru i svakako zaslužuju posebnu pažnju u trenažnom procesu kod svih, osobito kod mlađe kategorije fudbalera. Zato, prema nekim autorima, situaciono-motoričke sposobnosti kod fudbalera, definisane su kao najracionalniji i najukupniji izvođenje motoričkih zahtjeva za i bez lopte, realizovane u najrazličitijim situacijama iz igre koje predstavljaju sintezu iz osnovnih motoričkih sposobnosti, tehnike i taktike u fudbalskoj igri. Od njih zavisi realizacija strukturalnih jedinica, strukturne situacije, igra u fazi odbrane i napada, kako i igra u cjelini (Gabrijelić i sar., 1983). Zato, situaciono-motoričke sposobnosti fudbalera koje predstavljaju temelj fudbalske igre, i ovo sve više postaje tema istraživanja u zadnje vrijeme.

Specifična kondiciona priprema neposredno je vezana za izvođenje različitih struktura tehničkih elemenata u kondicionim uslovima. Ovaj tip pripreme integrira kondicioni i tehnički trening. Važan preduslov za konstruisanje programa specifične kondicione pripreme je poznavanje tehnike nogometa. Metodički parametri specifične kondicione pripreme približni su realnim zahtjevima izvođenja strukturi kretanja u fudbalu. Sadržaji su isključivo vezani uz tehniku, intenzitet se najčešće kreće od submaksimalnog do maksimalnog, obim se znatno smanjuje u odnosu na višestranu i bazičnu pripremu, a karakter i trajanje odmora približavaju se realnim energetske uslovima sportske aktivnosti.

Funkcionalne sposobnosti temeljne su biološke karakteristike koje podrazumijevaju aktiviranje glavnih funkcionalnih sistema za održavanje odgovarajućeg intenziteta trenažnih i takmičarskih aktivnosti i korisno odgađanje pojave umora (Malčić, 1982; Bašić, 2009; Stolen i sar., 2005). U sportskim igrama, pa tako i u fudbalu, najvažnija je anaerobna izdržljivost, tj. sposobnost brzog aktiviranja energije u mišićima za specifične zadatke kraćeg trajanja, ali se ona može nadograditi samo na dobre osnove anaerobnih sposobnosti (Stroyer i sar., 2004). U fudbalu igrači moraju da budu u stanju da sprintaju, skaču, mijenjaju smjer, sprovode oštre duele u igri i izvode precizna šutiranja sa udaljenosti prema saigraču ili голу. Ovakve kretnje strukture motoričke aktivnosti fudbalera ne bi u tolikoj mjeri bile zahtjevne da ih nije potrebno izvoditi dužim vremenskim intervalom (trajanje jedne utakmice), pretežno u aerobnim uslovima (Lolić i sar., 2009; Lolić i sar., 2012).

Prema tome, fudbal sadrži znatan broj visoko intenzivnih kretnih struktura motoričkih aktivnosti koje je, uz relativno kratke intervale odmora, potrebno izvoditi jednako efikasno tokom čitave utakmice, od prvog do posljednjeg minuta. Da bi fudbaler u tome bio efikasan, on mora da posjeduje optimalne aerobne i aerobno-anaerobne bioenergetske potencijale, koji mu omogućuju podnošenje ekstremnih zahtjeva trenažnih i takmičarskih opterećenja, odgađanje pojave zamora i ubrzan oporavak. Zbog toga u procesu trenažnog rada sa djecom i omladinom, za razvoj pojedinih antropoloških obilježja, pa tako i funkcionalnih, treba primjenjivati efikasne postupke u izboru sadržaja metoda rada, organizacionih oblika, intenziteta opterećenja i oporavka (Drabik, 1996; Malacko, 2002). U skladu sa tim, pozitivni efekti transformacionih procesa mogu se očekivati samo pod uslovom da je metodičko oblikovanje trenažnog rada prilagođeno individualnim sposobnostima i osobinama svakog pojedinca (Kondrić i sar., 2002).

Fiziološko opterećenje fudbalera na treningu i takmičenju je veliko zbog visokog intenziteta koji mora da se održi u dužem vremenskom periodu, odnosno najmanje koliko traje utakmica. Fudbal zahtijeva visoke aerobne i anaerobne sposobnosti, što povećava složenost savremene trenažne tehnologije.

Termin “aerobni kapacitet” označava opšti obim aerobnih metaboličkih procesa u organizmu čovjeka, a predstavlja veći dio ukupnog energetskeg kapaciteta čovjeka. Za razliku od toga, termin “maksimalna potrošnja kiseonika” (VO_{2max}), ili po anglosaksonskim autorima “maksimalna aerobna moć” (maximal aerobic power), odnosi se na intenzitet aerobnih procesa i u stvari predstavlja sposobnost organizma da u određenom trenutku utroši, za njega najveću količinu kiseonika (Živanić i sar., 1999). Međutim, zbog međusobne visoke korelacije, ova dva termina se najčešće poistovjećuju, tako da je VO_{2max} od strane najvećeg broja autora prihvaćen kao direktan pokazatelj aerobnog kapaciteta, ujedno i kao najbolji pokazatelj fizičke sposobnosti fudbalera. Maksimalna potrošnja kiseonika može se odrediti na dva načina: direktno i indirektno. Izbor metoda zavisi od ciljeva istraživanja tj. od potrebe preciznosti dobijenih rezultata, ispitanika koji učestvuju u ispitivanju (sportisti ili nesportisti), kao i od mogućnosti same laboratorije (Grujić, 1986).

Na nivo aerobne izdržljivosti najviše utiče sposobnost srca da pri radu različitog intenziteta, povećanjem cirkulacije, doprema mišićima kiseonik koji je neophodan za stvaranje energije za rad. Mjera aerobne sposobnosti je maksimalna potrošnja kiseonika – VO_{2max} , tj. količina kiseonika koja se utroši za stvaranje energije pri radu maksimalnog

intenziteta. VO₂ max se može izraziti kao apsolutna vrijednost u litrima ili mililitrima kiseonika u minutu (l/min, ml/min) ili kao relativna vrijednost u mililitrima po kilogramu tjelesne mase u minutu (ml/kg/min), što je objektivniji način izražavanja aerobne sposobnosti, jer na apsolutnu vrijednost VO₂maxa u velikoj mjeri utiče tjelesna masa.

Dugoročni treninzi sa pliometrijskim i sprint vježbama povećavaju maksimalni unos kiseonika i nema negativnih efekata intenzivnog treninga izdržljivosti na maksimalnu snagu. Maksimalni terning snage, ali i intenzivan trening izdržljivosti, treba uvrstiti u program pripremnog perioda fudbalera, jer trening snage ima uticaj na izdržljivost, ali i trening izdržljivosti na snagu (Helgerud i sar., 2001)

Za kvalitetnu procjenu aktuelnog stanja sportista, danas se koristi široki spektar različitog broja testova koji se primjenjuju u laboratorijskim i terenskim uslovima. Zadovoljavajuće metrijske karakteristike, primjenljivost, približavanje realnim zahtjevima sporta i pružanje najkvalitetnijih informacija o nivou utreniranosti, neke su od temeljnih pretpostavki kojima se moramo voditi pri njihovom izboru (Ručević i Jonjić, 2008). U svrhu procjene specifične radne sposobnosti, odnosno, specifične aerobne izdržljivosti fudbalera, koristi se veliki broj testova. Iz velikog broja istraživanja (Marković i Bradić, 2008.; Bangsbo i sar., 2008; Krustup i sar., 2003; Mohr i sar., 2003; Stolen i sar., 2005; Veale i sar., 2009; Stroyer i sar., 2004; Bašić, 2009.) možemo vidjeti da je primjena Jo-Jo intervalnog testa izdržljivosti, kvalitetan način za procjenu specifične aerobne izdržljivosti fudbalera. Astrandov test (Astrand i sar., 1954) predstavlja pouzdanu indirektnu metodu izračunavanja maksimalnog aerobnog kapaciteta. Ovim testom može da se određuje i aproksimativna vrijednost relativne maksimalne potrošnje kiseonika, s tim što se apsolutna izražava u l/min, a relativna u ml/kgTM/min.

Sve ovo govori da je fudbal sport kojem treba posvetiti veliku pažnju. Ozbiljnim i stručnim radom potrebno je doprinijeti omasovljavanju i vrhunskim rezultatima, čemu će i ovaj rad, nadamo se, doprinijeti.

Poznavanje morfoloških i konativnih karakteristika, motoričkih, funkcionalnih i kognitivnih sposobnosti, kao i sociološki status i stanje zdravlja fudbalera koji postižu vrhunske rezultate, mogu biti orijentir i vodič u kom pravcu treba usmjeriti selekciju i trenažni proces u futbolu. Odabir i usmjeravanje budućih fudbalera su prva faza, prije nego što oni u toku treniranja pokažu svoj talenat. Prvi zadatak u sprovođenju selekcije je

upoređivanje kandidata sa modelom antropoloških karakteristika koji je utvrđen za sportistu koji se bavi fudbalom. To je moguće samo ako postoji utvrđena hijerarhija struktura primarnih osobina i sposobnosti koja obuhvata stanje zdravlja, morfološki razvoj, motoričke, funkcionalne i kognitivne sposobnosti, kao i konativnih osobina. Poznato je da različite sportske discipline određuju razvoj različitih antropoloških karakteristika, te bi za svaki sport trebalo definisati njihove standarde. Antropološke karakteristike su podložne vremenskim promjenama, usljed čega standardi imaju vremensku ograničenost (Malina i sar., 2005).

Fudbal za razliku od nekih drugih timskih i individualnih sportova ne zahtijeva izrazito specifičnu tjelesnu građu, te je prisutna velika razlika u visini i tjelesnoj masi, odnosno vrhunski fudbal mogu igrati izrazito niski, ali i visoki igrači. Kao prosječna telesna visina uzima se 181 cm, dok je prosječna masa 75 kilograma. U prosjeku, vratari i središnji odbrabeni su nešto viši. Postotak tjelesne masti kreće se u rasponu od 9-12 % (Marković i Bradić, 2008).

Prilikom identifikacije talentovanih fudbalera treba uzeti u obzir morfološke, motoričke, fiziološke i psihološke karakteristike pojedinca, kao i posjedovanje i stepen razvoja pojedinih fudbalskih vještina (Malina i sar., 2005). Neki autori predlažu upotrebu četiri grupe prediktora talenta u fudbalu (Williams i Reilly, 2000). Prvu grupu čine morfološke karakteristike, drugu grupu fiziološki parametri, u treću grupu spadaju različiti sociološki pokazatelji i četvrtu grupu prediktora čine psihološki pokazatelji.

Uspješni mladi igrači imaju morfotip sličan starijim vrhunskim fudbalerima (Malina i sar., 2000). Prema nekim autorima uspješniji mladi fudbaleri imaju manji procenat masnog tkiva, nižu sumu kožnih nabora i kod njih je u značajnoj meri manje zastupljen endomorfni somatotip u odnosu na njihove manje uspješne vršnjake (Reilly i sar., 2000; Janssen i sar., 2000).

Na osnovu klasifikacije somatotipova kod fudbalera (Saiti i sar., 2014) došlo se do zaključka da kod fudbalera je ustanovljena veća homogena kategorizacija, gdje je utvrđeno 6 komponenta somatotipova. Na osnovu dobijenih rezultata kod fudbalera, utvđen je balansiran mezomorf somatskog tipa 2,48-4,78-3,08. Po nekim istraživanjima, somatotipovi igrača istog ranga skoro su isti, tako da između igrača istog kvaliteta i igračke pozicije, ne postoje razlike u somatotipovima i njihovi prosječni somatotipovi su izbalansirani mezomorf (Orhan i sar., 2013).

Određivanje somatotipa u fudbalskoj igri nije važan indikator za izbor mladih igrača u selekciji. Tako da selekcija igrača na osnovu antropometrijskih karakteristika na ranom uzrastu može biti veoma nepouzdana jer fizički kvaliteti koji karakterišu odrasle vrhunske igrače nijesu jasno uočljivi prije kasne adolescencije. Preporučuje se da se selekcija na ranom uzrastu vrši prije svega na osnovu vještina i sposobnosti, a ne na osnovu fizičkih karakteristika igrača. Takođe, neki autori predlažu da se igrači ne grupišu prema hronološkoj, nego prema biološkoj starosti (Helsen i sar., 2000)

Mnogi istraživači kažu da efikasnost igre je pod uticajem različitih antropoloških faktora kao i tehničko-taktičkog znanja. Karakteristike igre po igračkim mjestima ili pozicijama, važni su faktori koji pokazuju koje sposobnosti mora da ima fudbaler da bi postigao dobre rezultate u igri. Mnoga ispitivanja su utvrdila da postoje značajne razlike u takmičarskoj aktivnosti u zavisnosti od igračkog mjesta (Erceg i sar., 2013a; Rađa i sar., 2013). Sa antropološkog aspekta, fudbaleri koji igraju na središnjim pozicijama mnogo su niži sa morfološke tačke gledišta, sa više opterećenja tokom utakmice nego oni na pozicijama krilnih igrača i igrača koji igraju u napadu i u odbrani. Igrači koji igraju u odbrani, sa morfološke tačke gledišta, imaju veću visinu i brži su od igrača koji igraju na sredini terena. Igrači koji igraju u napadu, sa morfološke tačke gledišta, imaju veću visinu i brži su od igrača koji igraju na sredini terena i u odbrani. Krilni igrači su visine kao igrači koji igraju na sredini terena, vrše brza kretanja i ukrštanja na vrlo kratkim rastojanjima za koje su potrebni brzina i okretnost.

Praksa je pokazala da morfološke karakteristike sportista mogu uticati na uspješnost u postizanju sportskih rezultata. Morfološke karakteristike su veoma važne u realizaciji motoričkih zadataka, bilo kao olakšavajući faktor ili onaj koji čini njihovo izvođenje težim. Pored toga, morfološke karakteristike su veoma važne za realizaciju svih motoričkih zadataka u kojima se sopstveno tijelo ili dio tijela pomjera, ili se određena pozicija tijela održava, bez obzira na to da li se radi na snazi, brzini, fleksibilnosti, koordinaciji ili ravnoteži (Rađa i sar., 2013; Erceg i sar., 2014).

Može se reći da sposobnost u rješavanju motoričkih problema kod kojih je naglašeno i prostorno i vremensko ograničavanje, što znači sposobnost maksimalnog usaglašavanja i podešavanja zadate strukture pokreta sa unaprijed fiksiranim komponentama prostora i vremena, direktno je povezana sa morfološkom strukturom u kojoj dominira longitudinalnost (Jakšić i sar., 2011). Tako da neki autori kažu da sastav tijela fudbalera, osim što zavisi od

njihovih individualnih karakteristika, zavisi i od specifičnosti pozicija na kojima oni igraju (Aubrecht, 1981; Da Silva i sar., 2001; Guerra i sar., 2004). U ovom kontekstu, neki istraživači su istraživali važnost nekih antropoloških karakteristika za uspjeh igrača na pozicijama: vratara, središnjih odbrabeni, krilnih odbrabeni, veznih igrača i napadača (Guerra i sar., 2004). Unutar navedenih istraživanja, autori su posmatrali i pozicijske razlike. Opšti zaključak iz tih istraživanja bio bi da se fudbaleri razlikuju s obzirom na poziciju na kojoj igraju. Vratari predstavljaju poseban entitet fudbalskog tima, ali ništa manje važnu. Oni su viši i teži od napadača, obrambenih i veznih igrača. Ta razlika proizilazi iz njihovog primarnog zadatka i kretnih struktura koje moraju izvršavati na terenu, a koje se razlikuju od kretnih struktura igrača u polju.

Imajući u vidu zahtjeve savremene fudbalske igre i igračke pozicije u ekipi, a da bi igrač uspješno mogao ispuniti takve zahtjevne zadatke, svakako da je neophodno posjedovati kvalitetnu motoričku strukturu sa onim motoričkim sposobnostima koje daju određenu prednost u igri (Smajić i sar., 2008). Za uspješno izvršavanje složenih zadataka u fudbalskoj igri, neophodno je da mladi fudbaleri posjeduju visok nivo bazičnih motoričkih sposobnosti (Lolić i sar. 2012). Tokom jedne utakmice igrači izvedu 1200-1400 različitih promjena aktivnosti, mijenjajući ih svakih 4-6 sekundi. Veliki broj aktivnosti koje igrač izvodi tokom fudbalske utakmice odvija se bez lopte, te na aktivnosti igrača bez lopte otpada 95% efektivnog vremena igre. Često kao globalni pokazatelj fizičkih zahtjeva fudbalske igre (ali i ukupnog fizičkog rada fudbalera) koristi se ukupna pređena udaljenost tokom utakmice. Tako danas vrhunski fudbaleri u prosjeku pređu između 10 i 13 kilometara, a vratari 4 kilometra. Kod vrhunskih mladih igrača (do 19 i 20 godina) te se vrijednosti kreću između 9,5 i 11,5 kilometara, a do 17 godina oko 8,6 kilometara (Marković i Bradić, 2008).

Vrlo je bitno analizirati fiziološko opterećenje tokom fudbalske utakmice, odnosno ono što se događa u tijelu fudbalera, stvarno unutrašnje opterećenje. Jedan od najjednostavnijih i najčešće korišćenih načina procjene fiziološkog opterećenja igrača na terenu tokom utakmice, ali i na treningu, jeste srčana frekvencija. Vrlo je bitno, kada se govori o srčanoj frekvenciji, da se vrijednosti opterećenja iznose u relativnim jedinicama, odnosno u postocima. Tokom fudbalske utakmice relativna srčana frekvencija iznosi u prosjeku 85% od maksimalne frekvencije srca, a varira između 75-100% FS. S obzirom da se tzv. anaerobni prag nalazi, odnosno postiže pri 80-90% FS, znači da intenzitet fudbalske igre odgovara anaerobnom pragu. Kada govorimo o još nekim pokazateljima opterećenja tokom

fudbalske utakmice, valja spomenuti da u prosjeku fudbaler potroši u jednoj utakmici 330 litara kiseonika i 1650 kcal, odnosno, prosječne vrednosti prijema kiseonika fudbalera kreću se između 60-65 ml/kg/min (Marković i Bradić, 2008).

Pravilan pristup svakom istraživanju podrazumijeva prethodnu postavku teorijskog modela istraživanja koji se zasniva na dosadašnjim iskustvima u proučavanju aktuelnog predmeta, te u postavljanju odgovarajućih hipoteza (Madić, 2000).

Antropološki prostor je multidimenzionalan, interaktivan, pa se zbog toga autor ovog rada opredijelio da posebno analizira teorijske modele relevantnih podprostora koji imaju značajan uticaj na uspješnost u oblasti fudbalske igre. Za postavljanje validnog teorijskog modela, neophodno je da se prouče i analiziraju rezultati dosadašnjih istraživanja raznih autora iz oblasti morfoloških karakteristika, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti kod fudbalera, koje mogu značajno doprineti što tačnijem postavljanju hipoteza ovog istraživanja. Pošto ovaj rad proučava somatotipove prema igračkim pozicijama u fudbalskoj igri, rezultati ovog rada imaju vrijednost u proširivanju informacija o idealnom fudbaleru prema igračkoj poziciji i njegovom doprinosu u igri. Rezultati ovog rada imaju svoju vrijednost u mogućnosti njihove primjene u praksi. Na osnovu utvrđivanja tjelesne konstitucije fudbalera prema poziciji u igri, mogu se utvrditi kriterijumi primjenljivi pri orijentaciji, odnosno selekciji mladih fudbalera.

2. TEORIJSKI OKVIR RADA

U svim ekipnim sportovima, posebno u fudbalu (zbog specifičnosti igre) teško je tačno prepoznati faktore koji dovode do uspjeha ili neuspjeha u igri. Pošto faktori od kojih zavisi uspjeh su mnogobrojni i različiti, treningom se mora uticati na neke od najvažnijih. Zato, veći zahtjevi za postizanje vrhunskih rezultata nameću potrebu za što kvalitetnijim stručnim i naučnim pristupom, kako po pitanju same selekcije budućih fudbalera, tako i po pitanju primjene trenažne tehnologije u radu sa mlađim uzrasnim kategorijama.

Savremena trenažna tehnologija u radu sa mlađim fudbalerima podrazumijeva izradu takvih programa trenažnog rada koji će u potpunosti biti prilagođeni uzrasnim karakteristikama i individualnim sposobnostima svakog pojedinca i time doprinijeti optimalnom razvoju svih osobina i sposobnosti koje definišu antropološki status individue u svim fazama njenog razvoja (Joksimović, 2005).

Sposobnosti i osobine fudbalera najefikasnije se razvijaju kada se dinamika trenažnog procesa poklapa sa dinamikom prirodnog razvoja pojedinih osobina i sposobnosti. Sa time se slaže veći broj istraživača (Gajić, 1985; Joksimović, 2006) koji ističu da su to periodi ontogeneze, kada se na osnovu prirodnih zakonitosti ostvaruje najznačajnija dinamika razvoja određenih osobina i sposobnosti svake individue i stvaraju povoljne pretpostavke za formiranje određenih motoričkih znanja. Zbog toga, u procesu programiranja trenažnog rada sa mlađim selekcijama fudbalera treba programirati i primjenjivati efikasne postupke kojima se definiše izbor, doziranje i distribucija trenažnih operatora u toku rada kao i mjera oporavka u fazi odmora. Takvim pristupom programiranju trenažnih postupaka moguće je očekivati pozitivne promjene onih antropoloških karakteristika od kojih u najvećoj mjeri zavisi uspjeh u fudbalu. U tom kontekstu potrebno je poznavati i odrediti ulogu motoričkih sposobnosti kao posebnog sistema fudbalske igre (Joksimović, 2005). Imajući u vidu zahtjeve savremene fudbalske igre i igračke pozicije u ekipi, a da bi igrač uspješno mogao ispuniti tako zahtjevne zadatke, svakako da je neophodno posjedovati kvalitetnu motoričku strukturu sa onim motoričkim sposobnostima koje daju određenu prednost u igri (Smajić i sar., 2008).

Morfološke karakteristike fudbalera najviše su podložne promjenama pod uticajem treninga kao transformacionog procesa i igre, a manifestuju se svim dimenzijama morfološkog (koštanom, mišićnom i masnom tkivu), motoričkog i funkcionalnog prostora. Najveće promjene u morfološkom prostoru događaju se na masnom tkivu. Naime, redovnom

primjenom sportskih aktivnosti, neminovno dolazi do redukcije masnog tkiva u organizmu. Redukcija masnog tkiva moguća je međutim samo dugotrajnim cikličkim aktivnostima umjerenog i srednjeg intenziteta u aerobnim uslovima rada. Stvaranje vrhunskog fudbalera je veoma dug put i zahtijeva sveobuhvatan rad sa mladim fudbalerima. Sa jedne strane, postavljaju se zahtjevi za usvajanje izrazito složenih tehničko-taktičkih znanja i vještina i istovremeno, sa druge strane, sveobuhvatni razvoj opštih i specifičnih motoričkih sposobnosti. Razvoj opštih i specifičnih motoričkih sposobnosti određen je procesima rasta i sazrijevanja mladog organizma. Uticaje treninga na razvoj opštih i specifičnih motoričkih sposobnosti u periodu odrastanja neophodno je stoga prilagoditi zakonitostima ovih procesa. Zavisno od opštih i specifičnih motoričkih posebnosti u manjoj ili većoj mjeri, te od mjesta u igri, određuje se efikasnost fudbalera.

Neki autori se slažu da, osim faktora eksplozivne snage, sprinterske brzine, repitativne snage i faktor aerobne izdržljivosti igra dominantnu ulogu u fudbalskoj igri (Lolić, 2009). Faktor aerobne izdržljivosti zavisi od funkcionalne sposobnosti organizma i igra važnu ulogu u uspjehu fudbalske utakmice. Da bi fudbaleri bili efikasni u fudbalskoj igri, oni moraju da posjeduju optimalne aerobne i aerobno-anaerobne kapacitete, koji im omogućuju podnošenje ekstremnih zahtjeva trenažnih i takmičarskih opterećenja, odgađanje pojave zamora i ubrzan oporavak. Zbog toga u procesu trenažnog rada sa mladim fudbalerima za razvoj pojedinih antropoloških obilježja, pa tako i funkcionalnih, treba primjenjivati efikasne postupke u izboru sadržaja metoda rada, organizacionih oblika, intenziteta opterećenja i oporavka (Drabik, 1996; Malacko, 2002). U skladu sa tim, pozitivni efekti transformacionih procesa mogu se očekivati samo pod uslovom da su prilagođeni individualnim sposobnostima i osobinama svakog pojedinca (Kondrić i sar., 2002). To znači da se tijelo fudbalera prilagođava treninzima i uslovima igre. Iz tog razloga, programi treninga za mlade fudbalere imaju za cilj maksimalni razvoj relevantnih performansi za igru.

Saznanja dobijena u ovom istraživanju (transverzalno istraživanje) moguće će biti primijeniti u procesu sportskog treninga sa mladim fudbalerima. Program sportskog treninga moguće je usmjeriti na razvoj morfoloških karakteristika, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti prema poziciji u igri koje daju najveći doprinos u ostvarivanju rezultata u fudbalu.

2.1. Definicije osnovnih pojmova

Iz razloga što će biti obrađeno više pojmova iz oblasti antropologije i sportskog treninga koji su povezani sa ciljem ovog rada, navešćemo osnovne definicije tih pojmova.

Transverzalno istraživanje je ono koje se odvija u jednoj vremenskoj tački i najčešće se organizuje radi deskripcije izvjesne pojave, zatim radi analize relacija između dvije ili više korespondentnih pojava i, na kraju, radi utvrđenja latentne strukture nekog antropološkog prostora (Perić, 2006)

Sport predstavlja takmičenje više ljudi u nečem zajedničkom za sve učesnike. Redosljed uspješnosti se određuje u metrima (daljina, visina) u jedinici vremena (brzina, izdržljivost) u kilogramima (snaga, sila) u poenima (sportske igre, pojedinačno i grupno) i u bodovima (ocjenjivanje) (Bjelica, 2006).

Sportska selekcija je postupak odabira darovitih pojedinaca kojima su potvrđeni potencijali da će u budućnosti biti sposobni realizovati vrlo zahtjevan proces sportske pripreme i vjerovatno postizati vrhunske rezultate. Za svako dijete potrebno je pronaći „pravi“ sport, u kojem ono takvo kakvo jest ima najveće šanse za uspjeh (Milanović, 2013).

Fudbal (engl. football, od reči (eng. *foot*-stopalo, *ball* - lopta) je kolektivni sport koji se igra između dvije ekipe, sastavljene od po jedanaest igrača. Fudbal je trenutno najpopularniji sport na svijetu i igra se u preko 200 zemalja (Dunning, 1999).

Sportski trening je specifičan, dugotrajan, intenzivan proces adaptacije organizma, ostvaren primjenom optimalnih trenažnih stimulusa (sredstava, metode i opterećenja) u planiranom vremenu, a u cilju transformacije onih antropoloških karakteristika od kojih zavisi postizanje sportskih rezultata (Malacko i Rađo, 2004; Bjelica, 2006).

Pojam „test“ se poistovećuje sa pojmom „mjerni instrument“, a on se odnosi na bilo koje sredstvo ili način, često formalno postavljeno, koje se koristi da izazove odgovore (reakcije) na osnovu kojih se čovjekovo ponašanje dovodi sa nečim u nekakve relacije (Bala, 2010).

Test je svaki standardizovan postupak naučne, logičke ili empirijske provjere tačnosti neke misaone konstrukcije ili praktična provjera funkcionisanja nekog sistema (uređaja, oruđa, lijeka, organizma i sl.). Da bi se uspješno koristio, test mora imati određene metrijske karakteristike: valjanost (validnost), pouzdanost (relijabilnost), osjetljivost i objektivnost

(Perić, 2006).

Varijabla je slučajna promjenljiva veličina, sa kvantitativno ili kvalitativno različitim obilježjima (Perić, 2006).

Hipoteze predstavljaju teorijske dopune izvjesnih praznina u poznavanju određene pojave ili čitave oblasti pojava čiji su samo izvjesni djelovi poznati (Perić, 2006).

Antropološki prostor predstavlja skup svih antropoloških obilježja u koja spadaju zdravstvene karakteristike, sociološke karakteristike, motoričke sposobnosti, morfološke karakteristike, funkcionalne sposobnosti, kognitivne sposobnosti i konativne karakteristike (Malacku, 2000).

Antropološke karakteristike su organizovani sistemi svih osobina, sposobnosti i motoričkih informacija, kao i njihovi međusobni odnosi (Prskalo, 2004).

Po Malacku (2000) pod antropološkim statusom podrazumijevaju se sljedeće čovjekove sposobnosti i karakteristike: morfološke karakteristike (rast i razvoj), funkcionalne sposobnosti (struktura i funkcija pojedinih organa i organskih sistema), motoričke sposobnosti (rješavanje motoričkih zadataka), biomehaničke karakteristike (poznavanje strukture sastavnih dijelova ljudskog tijela (kostiju, zglobova, mišića) i kako fizički zakoni kretanja upravljaju tom strukturom (mekanika), kognitivne sposobnosti (prijem, prerada i prenos informacija), konativne karakteristike (modaliteti ljudskog ponašanja) i sociološke karakteristike (položaj pojedinca u grupi i odnosi u grupama).

Pod antropometrijskim dimenzijama antropološkog statusa djece i omladine najčešće se podrazumijeva određen sistem osnovnih antropometrijskih latentnih dimenzija (Malacko, 1986).

Antropometrijske karakteristike kao komponente antropološkog statusa treba shvatiti kao biološku i fiziološku osnovu koja generiše manifestaciju antropometrijskih mjera, kao što su tjelesna visina i težina, obim trupa i ekstremiteta, dužina i debljina dugačkih kostiju (djelovi udova i odgovarajući zglobovi), kožni nabori idr. Njima se definiše rast i razvoj djece, kao i njihova tjelesna građa i to tako što se utvrđuje struktura morfoloških karakteristika (Bala i Popović, 2007).

Antropometrijske karakteristike (ili morfološke karakteristike) opisuju građu tijela, a procjenjuju se na osnovu morfološke antropometrije (Mišigoj-Duraković, 2008)

Morfološke karakteristike nose informacije o specifičnostima građe čovječjeg tijela, odnosno o dimenzionalnosti perifernog lokomotornog podsistema.

Smatra se da latentnu strukturu morfoloških karakteristika sačinjavaju četiri dimenzije (Kurelić i sar., 1975):

- longitudinalna dimenzionalnost skeleta
- transverzalna dimenzionalnost skeleta
- cirkularna dimenzionalnost tijela i tjelesne mase
- potkožno masno tkivo.

Longitudinalna dimenzionalnost skeleta odgovorna je za rast kostiju po dužini i za sve longitudinalne (dužinske) mjere, bez obzira da li se radi o kostima vertikalne ili horizontalne ravnine (Kurelić i sar., 1975).

Transverzalna dimenzionalnost skeleta odgovorna je za rast skeleta u širinu, naročito zglobova, kostiju karličnog i ramenog pojasa (Kurelić i sar., 1975).

Cirkularna dimenzionalnost tijela definisana je masom tijela i njenim obimima. Na ovu dimenziju uglavnom veći uticaj imaju egzogeni faktori, među kojima posebno mjesto zauzima sistematsko tjelesno vježbanje (Kurelić i sar., 1975).

Potkožno masno tkivo odgovorno je za sve mjere kožnog nabora. Uticaj na njega, uglavnom, imaju egzogeni faktori, i to prije svega ishrana, sistematsko tjelesno vježbanje i režim života. Uticaj endogenih faktora je u nešto manjoj mjeri (Kurelić i sar., 1975).

Procenat tjelesne masti predstavlja brojčani iznos sadržaja masti u tijelu. Mast je neophodna za funkcionisanje organizma i mora postojati u količini koja je dovoljna za određeni pol i uzrast. Mast reguliše tjelesnu temperaturu, obavija i štiti organe i tkiva i predstavlja rezervnu energiju za rad organizma (Bjelica, 2011)

Mišićna masa predstavlja količinu mišića u ljudskom tijelu. Njen nivo zavisi od pola, starosti i nivoa treniranosti. (Bjelica, 2011)

Motoričkim sposobnostima se nazivaju sposobnosti koje učestvuju u rješavanju motoričkih zadataka i uslovljavaju uspješno kretanje, bez obzira da li su stečene treningom ili ne. Od samog početka istraživanja motoričkog segmenta antropološkog statusa čoveka, bilo

je jasno da se motorička sposobnost ne može opisati jednom dimenzijom (faktorom), već da se radi od tzv. multidimenzionalnom pristupu (Kurelić i sar., 1975). Oni su cjelokupni prostor motoričkih sposobnosti identifikovali kao prostor mehanizama regulacije kretanja. Utvrđena je egzistencija dva faktora trećeg reda identifikovanih kao:

- mehanizam centralne regulacije kretanja i
- mehanizam energetske regulacije.

Motoričke sposobnosti definišu se kao latentne motoričke strukture koje su odgovorne za beskonačan broj motoričkih reakcija i uz pomoć standardizovanih testova mogu se izmjeriti i opisati (Findak, 1999).

Motoričke sposobnosti čovjeka su one sposobnosti koje učestvuju u rješavanju motornih zadataka i uslovljavaju uspješno kretanje, bez obzira na to da li su stečene trenin-
gom ili ne (Malacko i Rađo 2004).

Prema Zaciorskom (1969) motoričke sposobnosti su oni oblici motoričke aktivnosti koji se pojavljuju u kretnim strukturama koje se mogu opisati jednakim parametarskim sistemom, koje se mogu izmjeriti istovjetnom grupom mjera i u kojima nastupaju analogni fiziološki, biološki i psihički procesi, odnosno mehanizmi.

U osnovi svake tjelesne aktivnosti su sposobnosti koje se pod uticajem različitih faktora mogu mijenjati u pozitivnom ili negativnom smislu (Ivković, 2007).

Motoričke (kretne) sposobnosti su sposobnosti koje sudjeluju u rješavanju motoričkih (kretnih) zadataka i odgovorne su za učinkovitost našega kretanja. Hijerarhijska struktura motoričkoga prostora rezultat je mnogobrojnih dosadašnjih istraživanja koja su provedena na različitim uzorcima ispitanika (Pistotnik, 2003).

Motoričke sposobnosti su kompleksne i veoma složene, genetski uslovljene, sa visokim koeficijentima urođenosti (brzina, koordinacija, ravnoteža, preciznost), te se moraju dobro poznavati da bi se moglo raditi na njihovom povećanju (Nićin, 2000).

Motoričke sposobnosti se hipotetički određuju kao urođene, relativno stabilne karakteristike čovjeka, i čine osnovu određenog tipa motoričkog odgovora - akcije (Karalejić i Jakovljević, 2008).

Motoričkim dimenzijama nazivaju se one sposobnosti čovjeka koje učestvuju u rješavanju motornih zadataka i uslovljavaju uspješno kretanje, bez obzira da li su sposobnosti stečene treningom ili ne (Malacko, 1986).

Motoričke sposobnosti su one antropološke dimenzije koje se ispoljavaju u kretanju, na način koji zavisi od vrste kretanja, potencijala čovjeka i njegove razvijenosti u aktuelnom trenutku i uslovima (Bala, 2010).

Motoričke sposobnosti se ispoljavaju tako da se jedna sposobnost kompenzuje drugom, pa dijete pri polasku u školu u različitim situacijama i zadacima ispoljava svoju kompleksnu motoričku sposobnost (Nićin, 2000),

Motoričke sposobnosti se poboljšavaju tokom rasta i razvoja, ali ne uvijek na linearan način. Između dječaka i djevojčica utvrđene su izvjesne razlike koje, međutim, nisu upadljive. Suštinske razlike ispoljiće se tek u periodu adolescencije (Bala i Popović, 2007).

Bazične motoričke sposobnosti su osnova u svakom motoričkom učenju i predstavljaju elementarnu vrijednost u ukupnom prostoru motorike čovjeka. Specifične motoričke sposobnosti su stečene i uslovljene specifičnošću trenažnog procesa sportske grane. Pod njima se podrazumijevaju sposobnosti koje direktno utiču na sportski rezultat, s obzirom da je njihova struktura, karakter i intenzitet opterećenja veoma blizak aktivnostima koje se izvode na takmičenjima i pokazuju najveću povezanost sa postignutim sportskim uspjehom (Malacko i Rađo, 2004).

Najčešće prihvaćena podjela (Zaciorski, 1975; Kurelić i sar., 1975; Kukolj, 1996) bazičnih motoričkih sposobnosti je podjela koja obuhvata snagu, izdržljivost, brzinu, fleksibilnost, preciznost i ravnotežu. Svaka od navedenih bazičnih motoričkih sposobnosti ima nekoliko svojih manifestacija (prema akcionom i tipološkom kriterijumu podjele), tako da je, u stvari, broj bazičnih motoričkih sposobnosti i njihovih dimenzija mnogo veći od nabrojanih.

Pod bazičnim ili opštim motoričkim sposobnostima podrazumijevamo fundamentalne, osnovne motoričke sposobnosti koje su genetski određene, a dolaze do izražaja samo prilikom motoričkog funkcionisanja (Bjelica, 2003).

Za razliku od bazičnih, specifične ili situacione motoričke sposobnosti su isključivo stečene, nijesu urođene. Razvijaju se samo u specifičnim uslovima, a zavise od motorne

aktivnosti pojedinca. Specifičnosti treninga uslovljavaju pojavu specifičnih motoričkih sposobnosti (preciznost odbojkašica razlikuje se od preciznost fudbalera. Ustanovljene su razlike u nivou i posjedovanju specifičnih motoričkih sposobnosti, čak i sportista istog pola i uzrasta koji se bave određenim sportom na istom takmičarskom nivou (Bokan, 2009).

Specifične motoričke sposobnosti su sposobnosti koje se manifestuju u okviru, za sport specifičnih struktura gibanja i struktura situacija (Milanović, 2009). Na osnovu dosadašnjih istraživanja (Pavlin i sar., 1982), može se pretpostaviti da postoji pet situaciono latentnih dimenzija, i to: preciznost gađanja nepokretne mete, baratanja loptom, brzina kretanja s loptom, brzina kretanja bez lopte i snaga izbačaja lopte.

Aerobne funkcionalne sposobnosti definišemo kao sposobnost sustava za transport i iskorištavanje kisika i mišićnog sustava da dopremi i u biokemijskim procesima za proizvodnju energije iskoristi kisik, radi obavljanja mišićnog rada. Svi organi i organski sustavi u našem tijelu koriste kisik za obavljanje rada, međutim najveći potrošači kisika su mišići. Aerobni kapacitet izravno ovisi o mogućnosti dopreme kisika do stanica i iskorištavanje kisika u njima (u jedinici vremena). Takav način rada može trajati relativno dugo jer se stvaraju nusprodukti kemijskih reakcija, ali se zbog karakteristika aerobnih energetskih procesa efikasno eliminiraju iz kemijske reakcijske sredine. (Sekulić i Metikoš, 2007).

Kako bi aerobno treniranje bilo uspješno ono mora ispunjavati određene ciljeve:

- Povećanje sposobnosti sustava za prijenos kisika;
- Povećanje sposobnosti mišića da iskorištava kisik u dužem periodu treninga ili natjecanja;
- Povećanje sposobnosti brzog oporavka nakon motoričke aktivnosti visokog intenziteta (Milanović, 2013).

Snaga je sposobnost savladavanja spoljašnjeg otpora ili suprostavljanje otporu mišićnim naprežanjem (Zaciorski, 1975). Dijeli se na statičku, repetitivnu i eksplozivnu snagu. Genetski je, u zavisnosti od vrste, različito determinisana.

Pod snagom se najčešće definiše sposobnost da se suprotstavi nekom otporu ili da se on savlada uz pomoć mišićnog naprežanja (Kukolj, 2006). U zavisnosti od načina mišićnog

naprezanja, odnosno od načina na koji se vrši to suprotstavljanje ili savlađivanje otpora, razlikujemo eksplozivnu, repetitivnu i statičku snagu (Kurelic i sar., 1975).

Brzina u antropomotoričkom smislu, podrazumijeva sposobnost, svojstvo ili osobinu čovjeka da izvrši motoričku aktivnost u minimalnom vremenu u datim uslovima (Nićin, 2000). Dijeli se na latentno vrijeme motorne reakcije (sposobnost brzog reagovanja na različite signale), brzinu pojedinačnog pokreta i frekvenciju pokreta. Ova motorička sposobnost je genetski uslovljena sa oko 95%.

Brzina se može manifestovati kao brzina reagovanja i kao brzina savladavanja velikog otpora (Bjelica, 2003).

Pod pojmom brzina podrazumijeva se sposobnost izvođenja pokreta ili kretanja maksimalno mogućom brzinom za date uslove, pri čemu se pretpostavlja da spoljašnji otpor nije veliki i da aktivnost ne traje dugo, kako ne bi došlo do zamora (Kukolj, 2006).

Koordinacija se definiše kao sposobnost regulisane eksploatacije energetskeg, toničnog i programsko-analitičkog potencijala u cilju realizacije kompletnih kretnih struktura (Hošek–Momirović, 1981). Ova sposobnost često se naziva i „motorička inteligencija”. Genetski je determinisana oko 80%.

Milanović (1997) definiše koordinaciju kao „sposobnost upravljanja pokretima cijeloga tijela ili dijelova lokomotornoga sustava, a očituje se brzinom i preciznom izvedbom složenih motoričkih zadataka, odnosno brzim rješavanjem motoričkih problema“.

Koordinacija predstavlja jednu od najkompleksnijih motoričkih sposobnosti, čija se uloga ogleda u racionalnom upravljanju svim potencijalima individue tokom izvođenja nekog pokreta ili kretne cjeline. S obzirom da ima upravljački karakter, smatra se da ova motorička sposobnost usklađuje uticaje ostalih motoričkih sposobnosti tokom izvođenja pokreta. Od toga, između ostalog, zavisi kojom brzinom osoba može formirati sopstvene motoričke programe, tj. kojom brzinom može usvajati nove kretne strukture (Sekulić i Metikoš, 2007).

Koordinacija je jedna od najpoželjnijih karakteristika svake ljudske kretne strukture, od onih iz svakodnevnog života do vrhunskih sportskih gibanja (Hraski i sar., 2011).

Koordinacija se još naziva i „motorička inteligencija“. Odnosi se na spretnost i usklađenost pokreta cijelog tijela, na kontrolisanu izvedbu složenih pokreta ruku i nogu, kao i

na brzinu motoričkog učenja i ritmičkog izvođenja zadatih i slobodnih motoričkih zadataka (Milanović, 2009). Takođe, autor tvrdi da postoji više akcijskih faktora koordinacije:

1. Brzinska koordinacija (sposobnost brzog i tačnog izvođenja složenih motoričkih zadataka)
2. Ritmička koordinacija (sposobnost izvođenja jednostavnijih i složenijih struktura kretanja u zadanom ili proizvoljnom ritmu)
3. Koordinacija učenja motoričkih zadataka (sposobnost brzog usvajanja složenih motoričkih zadataka)
4. Pravodobnost - pravovremenost ili timing (sposobnost procjene prostorno - vremenskih odnosa nekog kretanja i pravremeno izvođenje složenih motoričkih zadataka)
5. Prostorno vremenska orijentacija

Milanović (1997) govori da vježbe za razvoj koordinacije brzo umaraju nervni sistem, pa se u izboru metoda treba opredijeliti za metodu ponavljanja, što podrazumijeva pauze koje mogu osigurati mentalnu energiju. Takođe, autor naglašava da razvoj koordinacijskih sposobnosti treba početi od najranijih godina bavljenja sportom.

Kako bi se koordinacija manifestovala u sportu, potrebno je percipirati motorički problem i pronaći najbolji mogući odgovor koji će omogućiti kvalitetnu izvedbu struktura kretanja u složenim, sportisti često nepoznatim prostornim, vremenskim i prostorno - vremenskim uslovima takmičarskih aktivnosti (Milanović, 2009).

Izdržljivost je sposobnost obavljanja aktivnosti duže vremena bez snižavanja nivoa njene učinkovitosti, odnosno sposobnost suprostavljanja zamoru (Zatsiorsky, 1972).

Izdržljivost je sposobnost dužeg izvršavanja određenog kretanja bez smanjenja efikasnosti, odnosno duže sprovođenje aktivnosti nesmanjenim intenzitetom (Kurelić i sar., 1975) i zavisi od više faktora: motivacije, kardiovaskularnog sistema, brzine i snage.

Izdržljivost prema Gajić(1985) podrazumijeva sposobnost čovjeka da produži trajanje početnog rada, pa zato izdržljivost možemo definisati kao sposobnost vršenja rada zadatog intenziteta bez značajnijeg pada radnog učinka.

Pojedini autori, kao Kukolj i sar., (1996) govore i o opštoj i o specijalnoj izdržljivosti. Oni definišu opštu izdržljivost kao „sposobnost dugotrajnog mišićnog naprezanja umjerenog

intenziteta“, a specijalnu kao „sposobnost za vršenje intenzivnog mišićnog naprezanja, koja je u zavisnosti od intenziteta i trajanja rada uslovljena anaerobnim mogućnostima organizma“.

Izdržljivost se definiše kao sposobnost sportista da trenažna ili takmičarska opterećenja određenog intenziteta savladava što duže (Milanović, 1997). On naglašava da postoje metode za razvoj izdržljivosti, a to su kontinuirana metoda ili metoda trajnog rada, intervalna, te situacijska metoda.

Milanović (2009) tvrdi da je osnova ove sposobnosti održavanje odgovarajućeg tempa i aktivnosti i odgađanje pojave velikog umora koji bi znatno smanjio nivo efikasnosti motoričkog djelovanja. Izdržljivost u izvedbi motoričke aktivnosti može biti određena sa 19 faktora živčano - mišićne regulacije, te stabilnošću i rasponom energetske procesa i kapaciteta. Takođe, autor tvrdi da je mišićna izdržljivost u sportu određena psihičkim činiocima (motivacija, osobine ličnosti) učinkovitošću biohemijskih procesa (razgradnja ugljenohidrata, masti, laktata, hormona) te biomehaničkim činiocima (tehnika i taktika).

Izdržljivost se pojavljuje kao biomotorička dimenzija i u statičkim i u dinamičkim uslovima, sa velikim ili sa malim opterećenjem (Bjelica, 2003).

Fleksibilnost je sposobnost izvođenja pokreta s velikom amplitudom, a najčešća mjera ove sposobnosti je maksimalna amplituda djelova tijela u pojedinim zglobnim strukturama (Milanović, 1997).

Takođe, autor navodi da je u nekim sportovima važno postići gipkost u svim djelovima lokomotornog sistema, dok u drugim sportovima takvi zahtjevi nijesu naročito izraženi, te naglašava više dimenzija koje su izolovane u ovom području:

- Aktivna (amplituda pokreta postiže se snagom vlastitih mišića)
- Pasivna (amplituda se postiže uz pomoć partnera ili nekog drugog vanjskog opterećenja)
- Statička (sportista zadržava postignutu amplitudu pokreta)
- Dinamička (maksimalne amplitude pokreta postižu se višekratno)
- Lokalna (gibljivost u jednoj topološkoj regiji tijela)
- Globalna (istodobna gibljivost u više zglobnih struktura lokomotornog Sistema).

Za razvoj fleksibilnosti preporučuje se metoda statičkih istezanja, metoda dinamičkih istezanja i metoda stretching vježbi (Milanović, 1997).

Fleksibilnost je sposobnost da se izvede pokret što je moguće veće amplitude (Zaciorski, 1975). Fleksibilnost se dijeli na aktivnu (izvođenje pokreta aktivnošću mišićnih grupa koje prelaze preko tog zgloba) i pasivnu (postiže se djelovanjem spoljašnjih sila). Najčešća mjera ove sposobnosti je maksimalna amplituda pokreta djelova tijela u pojedinim zglobnim sistemima.

Fleksibilnost se može okarakterisati kao sposobnost da se izvode pokreti velikih amplituda (Gajić, 1985).

Preciznost je sposobnost izvođenja tačno usmjerenih i doziranih pokreta sasvim u skladu sa postavljenim zadatkom i smatra da je za ostvarenje kvalitetnog pokreta potrebna njegova dobra koordinacija (Gajić, 1985).

Preciznost je bazična motorička sposobnost koju karakteriše izvođenje tačno usmjerenih i doziranih pokreta (Nićin, 2000).

Uticaj na razvoj preciznosti je moguć ukoliko ga pokušamo usavršiti takozvanim situacionim zadacima (npr. igra rukometa, košarke, odbojke i dr.) i tada će ta osobina popraviti specifične elemente precizne problematike, kao što su šutiranje na gol, šutiranje na koš i dr. (Idrizović, 2001).

Ravnoteža se najčešće u literaturi definiše kao motorička sposobnost koja omogućava održavanje stabilnog položaja tokom izvođenja raznovrsnih pokreta i stavova. Ne smije se zanemariti ni funkcionalno sazrijevanje vestibularnog analizatora (Gajić, 1985).

Ravnoteža je sposobnost održavanja tijela u izbalansiranom položaju (Kurelić i sar. 1975). Dijeli se na dinamičku, statičku i balansiranje sa predmetima.

Nićin (2000) definiše ravnotežu kao bazičnu motoričku sposobnost održavanja tijela u izbalansiranom stavu (položaju), ali i održavanja stabilnog položaja (stava) cijelog tijela u različitim pokretima i kretanjima.

Kondicijski trening se može definisati kao proces unapređenja motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, morfoloških karakteristika, zdravstvenog statusa sportista te, za tu svrhu, potrebnih motoričkih znanja (Jukić, 2003).

Fizička priprema, kako je neki autori nazivaju, može se podijeliti (Jukić i sar., 2003) na:

- višestranu, usmjerenu na podizanje funkcionalnih sposobnosti svih djelova tijela višegodišnjim aktivnostima;
- bazičnu, razvoj funkcionalnih i motoričkih sposobnosti koje su najvažnije za izabranu sportsku granu;
- specifičnu, usmjerenu ka najvažnijim trenažnim zadacima, objedinjuje tehnički i kondicioni trening;
- situacionu, objedinjuje taktički i kondicioni trening u situacionim uslovima (na takmičenju)

Agilnost je sposobnost ubrzavanja, usporavanja i promjene smjera kretanja na malom prostoru, uz naglašenu preciznost izvođenja pokreta (Brown i sar., 2004.)

2.2. Pregled dosadašnjih istraživanja

2.1.1. Istraživanja somatotipskih-antropometrijskih karakteristika

U ovom dijelu projekta, analizirajući dostupnu literaturu, prezentirana su neka od dosadašnjih istraživanja za koja smatramo da su povezana sa našim istraživanjem. Dosadašnja istraživanja prezentujemo podijeljena u tri potpoglavlja i to prema somatotipskom (antropometrijskom) prostoru, bazično motoričkim i specifično motoričkim sposobnostima i funkcionalnim sposobnostima/funkcionalnim kapacitetima.

Popoviću i sar. (2009) predmet istraživanja bila je tjelesna kompozicija vrhunskih sportista pripadnika različitih sportova, dok je problem istraživanja bilo dijagnostifikovanje tjelesne kompozicije vrhunskih sportista pripadnika različitih sportova: fudbal, rukomet, košarka i odbojka, i njihovih razlika. U skladu sa predmetom i problemom istraživanja postavljeni su sljedeći ciljevi: utvrditi antropometrijski status cjelokupne ispitivane populacije, zatim odrediti tjelesnu kompoziciju, definisati značajnost razlika njihovog antropološkog statusa i tjelesne kompozicije i utvrditi latentna antropološka obilježja koja u interakciji doprinose značajnim razlikama. Uzorak ispitanika je obuhvatio 69 aktivnih

sportista državnog ranga koji su podijeljeni na četiri subuzorka prema pripadnosti određenom sportu. Analiza je sprovedena na 10 obilježja: tjelesna masa, tjelesna visina, relativna masa mišićnog tkiva, relativna masa koštanog tkiva, relativna masa masnog tkiva, relativna masa ostatka, “body mass” indeks, idealna tjelesna masa, relativna telesna masa i “lean body mass”. Korišćeni su multivarijantni postupci u cilju utvrđivanja značajnosti razlika aritmetičkih sredina. Od univarijantnih postupaka primijenjena je analiza varijanse sa jednim faktorom (ANOVA) i analiza varijanse sa više faktora (MANOVA). Iznaženjem koeficijenta diskriminacije su izdvojena obilježja koja su odredila specifičnost subuzoraka.

Sutton i sar. (2009) su proučavali sastav tijela fudbalera engleske Premijer lige. Uzeli su u razmatranje uticaj igračke pozicije, međunarodni status i sastav tijela kao ključni faktor profesionalnih fudbalera. Cilj studije bio je da se utvrdi da li je sastav tijela profesionalnih fudbalera varirao prema igračkoj poziciji. Podaci su analizirani pomoću analize varijanse i diskriminativne analize. Mišićna masa i mineralna gustoća kostiju su varijable sa najboljim mogućnostima identifikacije fudbalera (95,5% ispravno klasifikuje). Razlike u sastavu tijela su evidentne između golmana i terenskih igrača, ali ne između terenskih igrača i igračkoj poziciji.

Popović i sar. (2010) u svom istraživanju kao cilj su imali dobijanje relevantnih znanja o značajnim razlikama u nekim antropometrijskim karakteristikama dječaka koji aktivno treniraju fudbal i dječaka koji se ne bave sportom. Uzorak ispitanika je obuhvatio 57 ispitanika muškog pola, uzrasta 17 godina (± 6 meseci) podijeljenih na dva subuzorka. Prvi subuzorak je obuhvatio 25 dječaka koji treniraju u Fudbalskom klubu “Vojvodina” iz Novog Sada, dok je drugi subuzorak obuhvatio 32 dječaka koji su jedini susret sa sportom imali na časovima fizičkog vaspitanja u Srednjoj poljoprivrednoj školi u Bačkoj Topoli. Uzorak varijabli je sadržao 20 antropometrijskih mera koje su definisale longitudinalnu i transversalnu dimenzionalnost skeleta, zatim volumen i masu tijela, kao i potkožno masno tkivo. Rezultati mjerenja su analizirani statističkom procedurom označenom kao testiranje značajnosti dvije aritmetičke sredine na nezavisnim uzorcima tj. t-testom. Na osnovu dobijenih rezultata zaključili da se značajne razlike pojavljuju kod svih varijabli za procjenu potkožnog masnog tkiva, kao i kod varijabli za procjenu dijametra ručnog zgloba i maksimalnog obima podlakti

Popović i sar. (2010b) su istraživanje usmjerili na sticanje relevantnih znanja o značajnim razlikama u odnosu na sastav tijela fudbalera različitog ranga takmičenja. Uzorak

je uključivao 425 ispitanika, podijeljenih u tri grupe poduzoraka. Prva grupa (poduzorak) obuhvata 368 ispitanika koji su učestvovali u EUROS 2008. Druga grupa (poduzorak) sastojala se od 26 ispitanika koji se bave fudbalom u fudbalskom klubu "Vojvodina" iz Novog Sada, dok je treći poduzorak uključivao 31 ispitanika koji se fudbalom bavi samo rekreativno. Uzorak varijabli sadrži: uzrast, visinu tijela, tjelesnu masu, idealnu masu tijela i indeks tjelesne mase. Rezultati mjerenja analizirani su multivarijantnom analizom (MANOVA) i jednostrukom analizom (ANOVA). Na temelju rezultata zaključeno je da se na multivarijantnom nivou pojavljuju značajne razlike, kao i između sljedećih varijabli: uzrast, tjelesna masa i indeks tjelesne mase na nivou signifikantnosti $p=0,05$.

Tomić i sar. (2012) kao cilj istraživanja su odredili komparativnu analizu morfoloških karakteristika dvije generacije fudbalera. Uzorak ispitanika činila su 54 fudbalera uzrasta 23,74 godina, članova FK „Vojvodina” iz Novog Sada, koji su bili podijeljeni u dvije grupe. Prvu grupu činilo je 26 fudbalera uzrasta $24,57 \pm 2,55$ godina iz sezone 2004/2005, dok drugu grupu činilo je 28 fudbalera uzrasta $22,96 \pm 2,86$ godina iz sezone 2010/2011. Uzorak mjera za procjenu morfoloških karakteristika činili su: tjelesna visina, tjelesna masa, idealna tjelesna masa, mišićna komponenta i masna komponenta. Prva grupa fudbalera imala je veće vrijednosti telesne visine, idealne tjelesne mase i mišićne komponente, a druga - manje vrijednosti telesne mase i značajno manje vrijednosti masne komponente.

Jorquera i sar. (2013) su mjerili antropometrijske karakteristike čileanskih profesionalnih fudbalera. Antropometrijskim mjerenjem su ocijenili ukupno 406 profesionalnih fudbalera koji čine 15 čileanskih klubova, od kojih 12 pripadaju prvoj diviziji i 3 kluba drugoj diviziji. Nema razlike u somatotipovima igrača prema igračkoj poziciji, odnosno, utvrđeno je da imaju relativno homogene varijable.

Martinez i sar. (2014) su utvrđivali relacije antropometrijskog profila i performanse kod meksičkih fudbalera, učenika u srednjoj školi. Ukupno je testiran 41 učenik u srednjoj školi koji su igrali fudbal za svoju školu. Istraživanje je realizovano sa ciljem da se utvrdi bodi mas indeks (indeks tjelesne mase), tjelesna stuktura i somatotip. Dobijeni rezultati idu u prilog tome da je antropometrijski profil u relaciji sa nivoom performansi (vrlo dobar, dobar ili slab), a takođe, ta relacija je u zavisnosti od pozicije na kojoj igrač igra.

Svrha studije Popovića i sar. (2014), bila je da utvrde antropometrijske karakteristike i sastav tijela elitnih fudbalera i odbojkaša, kao i da se napravi poređenje između njih. U studiji

je učestvovao 71 muškarac, podijeljen u tri grupe: 26 fudbalera, 14 odbojkaša i 31 zdrav nesportista – kontrolna grupa. Svi subjekti su ocijenjeni za antropometrijske mjere koje su potrebne za izračunavanje varijabli sastava tijela, koristeći standardizovane postupke. Podaci su analizirani pomoću SPSS-a, deskriptivna statistika je izražena kao srednja vrijednost za svaku varijablu, dok su ANOVA i LSD Post Hoc testovi sprovedeni radi otkrivanja efekata svake vrste sporta. Rezultati su pokazali da je utvrđena značajna razlika kod visine tjela, tjelesne težine i indeksa tjelesne mase, kao i za sva tri mjerenja tijela (mišićna, koštana i masna komponenta) među grupama. Odbojkaši su bili znatno viši od fudbalera i subjekata kontrolne grupe, dok su fudbaleri bili znatno teži od odbojkaša i subjekata kontrolne grupe. Prema tome, subjekti kontrolne grupe su imali značajno veći indeks tjelesne mase u poređenju sa odbojkašima i fudbalerima. Sadržaj mišića kod fudbalera bio je znatno viši od onog kod svih drugih subjekata. Sa druge strane, sadržaj kostiju fudbalera je bio znatno veći od sadržaja kostiju subjekata kontrolne grupe. Na kraju, sadržaj masti u tijelu svih grupa u ovoj studiji bio je značajno različit, a fudbaleri su imali najniži procenat sadržaja masti, dok su subjekti kontrolne grupe imali najviše.

Mala i sar. (2015) su utvrdili tjelesni sastav vrhunskih sportistkinja u pet različitih sportskih igara. Cilj te studije bio je da se identifikuju i uporede varijable sastava tijela elitnih sportistkinja (uzrast \pm godina): odbojka ($27,4 \pm 4,1$), softbal ($23,6 \pm 4,9$), košarka ($25,9 \pm 4,2$), fudbal ($23,2 \pm 4,2$) i rukomet ($24,0 \pm 3,5$). MANOVA je pokazala značajne razlike u varijabli tjelesnog sastava za sportistkinje u raznim sportovima. Autori te studije predlažu da to može poslužiti kao normativna vrijednost za poređenja u procesu obuke.

Javorac i sar. (2015) u svom istraživanju imali su za cilj da utvrde razlike u morfološkim karakteristikama između fudbalera pionira i učenika osnovnih škola. Na uzorku od 196 ispitanika, prosječne starosti $12,45 \pm 0,03$ godina, izvršena je komparacija morfoloških karakteristika. Prvu grupu ispitanika činilo je 82 fudbalera – pioniri FK “Crvena zvezda” iz Beograda, a drugu 114 učenika osnovnih škola iz Novog Sada. Uzorak od 5 mjera za procjenu morfoloških karakteristika činili su: tjelesna visina, tjelesna masa, obim grudnog koša, obim trbuha i obim natkoljenice. Komparacija morfoloških karakteristika mladih fudbalera i učenika osnovnih škola izvršena je primjenom multivarijantne analize varijanse (MANOVA) i univarijantne analize varijanse (ANOVA). Analizom morfoloških karakteristika mladih fudbalera i učenika osnovnih škola utvrđeno je da ne postoje statistički značajne razlike.

Kubayi i sar. (2017) cijene da je fudbal najpopularniji sport širom svijeta. U svojoj naučnoj studiji iz oblasti fudbala, oni se fokusiraju na taktike i tehnike, čime zanemaruju fizički i fiziološki profil igrača. Stoga, cilj ove studije bio je ispitati fizičke i antropometrijske karakteristike fudbalskih igrača muškog pola južnoafričkog univerziteta. Dvadeset i sedam muških fudbalera starosti od 19 do 24 godine (prosečna starost: 22,1 godina, $s=1,5$ godina) dobrovoljno je učestvovalo u studiji. Rezultati su pokazali da su golmani ($77,5\pm9,7$ kg) i igrači odbrane ($68,2\pm6,5$ kg) bili najteži u poređenju sa igračima na drugih pozicija. Golmani su takođe imali najveći procenat tjelesnih masti ($11,3\pm2,3\%$), za razliku od srednjih igrača koji su imali najmanji sadržaj masti ($9,1\pm0,9\%$). Što se tiče fleksibilnosti, odbrambeni igrači ($45,1\pm4,9$ cm) i vezni igrači ($45,9\pm5,4$ cm) bolji su od golmana ($37,1\pm4,3$ cm), kao i napadači ($40,1\pm3,4$ cm). Srednji igrači ($57,2\pm3,1$ ml \cdot l \cdot kg \cdot l \cdot min $^{-1}$) i odbrambeni igrači ($56,1\pm5,1$ ml \cdot l \cdot kg \cdot l \cdot min $^{-1}$) imaju veće vrednosti maksimalnog kislorodnog duga (VO_{2max}) od golmana ($47,9\pm0,2$ ml \cdot l \cdot kg \cdot l \cdot min $^{-1}$) i napadača ($49,8\pm6,2$ ml \cdot l \cdot kg \cdot l \cdot min $^{-1}$). Nijesu primijećene značajne ($p>0.05$) razlike za sve ostale varijable, s izuzetkom tjelesne visine, tjelesne mase i VO_{2max} . Stoga je zaključeno da sportski naučnici i treneri treba da prilagode programe u fudbalu prema stavovima igrača u pogledu implikacija za uspješan učinak.

Smajić sa sar. (2015) za cilj su imali da analiziraju razlike u morfološkim karakteristikama fudbalera kategorije starijih pionira i kadeta. Uzorak ispitanika je činilo ukupno 60 fudbalera različitih uzrasnih kategorija FK „Vojvodina” i to: stariji pioniri (13.5 ± 0.5 godina) sa 30 ispitanika, i kadeti (15.5 ± 0.5 godina) sa 30 ispitanika. Radi utvrđivanja razlika u morfološkim karakteristikama mladih fudbalera izmjereno je 11 antropometrijskih mjera, prema Internacionalnom biološkom programu. Razlike u morfološkim karakteristikama mladih fudbalera utvrđene su primjenom kanoničke diskriminativne analize. Dobijeni rezultati ukazuju da se ove dvije grupe ispitanika međusobno razlikuju u morfološkim karakteristikama. Razdvajanju grupa najviše je doprinijela razlika u tjelesnoj masi.

Bjelica i sar. (2018) su analizirali razlike u pojedinim morfološkim karakteristikama i sastavu tijela između vrhunskih fudbalera, članova FK „Sutjeska” iz Nikšića i FK „Mladost” iz Podgorice. Uzorak ispitanika je obuhvatio 40 vrhunskih fudbalera seniorskog pogona koji su nastupali u Prvoj fudbalskoj ligi Crne Gore i bili su podijeljeni na dva subuzorka. Prvi subuzorak su činili 23 igrača FK „Sutjeska” iz Nikšića, prosječne starosti $21,69\pm4,30$ godina, osvajači Kupa Crne Gore u sezoni 2016/17. i 17 igrača FK „Mladost” iz Podgorice, prosječne

starosti $24,59 \pm 4,66$, koji su osvojili isti broj bodova u sezoni 2016/17. Fudbaleri su testirani neposredno nakon okončanja takmičarske sezone 2016/17. Rezultati t-testa su pokazali postojanje statistički značajne razlike kod dvije varijable. Prva spada u red onih koje su bitne za sastav tijela i daje procenat masti u organizmu fudbalera, a pokazala je da fudbaleri FK „Sutjeska” imaju značajno manji procenat masti u organizmu, iako su oba rezultata u okvirima normativnih vrijednosti koje iznose od 6-13%.

Aktuelnost somatotipologije u radovima autora

Chaouachi (2005) u radu ispituje povezanost dominantnog somatotipa i efekata na varijable aerobnog kapaciteta individualizovanog treninga aerobnih intervala. Na uzorku od 41 ispitanika (uzrasti 21.4 ± 1.3 godina) provedena su tri testa sa vježbanja od 1 sedmice: 1. test na cikličnom ergometru da bi se utvrdio VO_{2max} i VO_2 na drugom ventilacionom pragu (VT_2); 2. test VAM-EVAL za određivanje maksimalne aerobne brzine (vVO_{2max}); i 3. iscrpni test konstantne brzine za određivanje vremenskog ograničenja izvršenog na 100% vVO_{2max} . Subjekti su podijeljeni u četiri somatometrijske grupe: endomorfi-mezomorfi (endo-meso; $n = 9$) mezomorfi (meso; $n = 11$) mezomorfi-ektomorfi (meso-ecto; $n = 12$) i ektomorfi (ekto; $n = 9$). Subjekti su pratili program obuke od 12 sedmice (dvije sesije / sedmično). Svaka vježba izdržljivosti sastojala se od maksimalnog broja uzastopnih ponavljanja za svakog ispitanika. Nakon programa obuke, svi ispitanici su ponovo procijenjeni za upoređivanje sa rezultatima prije testa. Podaci prije i poslije treninga grupisani su dominantnim somatotipom. Dvosmjerni test ANOVA je otkrio značajne efekte somatotipa-aerobnog treninga ($p < 0,001$) za poboljšanje vVO_{2max} , VO_{2max} klasično izražen i prema alometrijskom skaliranju. Postojale su značajne razlike nakon treninga među grupama: meso-ekto i meso pokazale su najveća poboljšanja u aerobnim kapacitetima. Značajna interakcija somatotipno-aerobnog treninga sugerije različiti trening s intermitentnim i individualnim aerobnim treningom prema somatotipu.

Ribeiro i sar. (2007) su analizirali somatotipove i fizičku kondiciju kod fudbalera do 20 godišnjeg uzrasta, sa ciljem da se uporede: somatotipovi, eksplozivna snaga, brzina, anaerobna i aerobna sposobnost između poluprofesionalnih i profesionalnih fudbalera. Prilikom realizacije studije, fudbaleri su bili podijeljeni u dvije grupe i testirani su bili u somatotipologiji, vertikalnom skoku, trčanju na 30 metara, izvođenju osnovnog anaerobnog sprinterskog testa i Yo-yo intermittent recovery testa. Kod obje grupe fudbalera su dominirali mezomorfni tipovi.

Apti (2010) je u svom radu proučavao sastav tijela i somatotip fudbalera uzrasta od 10 do 18 godina. Cilj te studije bio je da se utvrdi tjelesni sastav i somatotip profili mladih fudbalera, te ispita odnos somatotipa i sastav tijela i procentualne povrede u periodu jedne godine. Uzorak se sastojao od 122 muških fudbalera koji pripadaju turskim fudbalskim ekipama, koje učestvuju u super ligi. Somatotipovi su procijenjeni sa Heath-Carter antropometrijskom metodom, somatotip i tjelesna kompozicija se ocjenjuju pomoću Tanita TBF 300 M. Field Test brzine je korišćen za mjerenje performansi. Zabilježene su povrede kod svih igrača u prošloj godini. Dok su igrači u našem istraživanju bili ectomorphic mesomorph, oni su više mesomorphic od mladih turskih fudbalera u prethodnim studijama, ali manje mesomorphic od svojih međunarodnih kolega. Nije bilo statistički značajne veze između somatotipova, sastava tijela i brzine trčanja. Nije bilo nikakve veze između somatotipova i povreda u procentima, što bi se moglo objasniti visokim standardom odstupanja i sličnim rezultatima somatotipova (ectomorphic mesomorph) svih starosnih grupa. Zaključak je da su fudbaleri u ovoj studiji endomorphic mesomorph ($2,23 \pm 0,62 - 4,14 \pm 0,86 - 3,24 \pm 0,86$) i imaju slične rezultate somatotipova i uopšte i u svim generacijama.

Gil i sar. (2010) su realizovali istraživanje antropometrijskih karakteristika i somatotip mladih fudbalera, a rezultate uporedili sa opštom populacijom. Oni navode da se u fudbalu više realizuju istraživanja na vrhunskim fudbalerima, nego na mlađim igračima. Studijom su obuhvaćena 203 fudbalera uzrasta od 14 do 19 godina. Mjereni su visina, težina, BMI, kožni nabor i obim, da bi se izračunao tjelesni sastav i somatotip. Fudbaleri u dobi od 14 i 15 su niži i vitkiji, nego ostatak igrača. Od 16 godine nadalje nije bilo razlike u mjerenjima, što znači da su ispitanici postigli veći rasta u dobi od 16. Fudbaleri su pokazali uglavnom mesomorphic somatotip, s izuzetkom 14 godišnjaka koji su predstavili veći ectomorphy u odnosu na odrasle igrače. U odnosu na opštu populaciju pokazalo se da su fudbaleri viši i teži, iako je to možda zbog procesa odabira dječaka sa ovim karakteristikama. Mladi fudbaleri su bili viši od dječaka iste dobi u opštoj populaciji, a to može biti zbog procesa selekcije prema većim i jačim dječacima.

Hazir (2010) je proučavao fizičke karakteristike i somatotip fudbalera prema igračkoj poziciji. Ukupno 305 profesionalnih muških fudbalera turske Super Lige ($n=161$) i turska Prva liga ($n=144$) bilo je uključeno u ovu studiju. Igrači super lige su bili stariji ($p \leq 0,002$) i teži ($p \leq 0,007$) od prvoligaških igrača, dok je visina ($p \geq 0,497$) bila sličnim rezultatima i kod igrača Super lige i Prve lige. Utvrđeno je da postoje značajne razlike za

BW ($p \leq 0,000$) i visini ($p \leq 0,000$) između igračkih pozicija. Golmani su bili viši ($p \leq 0,000$) i teži ($P \leq 0,001$) u odnosu na druge igrače. Vezni red je niži ($p \leq 0,013$) u odnosu na ostale igrače, međutim, oni su lakši od napadača ($p \leq 0,008$). Prosječni somatotip igrača je 2,4-4,8-2,3 (0,9-0,8-0,7) u Super ligi i bio je 3,0-4,5-2,6 (0,9-0,9-0,8) u Prvoj ligi. Igrači Super lige su više mesomorphic ($p \leq 0,01$), manje endomorphic ($p \leq 0,000$), a najmanje ectomorphic ($P \leq 0,001$) od igrača Prve lige. Osim za golmane, postoje značajne razlike u uparenim sredstvima između cijelih somatotipova, u obje lige prema igračkoj poziciji. Rezultati ove studije pokazuju da su i fizičke karakteristike i somatotip igrača značajno različiti u odnosu na nivo igre i poziciju. Iako je somatotip fudbalera u oba nivoa u kategoriji mesomorph, igrači na višem nivou za igru su više mesomorfni, a manje endomorfni od igrača na nižem nivou, na svim igračkim pozicijama.

Orhan i sar. (2010) studiju su fokusirali na karakteristike somatotipskih sportskih profila fudbalera visokih performansi, Turkcell super lige u Turskoj. Somatotipske vrijednosti 24 fudbalske ekipe Genclerbirlii (GB) i 24 ekipe Genclerbirlii Ofta Football Team (GBO) su razrađene za ovu studiju. Cilj je bio identifikovati fizički profil fudbalera i somatotipske vrijednosti u korelaciji s pozicijama koje igraju. Anthropometric standardization reference manual (ASRM) i međunarodne biološke programe (IBP) su vođeni za anthropometrijska merenja. U somatotipskim proračunima korišćen je Somatotype 1.1 program, a statistički program za društvene nauke (SPSS) koristi se za statističku evaluaciju i analize varijanse (ANOVA). Rezultati ukazuju da nije bilo značajnih razlika među timskim igračima.

Da Silva i sar. (2011) su realizovali studiju sa ciljem utvrđivanja somatotipova i sastava tijela službenih brazilskih fudbalskih (soccer) sudija. Učesnici su bili 215 stručnjaka iz brazilske konfederacije fudbala (CBF) i fudbalskog saveza Paraná - FPF. Varijable: tjelesne masa, visina, debljina nabora, obim tijela i širina kostiju, prikupljene su u svrhu procjene sastava tijela i određivanja somatotipa sudija. Primijetili smo da je grupa sudija uopšteno pokazala 33,7 godina starosti, relativnu mast 18,5% i somatotip karakterističan za mesomorph-endomorph (3,9-4,3-1,9). Kada se analiziraju rezultati razdvojeni u nacionalnim i regionalnim grupama, srednja dob bila je $37,9 \pm 4,1$ i $33,2 \pm 5,7$ godina; tjelesna masa bila je $79,0 \pm 7,9$ i $78,5 \pm 10,7$ kg; masni udio tijela bio je $19,3 \pm 4,1$ i $18,5 \pm 4,3$; i somatotip bio je mezomorph-endomorph (3,8-3,9-1,9) i endomorfni mezomorph (3,8-4,4-1,8). U starosnoj dobi uočena je značajna razlika kod mladih grupa (20-29 godina), koja je u odnosu na ostale starosne grupe ($p = 0,022$) imala viši ektomorfni sastav. U ostalim komponentama

somatotipa, endomorfije i mezomorfije nema zabilježenih značajnih razlika. Dakle, moguće je navesti da je dominantni karakter somatotipa referentnog brazilskog fudbalskog sudije mezomorfni endomorf, tj. postoji prevalencija koštanog skeletnog razvoja i prekomjernost komponente masnoće. Uzimajući u obzir rezultate ove studije autori zaključuju da su službene fudbalske sudije imale količinu masnog tkiva višu od one koja je uočena kod fudbalera. Stoga se način ishrane mora prilagoditi njihovim dnevnim fizičkim aktivnostima, kratkim treninzima i umjerenoj energetske intenzivnoj fizičkoj aktivnosti, u prosjeku, kako bi se dobile bolje morfološke karakteristike i time smanjile rizik kardiovaskularne bolesti.

Orhan i sar. (2013) su realizovali istraživanje sa ciljem poređenja somatotipskih vrijednosti fudbalera iz dvije profesionalne lige, prema igračkoj poziciji. Studija ima za cilj odrediti fizičke profile igrača i analizirati odnose između somatotipova i igračkoj poziciji. Antropometrijskih mjerenja igrača su bila obavljena u skladu sa Internacionalnim Biološkim programom (IBP). Statistička analiza podataka je izvršena pomoću Graph Pad Prism verzija 5.00 za Windows i somatotip kalkulacije i analize koristili su program somatotip 1.1. Neparametarske analize (dva nezavisna uzorka) Mann-Whitney U test podataka igrača su pokazali da nije bilo utvrđene statistički značajne razlike između dva tima. Mjerenja pokazuju da, kada su svi igrači kolektivno ocijenjeni, njihova prosječna somatotipologija je uravnotežen mesomorf. Kao somatotipovi, golmani su generalno ektomorf-mesomorf.

Saiti i sar. (2013) u istraživanju koje je sprovedeno na uzorku od 100 ispitanika muškog pola, fudbalerima (50) i karatistima (50), uzrasta od 17 i 18 godina za cilj su imali definisanje razlike u antropometrijskim karakteristikama i somatotipu kod sportista iz dvije sportske discipline, karatea i fudbala, koji se razlikuju u načinu treninga i takmičenja. Način određivanja antropometrijskih mera definisan je od strane ISAK-a (International Society for the Advancement of Kinanthropometry), osim varijabli: indeks tjelesne mase (BMI), procjena tjelesne masti (BF%) i čista tjelesna masa (ALBM), koje su dobijene pomoću metodologije Durnin and Wommersley, dok varijabla (HWR) proizilazi od softverskog programa somatotipa 1.2. Za određivanje razlike između dvije grupe ispitanika primijenjen je *t*-test za nezavisne uzorke, dok je evaluacija somatotipa bila urađena saglasno metodologiji Heath-Carter sa 10 antropometrijskih mjera. Na osnovu dobijenih rezultata iz obje grupe ispitanika, utvrđeno je da postoje statistički značajne razlike u antropometrijskim mjerama: BF%, AKNT, AKNG, AKNS, AKNN i AKNP. Na osnovu dobijenih rezultata kod fudbalera utvrđen je

balansiran mezomorf somatskog tipa 2,48-4,78-3,08, dok kod karatista otkriven je balansiran mezomorf somatskog tipa 3,07-4,28-2,85. Statistički značajne razlike u komponenti somatotipa postoje kod (ENDO) endomorph komponente.

Saha (2013) u studiji procjenjuje varijable somatotipa i tjelesnog sastava indijskih fudbalera. Mjerenja su provedena na 204 univerzitetskih fudbalera (srednja uzrast 20,78 godina) sa 16 različitih univerziteta. Sastav tijela je procijenjen iz kožnih nabora, mišićne mase i mjerenja koštane mase, a somatotip je određen korišćenjem Heath-Carterovog postupka. Rezultat je pokazao da je srednja visina i težina fudbalera na univerzitetskom nivou 168,75 cm i 60,70 kg. Posjedovali su 9,31% tjelesne masti, 49,64% mase mišića i 13,34% skeletne mase. Somatotip indijskog fudbalera bio je ectomorfni mesomorph (2,33-4,63-2,90). Indijski nogometni igrač na nivou univerziteta imao je nižu visinu, težinu, mršavost i mezomorfnu vrijednost, komponente somatotipa od inostranih fudbalera.

Fidelix i sar. (2014) su utvrđivali somatotip mladih brazilskih fudbalera. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi morfološke konstitucije mladih sportista iz profesionalnih fudbalskih klubova i potvrditi razlike prema taktičkoj položaju na terenu. Istraživanjem je obuhvaćeno 67 igrača uzrasta 15 godina. Od antropometrijskih mjerenja primijenjena su: tjelesna masa, visina tijela, skinfolds (triceps, subscapular, supraspinalne i medijalni tele), opsezima (fleksija i napeta ruka i tijelo) i breadths (humerusa i femura). Od statističkih metode, primijenjene su analiza varijanse i post hoc Bonferroni i Kruskal-Wallis test.

Autori su zaključili da su golmani bili teži i viši od srednjih i odbrambenih igrača, kao i od veznih igrača i centarfor igrača.

Gutnik i sar. (2015) su utvrđivali somatotip visokokvalitetnih litvanskih sportista u kajaku, košarci i fudbalu i upoređivali između disciplina i sportista, niskog nivoa, ali iste dobi. Ukupno 72 mlada sportista muškog pola od 18 do 24 godine podijeljena su u tri grupe (kajakaši, košarkaši i fudbaleri). Svaka grupa je sadržala skoro jednak broj „nižih” i elitnih sportista na međunarodnom nivou. Antropometrijska mjerenja igrača su korišćena za utvrđivanje somatotipa. Najveća razlika je zabilježena u mezomorfnoj komponenti elitnih kajakaša u poređenju sa sportistima sa niskim profilom. Mesomorfija se takođe može koristiti za predviđanje sportskih sposobnosti. Raspon mezomorfije za elitne fudbalere bio je od 0 do 4,6, za košarkaše od 4,6 do 5,9, a za kajak, od 5,9 i više. Pojedine grupe elitnih sportista su prikazivale različite modele somatotipa. Kajakaši su bili pretežno endomorfni; košarkaši su

uglavnom endomorfni, a fudbaleri najčešće ektomorfni. Nijedan prepoznatljiv obrazac somatotipa nije prikazan od strane sportista na niskom nivou. Rezultati naglašavaju neophodnost specifičnog somatotipa da postigne visok profil u odabranom području sporta i na taj način podržava morfometrijske orijentacije. Dalje studije bi mogle pojasniti diferencijaciju prema uzrastu i polu.

Saha (2017) je u studiji opisao morfološke, somatotipske i tjelesne sastave indijskih fudbalera na osnovu njihovog položaja na terenu. Za ovu studiju dobrovoljno je učestvovalo ukupno 204 fudbalera sa šesnaest različitih indijskih univerziteta. Antropometrijska mjerenja obuhvatila su 19 antropometrijskih mjera: tjelesnu težinu i visinu, pet mišićnih obima, četiri transversalne dimenzije i osam nabora tijela. Zatim, procijenjeni su somatotip (endomorfija, mesomorfija, ectomorfija) i sastav tijela (BMI, % masti, skeletna mišićna masa, skeletna masa). Jednosmjerna analiza varijanse (ANOVA) korišćena je da bi se utvrdilo koja je grupa bila drugačija od primijenjene grupe Tukey post hoc testa. Da bi se utvrdila koja je grupa bila drugačija od druge grupe primenjen je Tukey post hoc test. U poređenju sa ostalim terenskim igračima, golmani su pokazali veće vrijednosti za visinu tela, tjelesnu težinu, dužinu ruku ($p < 0,05$) više, ali ne i prekomjerne tjelesne masti. Indijski fudbaleri na nivou univerziteta bili su prosječni po visini, težini i mišićnoj masi. Igrači odbrane, sredine terena i napada bili su ektomorfni mesomorfi dok su golmani bili endomorfni mesomorfi.

Aman Khasawneh (2015) spoveo je istraživanje koi je imalo za cilj da identifikuje preovlađujuće somatotipove među studentima po akademskim godinama za muškarce i žene, kao i razlike između učestalosti ovih preovlađujućih somatotipova. Takođe je imalo za cilj identifikaciju stope doprinosa za komponente somatotipa u sposobnosti koordinacije. Odabran je uzorak od 286 studenata, 176 muškaraca i 110 žena, od studenata na Fakultetu fizičkog vaspitanja i sportskih nauka, korišćenjem metode stratifikovanog slučajnog uzorka. Rezultati su pokazali da je mezomorfni endomorf somatotip bio preovlađujući među muškarcima, dok je „Balanced Endomorph“ somatotip preovladavao među ženama. Rezultati su takođe ukazali na postojanje razlika u frekvencijama somatotipa predstavljenih pretežnošću somatotipa „Mesomornog Endomorpha“ i njegovom razlikom od ostalih somatotipova za muškarce i žene. Studija je otkrila, takođe, da je Endomorph somatotip efikasno doprinio konstantnoj ravnoteži i agilnosti kod muškaraca, dok su somatotipovi Mesomorph i Ectomorph efektno doprinijeli dinamičnom balansu i agilnosti među ženama. Istraživač je preporučio neophodnost razmatranja somatotipa pri izboru studenata, koji su imali Mesomorf somatotip

ili Mesomorf i Ektomorf. Takođe je preporučio neophodnost korišćenja rezultata ove studije kroz informisanje zainteresovanih da imaju svoj mehanizam i preduzmu potrebne procedure kako bi ograničili širenje Endomorph somatotipa među učenicima i poboljšali Mesomorph kroz određene programe obuke.

Botek i sar. (2016) sproveli su kombinovana studiju koja je upoređivala somatske determinante učinka izdržljivosti i varijabilnost srčane frekvencije (HRV) profesionalnih fudbalera podijeljenih u različite starosne grupe: GI (17-19,9 godina, $n = 23$), GII (20-24,9 godina, $n = 45$), GIII (25-29,9 godina, $n = 30$) i GIV (30-39 godina, $n = 26$). Igrači su prošli somatske i HRV procene i testiranje maksimalnih vježbi. HRV je analiziran spektralnom analizom HRV-a, a visoka (HF) i niska (LF) frekvencijska snaga transformisana je prirodnim logaritmom (Ln). Igrači u GIV (83 ± 7 kg) su bili teži ($p < 0,05$) u poređenju sa GI (73 ± 6 kg) i GII (78 ± 6 kg). Za GIV ($56,6 \pm 3,8$) je zabilježeno značajno niže maksimalno uzimanje kiseonika (VO_{2max} , $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) u poređenju sa GI ($59,6 \pm 3,9$), GII ($59,4 \pm 4,2$) i GIV ($59,7 \pm 4,1$). Sve starosne grupe, osim GII, pokazale su uporedivu relativnu maksimalnu izlaznu snagu (P_{max}). Kod HRV dok se leži na leđima, identifikovan je značajno je niži Ln HF (ms^2) i u GIII ($7,1 \pm 0,8$) i u GIV ($6,9 \pm 1,0$) u poređenju sa GI ($7,9 \pm 0,6$) i GII ($7,7 \pm 0,9$). Za zaključak je da su fudbaleri stariji od 25 godina pokazali zanemarljive razlike u P_{max} , za razliku od razlika u starosnoj grupi koja je pokazana u VO_{2max} . Pomak prema relativnoj simpatičkoj dominaciji, posebno zbog smanjene vagalne aktivnosti, izgledao je poslije približno 8 godina takmičenja na profesionalnom nivou.

Katarzyna i sar. (2011) sproveli su istraživanje sa ciljem da se utvrdi sastav tijela i somatotip muškaraca grčko-rimskih rvača grupisanih prema različitim težinskim kategorijama i nivou konkurencije. Dvadeset tri takmičara (starosti $24,9 \pm 5,5$ godina, iskustvo treninga $13,7 \pm 5,8$ godina) su ispitani tokom njihovog takmičarskog perioda. Podijeljeni su na teže ($n = 12$) i lakše kategorije težine ($n=11$). Većina njih učestvovala je na Olimpijskim kvalifikacionim turnirima, dok je ostalih šest učestvovalo na Olimpijskim igrama u Atini. Iskusan evaluator izvršio je 10 mjerenja neophodnih za određivanje „Heath-Carter“ somatotipa i dodatnih slojeva kože za ocjenu procenta tjelesne masti i sastava tijela. Teži borci (težina = $92,4$ kg) pokazali su više endomorfije i mezomorfije od lakših rvača (težina = $70,1$ kg). Teže rvače su karakterisali veći BMI, masna masa, procenat masti i maseni indeks masnoće, nego kod rvača u kategorijama lakših težina. Sportski nivo ocijenjen je diskriminantnom analizom koja je pokazala značajne rezultate ($p < 0.01$) sa kanonskim

koeficijentom korelacije od 0.754, a $Vilks'l = 0.431$. Discriminant funkcija = $0.593774 * Iskustvo \text{ treninga} - 0.300177 * EN + 0.627894 * ME - 0.242241 * EC - 0.636081 * Karlica/ramena$. Među 23 posmatranja koja su se koristila za model, 19 (82,6%) su bili pravilno klasifikovani. Kada se izvrši poređenje sa onima koji nijesu utrenirani, borci su pokazali veću tjelesnu masu (81,8 prema 72,1 kg, $t = 3,15$, $p < 0,01$) i manji odnos težine i visine (40,50 prema 43,21, $t = 13,5$, $p < 0,001$). Somatotipovi rvača su se razlikovali od onih neobučениh subjekata (2.0-6.6-1.2 prema 3.7-4.3- 3.1). Njih je takođe karakterisalo manje povreda i oboljenja (12,1 prema 15,7%, $t = 7,84$, $p < 0,001$). U zaključku, građa tijela i sastav kod rvača zavise od njihove kategorije težine. U težim kategorijama karakteristični tip je endomorf-mezomorf, a u lakšim kategorijama težine dominira uravnoteženi mezomorf. Takođe se može uočiti znatna razlika u endomorfiji i indeksima tjelesnog sastava. Veće sportsko iskustvo sa nižom endomorfijom (tendencije za mali sadržaj masti) i odnos karlica/ramena su povezani sa višim nivoom konkurencije koju predstavljaju rvači.

Carter (2002) je razradio tehnike somatotipa, što se koristi za procjenu oblika i sastava tijela. Somatotip je definisan kao kvantifikacija trenutnog oblika i sastava ljudskog tijela. Izražava se trocifrenom ocjenom koja predstavlja komponente endomorfije, mezomorfije i ektomorfije, uvijek u istom redoslijedu. Endomorfija je relativna debljina, mezomorfija je relativna mišićno-skeletna robustnost, a ektomorfija je relativna linearnost ili mršavost tijela. Na primer, ocjena 3-5-2 se bilježi na ovaj način i čita se kao tri, pet, dva. Ovi brojevi daju veličinu svaku od tri komponente. Ocjene za svaku komponentu od $\frac{1}{2}$ do $2\frac{1}{2}$ smatraju se malim, 3 do 5 su umjerene, $5\frac{1}{2}$ do 7 su visoke, a $7\frac{1}{2}$ i više su veoma visoke (Carter & Heath, 1990). Ocjena je fenotipska, zasnovana na konceptu geometrijske veličine-disocijacije i primjenjiva na oba pola od djetinjstva do starosti.

Hernández-Camachoa i sar. (2017) istraživali su morfološke karakteristike, masnoću, somatotip i dijetetske obrasce mladih fudbalera iz španskog amaterskog tima. Metoda: izmjerene su visina, težina, prečnik, opseg i debljina grebena kože kod šesnaest mladih fudbalera. Izračunat je procenat tjelesne masti i somatotip. Ispunili su upitnik Kidmeda da bi se analizirali ishodi u ishrani. Korišćene su deskriptivne statistike (srednja \pm standardna devijacija). Rezultati: Procenat tjelesne masnoće u svijetu iznosio je 9.16 ± 2.12 i somatotipa (2.56-3.73-2.77). Suma šest kožnih slojeva bila je $62,6 \pm 2,7$ mm. Suma osam kožnih slojeva (skinfold) bila je 80.7 ± 3.1 mm. 75% sportista svakodnevno je konzumiralo voće, 18,75% je uzimalo drugo voće svakog dana. 43,75% igrača je uzimalo povrće jednom dnevno, 18,75%

je jelo više od jednom dnevno. Zaključak: Procenat tjelesne masti, zbir šest kožnih slojeva, zbir osam kožnih slojeva i somatotipni rezultati, u saglasnosti su sa prethodnim studijama na kojima su analizirani mladi neprofesionalni fudbaleri. Druge studije su dobijale niže vrijednosti u procentima tjelesne masti ili u zbiru šest slojeva kože, zato što su rađene procjene profesionalnih fudbalera. Antropometrijske mjere bi bile važne za predviđanje personalizovane dijeta i planova obuke.

Raković i sar. (2015) u pregledu istraživanja prikazali su mnoga poređenja somatotipa sportista u različitim sportovima, a dobijeni rezultati ukazuju na diferencijaciju sportova prema somatotipu i ti nalazi su važni u odabiru talenata u oblasti profesionalnih sportova.

2.1.2. Istraživanja bazično motoričkih i specifično motoričkih sposobnosti

Posljednjih decenija i godina imali smo nekoliko naučnih studija koje su istraživale bazične motoričke i specifične motoričke sposobnosti u zavisnosti od fudbalske igre. Ovo poglavlje će predstaviti rezultate nekih studija koje su se bavile ovim pitanjem i koje su na raspolaganju.

Gabrijelić (1977) je proveo istraživanje na uzorku od 222 vrhunski sportista i to: 52 fudbalera, 58 rukometaša, 54 košarkaša i 58 odbojkaša. Uzorak mjernih instrumenata načinjen je od 19 varijabli. Za područje motorike 11, za kognitivne sposobnosti 4, te 4 konativne varijable. Specifična motorika je bila zastupljena sa 3 posebna situacijska testa za svaku igru, te 16 zajedničkih testova. Autor je izveo sljedeće latentne dimenzije fudbalera: 1. faktor generalnog neurotizma; 2. faktor primarne inteligencije, 3. faktor eksplozivne snage, 4. faktor izdržljivosti u statičkoj i repetitivnoj snazi, 5. faktor primarne preciznosti (BEEPolaran: ruka-noga), 6. faktor situacione preciznosti (BEEPolaran: elevaciona – korektivna preciznost), te dva tipa fudbalera: a) prvi tip – visoka sposobnost baratanja loptom i preciznost na kratkim distancama i b) drugi tip – visoko razvijene trkačke sposobnosti (brzina, eksplozivna snaga, preciznost na većoj distanci).

Erceg i sar. (2008) su utvrđivali uticaj programa fudbalske škole i nastavnog plana fizičkog vaspitanja na promjene motoričkih sposobnosti dječaka od 7 i 8 godina. Studija je obuhvatila uzorak od 180 dječaka podijeljenih u grupu 1 (sedmogodišnje dječake) podijeljene na eksperimentalnu ($n = 40$) i kontrolnu grupu ($n = 50$) i grupu 2 (8-godišnje dječake),

podijeljena na eksperimentalnu ($n = 40$) i kontrolnu grupu ($n = 50$). Eksperimentalne grupe obuhvatale su djecu koja prisustvuju tri puta fudbalskim treninzima tokom perioda od devet mjeseci, pored konvencionalnog nastavnog programa fizičkog vaspitanja. Kontrolne grupe obuhvatale su decu koja pohađaju samo konvencionalni nastavni plan fizičkog vaspitanja. Svi dječaci su testirani sa baterijom od 12 motorička testa na početku i na kraju studije. Rezultati dobijeni diskriminativnom kanoničkom analizom nijesu pokazali statistički značajnu razliku između grupa u motoričkim sposobnostima na početku studije. Međutim, na kraju studije zabilježene su značajne razlike u korist eksperimentalnih grupa. Pozitivne promjene u svim motoričkim varijablama primijećene su i u eksperimentalnim i kontrolnim grupama djece od početnog do završnog stanja. Ove promjene su bile izraženije u eksperimentalnim grupama. Analiza varijanse za različite varijable (finalno prema inicijalnom mjerenju) znači da je programirano obrazovanje u obliku treninga fudbala pored redovnog nastavnog plana i programa fizičkog vaspitanja koje će prije svega uticati na razvoj aerobne izdržljivosti, agilnosti, brzine i fleksibilnosti kod 7-godišnjih dječaka, i eksplozivne snage, aerobne izdržljivosti, fleksibilnosti i brzine kod 8-godišnjih dječaka. Fudbalski trening dovodi do formiranja motornog kompleksa koji integriše eksplozivnost, brzinu, koordinaciju, izdržljivost i fleksibilnost, kao opšti faktor motorike koji određuje budući razvoj kvaliteta u fudbalu.

Milenković (2010) u svom istraživanju imao je za cilj da utvrdi efikasnost treninga izdržljivosti u pripremnom periodu fudbalera. Uzorak se sastojao od 100 ispitanika izvučenih iz populacije redovnih učenika osnovnih škola u Nišu uzrasta 12 i 13 godina ± 6 mjeseci i podijeljenih na subuzorak od 50 fudbalera, koji pored redovne nastave fizičkog vaspitanja treniraju u fudbalskim klubovima (eksperimentalna grupa) i 50 nesportista, koji imaju samo redovnu nastavu fizičkog vaspitanja (kontrolna grupa). Ispitanici eksperimentalne grupe su bili obuhvaćeni treningom izdržljivosti u pripremnom periodu u trajanju od osam sedmica ili 32 sata. Mjerne instrumente za procjenu izdržljivosti činila su tri testa: trčanje na 800 metara, trčanje na 1000 metara i Kuperov test, a za procjenu funkcionalnih sposobnosti pet testova: puls u prvom minutu nakon Kuperovog testa, puls u drugom minutu nakon Kuperovog testa, vitalni kapacitet pluća, sistolički arterijski krvni pritisak i dijastolički arterijski krvni pritisak. Upotrebom analize varijanse, kanoničke diskriminativne analize i analize kovarijanse, dobijeni su rezultati koji su potvrdili pozitivno djelovanje treninga izdržljivosti na analizirane dimenzije antropološkog statusa kod eksperimentalne u odnosu na kontrolnu grupu.

Lolić sa sar. (2011) kao osnovni cilj istraživanja su imali da utvrde stepen povezanosti (relacije) morfoloških odlika i bazičnih motoričkih sposobnosti sa rezultatima u situaciono-motoričkim testovima u dva trenažna stanja. Istraživanje je provedeno na uzorku od 137 fudbalera uzrasta 14 do 16 godina iz fudbalskih klubova Srednjobosanskog kantona, sa kojima je proveden posebno programirani trenažni postupak u trajanju od šest mjeseci sa 72 trenažne jedinice. Za utvrđivanje stepena povezanosti (relacija) između morfoloških odlika, bazičnih motoričkih sposobnosti i situaciono-motoričkih sposobnosti, primijenjena je klasična kanonička korelaciona analiza (inicijalno i finalno stanje). Dobijeni rezultati istraživanja su pokazali da je program fudbala koji je u suštini bio usmjeren na direktno „programiranje“ obrazaca optimalnih kretanja u fudbalu proizveo integraciju i homogenizaciju istraživanih prostora, u kojem su specifične strukture fudbalskih kretanja integrisane i povezane sa bazičnim motoričkim sposobnostima i morfološkim odlikama.

Tomić sa sar. (2011) istraživali su razlike između fudbalera različitih igračkih pozicija na osnovu nekih bazično i specifično motoričkih sposobnosti. Analiziran je uzorak od 206 fudbalera uzrasta 18 ± 0.5 godina, koji je podijeljen u 5 subuzoraka prema igračkoj poziciji: napadači (45), igrači sredine terena (vezni) (47), spoljni odbrambeni igrači (41), centralni odbrambeni igrači (44) i golmani (29). Primijenjena je baterija od 16 testova (u kojima su rezultati izraženi u distancama i vremenski – metrijski): Eksplozivna snaga: 1. Skok u dalj iz mjesta (sdlj); 2. Troskok iz mjesta (trsk); 3. Sprint 20 metara (sprn); Brzina: 4. Sprint 60 metara (sp60); Gipkost: 5. Duboki pretklon (dprd); 6. Odoženje ležeći o boku (odnz); Agilnost: 7. Promjena pravca trčanja 12 metara (prvc); 8. Slalom trčanje 20 metara (slal); Koordinacija: 9. Okretnost na tlu (okre); Izdržljivost: 10. Kuperov test (kupr); 11. Brzinska izdržljivost 90 sekundi - 15 metara (izdr); Specifična eksplozivna snaga: 12. Udarci po lopti nogom u daljinu (ndlj); 13. Udarci po lopti glavom u daljinu (glva); Specifična brzina: 14. Slalom trčanje sa loptom 20 metara (sp20); 15. Pravolinijsko vođenje lopte 20 metara (vodj); 16. Vođenje lopte po polukrugu (vplk). Na osnovu izloženog vidi se da je na skaliranim podacima primijenjena multivarijantna analiza varijanse (MANOVA) i diskriminativna analiza, od univarijantnih postupaka primijenjena je ANOVA, a izračunata je i Mahalanobisova distanca. Autori su zaključili da postoje razlike između igrača različitih pozicija u timu u odnosu na osnovne i specifične motoričke sposobnosti.

Bjelica (2013) je realizovao istraživanje koje je bilo usmjereno na dobijanje relevantnih znanja o značajnim razlikama u odnosu na upoređivanje tačnosti udaranja između

preferirane i nepreferirane noge, zavisno od različitog intenziteta (optimalnog i maksimalnog) u stanju mirovanja, i u stanju umora. Uzorak je obuhvatao 20 ispitanika čija je uzrast bila $16,7 \pm 0,47$ godina, prosječne visine (cm) $178,91 \pm 4,26$ i prosječne tjelesne težine (kg) $71,52 \pm 5,13$. Uzorak varijabli sadržao je osam mjera koje su definisale tačnost udarca. Rezultati mjerenja analizirani su statističkim postupkom označenim testom značajnosti dvaju aritmetičkih sredina na nezavisnim uzorcima ili popularno poznatim t-testom. U poređenju tačnosti između preferirane i nepreferirane noge u stanju mirovanja sa optimalnim i maksimalnim intenzitetom, kako se očekivalo, postojale su značajne razlike, kao i u stanju zamora sa optimalnim intenzitetom, sve u korist preferirane noge. Značajne razlike između preferirane i nepreferirane noge u stanju zamora sa maksimalnim intenzitetom, nijesu bile poznate. Utvrđeni nalazi jasno pokazuju da mladi fudbaleri imaju bolju tačnost - preciznost kada su umorni i udaraju loptu sa maksimalnim intenzitetom. To znači da stanje zamora može uticati na testiranu tačnost unutrašnjem udarcem sa maksimalnim intenzitetom.

Pivovarniček sa sar. (2013) u radu analizira nivo sprinterske sposobnosti, eksplozivnih sposobnosti donjih ekstremiteta i specifičnu izdržljivost igrača u zavisnosti od pozicije u timu (golmani, odbrambeni igrači, vezni igrači, napadači) slovačkog fudbalskog nacionalnog tima ispod 21 godine ($N=18$, golmana $n=2$, odbrambenih igrača $n=4$, veznih igrača $n=7$, napadača $n=5$) tokom kvalifikacija za UEFA Evropsko prvenstvo ispod 21 godine, 2011. Nivo sprinterskih sposobnosti dijagnostikovana je uređajem Fitro Light Gates (FiTRONIC, Bratislava, Slovačka Republika). Kriterijum za procjenu nivoa bilo je vrijeme dobijeno na distanci od 10 m sa tačnošću 0,01, nivo eksplozivne sposobnosti donjih ekstremiteta dijagnostikovana je uređajem FiTRO Jumper (FiTRONIC, Bratislava, Slovačka Republika). Kriterijum za procjenu nivoa eksplozivnosti bila je visina skoka u centimetrima (cm) sa tačnošću 0,1 cm. Izdržljivost je dijagnostikovana sa Yo-Yo intervalnim testom oporavka, nivo 2. Kriterijum za procjenu bila je ukupno pređena distanca u testu u metrima (m). Razlike u nivoima sprinterske sposobnosti, eksplozivnih sposobnosti i izdržljivosti su prepoznate i definisane kao posebni predmet analize. Nivo sprinterskih sposobnosti cijele grupe predstavlja prosječna sposobnost sa vrijednošću $2,21 \pm 0,08$ s, nivo eksplozivnih sposobnosti sa prosječnom vrijednošću visine vertikalnog skoka od $39,0 \pm 4,2$ cm i nivo specifične izdržljivosti sa prosječnom vrijednošću od 1283 ± 294 m, što znači $VO_2 \max.kg = 62,7 \pm 4,0$ ml/kg min. Značajno niži nivo zabilježen je samo u nivou sprinterskih sposobnosti i specifične izdržljivosti kod golmana.

Bugarski sa sar. (2013) u istraživačkom radu za cilj su imali ispitivanje razlika između pojedinih uzrasta, odnosno selekcija, kao i ispitivanje trenda razvoja između različitih pozicija u tim. Istraživanjem je obuhvaćeno 115 dječaka, uzrasta od 10 do 19 godina ($15,01 \pm 2,13$). Svi ispitanici su podijeljeni u četiri selekcije: pjetlići, pioniri, kadeti i omladinci. Sve varijable su podijeljene u tri grupe u odnosu na njihovu metodološku prirodu. Prvu grupu varijabli čine dvije nezavisne varijable i to su masa tijela i visina tijela ispitanika. Drugu grupu varijabli čine 3 zavisne varijable i to su Sprint na 10 metara, Agilnost kroz testove Illinois i Vertikalni skok (prema Sardžentu). Treću grupu varijabli čine dvije kategorijske varijable, uzrast i pozicija. Mjerenje je vršeno korišćenjem foto – ćelija, vage, antropometra po Martinu, klupe i metra. Rezultati ove studije doprinose da se uoči i dokaže da, testirane motoričke sposobnosti mogu da se razvijaju do 16-17 godine. Nakon tog perioda, prostor za poboljšanje ovih sposobnosti je minimalan. Kod dječaka uzrasta od 12-14 godina, motoričke sposobnosti koje su testirane, razvijaju se na račun kritičnog, senzitivnog perioda, a nakon 15 godine, testirane sposobnosti pokazuju napredak na račun porasta mišićne snage.

Gjonbalaj sa sar. (2015) utvrdio je status studenata u illinois testu. Cilj studije je bio provjeriti trenutni status agilnosti studenata Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta Univerziteta u Prištini. Drugi cilj je bio upoređivanje rezultata studenata sa međunarodnim normama standardnog testa agilnosti. U ovom istraživanju učestvovalo je 92 studenata FPES-a. Testovi agilnosti su obavljeni na osnovu testa Agiliti testa u Illinoisu kao standardni test. Metode koje se koriste za analizu podataka dobijenih iz istraživanja su standardne metode, osnovni statistički parametri i uporedna metoda. Iz osnovnih statističkih parametara primijećena je homogena raspodjela rezultata. Raspodjela između minimalnog i maksimalnog rezultata je bila 15.15 do 20.16, sa prosječnim 16.54 i standardnim odstupanjem 0.92. Na osnovu parametara distribucije, primjetno je da je vrijednost skew parametra 1,43. U poređenju sa međunarodnim normama standardnog testa agilnosti, utvrđeno je da studenti Fakulteta za fizičko vaspitanje i sport imaju zadovoljavajući nivo i spadaju u kategoriju prosječnih rezultata sa 16,54 sekundi, a norme međunarodnih standarda su 16,2 - 18,1 sekundi, što podrazumijeva prosjek postizanja rezultata. U poređenju sa ostalim grupama, uzorak je pokazao gotovo iste rezultate sa grupom studenata koje su testirali Mehmet Kutlu, Hakan Iapycy, Oguzhan Ioncalik, Serkan Celik, 2012, gdje su rezultati njihovih studenata $16,54 \pm 0,41$, ali se testiranje odvijalo u sintetičkom tepihu.

Sun i sar. (2016) sprovedli su istraživanje čija svrha je bila istražiti efekat različite tvrdoće podloge na kinematiku donjih ekstremiteta i kinetiku fudbalera koji igraju na vještačkoj travnatoj površini. Učesnici su bili obavezni da izvrše zadatke pravog trčanja i 45° lijevo naglo skretanje, brzinom od $4,5 \pm 0,2$ m/s na vještačkoj travi. Od njih je zatraženo da nasumično izaberu obuće sa mekanom podlogom (SO), srednjom tvrdoćom (MO) i tvrdom podlogom (HO). Tokom faze direktnog trčanja, maksimalni pritisak i integralni moment snage u medijalnom prednjem dijelu (MFF) igrača koji su nosili obuće sa MO, bili su znatno veći nego kod onih koji su nosili cipele sa SO. Tokom faze izvođenja 45-stepenog manevra naglog skretanja, igrači koji su nosili obuće sa SO, pokazali su značajno veću fleksiju i hvatanje uglova od HO grupe. Igrači koji su nosili cipele sa SO, takođe su pokazali veću dorsifleksiju i inverzne uglove u poređenju sa onima koji su nosili cipele sa HO. Vertikalna prosječna brzina tereta (VALR), kao i maksimalni pritisak i integralni momenat sile u peti (H) i bočnom prednjem dijelu stopala (LFF) igrača koji su nosili patike sa HO su znatno viši od onih koji su nosili cipele sa SO. Nasuprot ovome, maksimalni pritisak i integral sila-vrijeme kod igrača koji su nosili cipele sa SO, bili su znatno viši od onih koji su nosili cipele sa HO u MFF-u. Veća vertikalna stopa tereta i pritisak tabana u nekim područjima mogu povećati potencijalni rizik od metatarzalnih preloma stresa i plantarnog fasciitisa. Zbog toga, ovaj nalaz o cipelama može da pruži teorijsku podršku za dizajn cipela i optimizaciju materijala u budućnosti.

Živkovic i sar. (2017) su istraživali oblike i jačinu odnosa sila-brzina koji su posmatrani u različitim funkcionalnim testovima pokreta i istraživali parametre koji prikazuju kapacitete sile, brzine i snage testiranih mišića. Dvanaest ispitanika je testirano na maksimalne performanse u vertikalnim skokovima, vožnji bicikla, potisak na klupe sa različitim opterećenjima. Zatim su korišćene i prosečne i maksimalne varijable sile i brzine zabilježene iz pojedinačnih ispitivanja za modeliranje odnosa sila-brzina. Zapaženi pojedinačni odnosi sila-brzina bili su izuzetno jaki (srednji koeficijenti korelacije su se kretali od $r = 0,930$ do $r = 0,995$) i približno linearni, nezavisno od testa i tipa varijable. Većina parametara odnosa primijećenih kod tipova varijabli sa prosječnom i maksimalnom snagom i brzinom imaju snažnu vezu u svim testovima ($r = 0.789-0.991$), osim onih u vertikalnim skokovima ($r = 0.485-0.930$). Međutim, generalizovanost parametara odnosa sile i brzine, koja opisuju maksimalnu silu, brzinu i snagu testiranih mišića u različitim testovima, bila je nedosljedna i u prosjeku umjerena. Zaključili smo da model linijskog odnosa sile i brzine koji se zasniva na maksimalnim ili uobičajenim podacima sile brzine, može da obezbijedi rezultate

koji prikazuju snagu, brzinu i snagu generisanja kapaciteta testiranih mišića, mada takvi ishodi mogu biti samo delimično generalizovani za različite mišiće, ako bi se razgraničili i izdvojili igrači višeg nivoa.

Negra i sar. (2017) istraživali su promjene smjera "Ilinois" mladih elitnih fudbalera u pogledu njegove pouzdanosti, korisnosti i odnosa sa veličinom tijela. Ukupno su bila angažovana 194 fudbalera na nacionalnom nivou. Oni su klasifikovani u četiri starosne grupe (U-8, U-10, U-12 i U-14). Učesnici su testirani dvostrukim testom promjene smjera "Ilinois" i dobijeni su osnovni indeksi tjelesne veličine. Test promene smer "Ilinois" pokazalo je visoku relativnu i apsolutnu pouzdanost u svim starosnim grupama (svi korelacijski koeficijenti intraclasa su bili $> 0,91$, a standardna greška mjerenja bila je $< 5\%$). Analiza korisnosti pokazala je da test promjene smer "Ilinois" može otkriti male promjene u performansama u grupama U-10 i U-12. Međutim, on može samo otkriti umjerene promjene u performansama u grupama U-8 i U-14. Iako je test promjene smjera "Ilinois" otkrio značajne razlike u performansama između grupa, rezultati nijesu bili značajno povezani sa veličinom tijela ($-0.30 < r < 0.15$; $p > 0.05$). Uzimajući u obzir visoku pouzdanost testa i odgovarajući stepen korisnosti, ovi rezultati mogu podržati upotrebu testa promjene smjera "Ilinois", kao standardne mjere za kvantifikaciju sposobnosti promjene smjera kod mladih fudbalera.

Aquino i sar. (2017) sprovedli su studiju u cilju da utvrde da li multivarijantni profil efikasnije diskriminise izabrane od neizabranih elitnih omladinskih brazilskih fudbalera. Ovaj pregled je sproveden na 66 omladinskih fudbalera (odabrano, $n = 28$, srednja starost $16,3 \pm 0,1$, neizabrani, $n = 38$, srednja starost $16,7 \pm 0,4$) sa korišćenjem objektivnih instrumenata. Multivarijantni profili ocenjivani su kroz antropometrijske karakteristike, biološko sazrijevanje, taktično-tehničke vještine i motoričke performanse. T-test studenata je utvrdio da su izabrani igrači pokazali značajno veće vrijednosti za visinu ($t = 2.331$, $p = 0.02$), mršavu tjelesnu masu ($t = 2.441$, $p = 0.01$) i offset zrelosti ($t = 4.559$, $p < 0.001$) ($t = 2.188$, $p = 0.03$) dribling ($t = 5.914$, $p < 0.001$) brzina - 30 m ($t = 8.304$), $p < 0.001$) a bolji učinak su imali i u deklarativnom taktičkom znanju ($t = 10.484$, $p < 0.001$) šutevima ($t = 2.188$, $p = 0.03$) driblingu ($t = 5.914$, $p < 0.001$) brzini - 30 m ($t = 8.304$, $p < 0.001$) skoku sa kretanjem u suprotnom smjeru ($t = 2.718$, $p = 0.008$) i testovima najveće snage ($t = 2.454$, $p = 0.01$). Diskriminativna funkcija koraka naprijed pokazuje da deklarativno taktičko znanje, brzina trčanja - 30 m, offset zrelosti, dribling, visina i maksimalna snaga ispravno klasifikuju 97%

izabраних играча. Ovi nalazi mogu imati implikacije za visoko efikasan proces selekcije sa objektivnim merilima za mlade igrače u fudbalskim klubovima.

Espin i sar. (2017) sprovedli su studiju sa ciljem da se uporedi da li su igrači iz Real Madrida pokrivali kraće razdaljine od igrača iz protivničkog tima. Stotinu četrdeset devet utakmica, uključujući i mečeve lige, kupova i UEFA Lige šampiona koje je odigrao Real Madrid, praćeno je tokom sezone 2001/2002. Bilježeni su podaci za oba tima (Real Madrid i protivnik). Ukupno, analizirana su 2082 profila fizičkih performansi, 1052 iz Real Madrida i 1031 iz protivničke ekipe (Centralni bekovi (CD) = 536, Spoljni bekovi (ED) = 491, Centralni vezni (CM) = 544, Spoljni vezni (EM) = 233, i Napad (F) = 278). Podaci o učinku na meču su prikupljeni korišćenjem računarskog sistema za praćenje sa više kamera (Amisco Pro®, Nice, Francuska). Analiza varijanse ponavljanih mjerenja (ANOVA) je obavljena za rastojanja pređena različitim intenzitetom (sprint ($> 24,0$ km/h) brzo trčanje (21,1-24,0 km/h) i broj sprintova (21,1-24,0 km/h i $> 24,0$ km/h) tokom utakmica za svakog igrača prema njihovim pozicionim ulogama. Igrači iz Real Madrida pokrivali su kraća rastojanja brzim trčanjem i sprintom nego igrači iz protivničkog tima ($p < 0.01$). Mada ED nije pokazao razlike u njihovim fizičkim performansama, CD ($p < 0,05$), CM ($p < 0,01$), EM ($p < 0,01$) i F ($p > 0,01$) iz Real Madrida pokrivali su kraća rastojanja brzim trčanjem i sprintom velikog intenziteta, a imali su manji broj sprintova. Konačno, nije bilo razlike kod trčanja sa velikim intenzitetom i sprinta koje su izveli igrači iz Real Madrida, u zavisnosti od kvaliteta protivnika.

Milanović i sar. (2017) uradili su studiju koja je opisivala morfološke karakteristike, fiziološke zahtjeve, fizičke sposobnosti i povrede kod žena fudbalera. Fiziološki zahtjevi slični su kod fudbalera muškaraca i žena, međutim takmičarske ženske utakmice su karakterisane sa skoro 33% manje pređene distance, mada sa većim nivoom intenziteta (maksimalne brzine veće od 15 km/h) nego što se tipično nalazi kod muškaraca u igri. Pod-elitni ženski igrači takođe su imali tendenciju da trče manje na višim nivoima intenziteta na kraju oba poluvremena u poređenju sa elitnim ženskim igračima. Trčanje velikim intenzitetom je jednako važan faktor uspjeha u fudbalu, jer se u tim okolnostima odigravaju mnogi kritički momenti igre. Sposobnost brzih promjena smjera takođe određuje elitne, pod-elitne i amaterske nivoe. Implementacija funkcionalnog treninga, koja se fokusirala na vježbe koje su specifične za fudbal i pliometrijske vježbe, da bi se poboljšala eksplozivna snaga, mogla bi poboljšati uslove kod ženskih fudbalera, kao i smanjiti rizik od povreda kod žena

koji je 3-8 puta veći u odnosu na muškarce. Ovaj pregled predstavlja detaljan pogled na najuticajnije faktore za utvrđivanje uspjeha u ženskom fudbalu.

Beenham i sar. (2017) koristeći Catapult Minimak Ks3 5 Hz GPS, sa troosovinskim akcelerometrom od 100 Hz, upoređivali su akumulirani troosovinski radni opseg igrača na min (Placc • min-1) tokom prijateljske omladinske utakmice (MP) (11 vs. 11) i SSG (2 protiv 2, 3 protiv 3 i 4 protiv 4). Značajne razlike su postojale između svih SSG i MP za PLacc • min-1 ($F=21.91$, $p<0.001$, $\eta^2=0.38$), i pojedinačni X ($F=27.40$, $p<0.001$, $\eta^2=0.43$), Y ($F=27.40$, $p<0.001$, $\eta^2=0.29$) i Z ($F=19.28$, $p<0.001$, $\eta^2=0.35$) opterećenja ose. U svim uslovima, srednji PLacc • min-1 je bio veći za vezne igrače ($p=0.004$, CI: 0.68, 4.56) i napadače ($p=0.037$, CI: 0.08, 3.97) nego kod centralnih odbrambenih igrača. U svim uslovima, veće I osovine su postojale za spoljne odbrambene igrače ($p=0.024$, CI: 0.67, 1.38), srednje vezne ($p=0.006$, CI: 0.18, 1.50) i napadače ($p=0.007$, CI: 0.17, 0.15) nego za centralne bekove. Igrači sredine terena prijavili su veće vrijednosti Z ose u odnosu na centralne odbrambene igrače ($p=0.002$, CI: 0.40, 2.23). Zaključili smo da SSG izazivaju veća spoljna opterećenja od MP, a prethodne studije možda su potcijenile zahtjeve SSG-a.

Gjonbalaj, Bjelica i Georgiev (2017) istraživali su odnos antropometrijskih značajki i motoričkog testa - Illinois agility run testa. U istraživanjima je testirano 88 fudbalera od 19 godina. Korišćeni su sljedeći testovi i mjere: jedno motoričko ispitivanje za agilnost - Illinois test za agilnost i 8 (osam) antropometrijskih mjerenja. Cilj istraživanja bio je provjeriti učinak antropometrijskih mjera na agilnost fudbalera. Kroz regresivnu analizu utvrđeno je da između agilnosti i sastava antropometrijskih mjera nema statistički značajne korelacije ($p=0.128$).

Kutlu, Yapıcı i Yılmaz (2017) istraživali su test agilnosti i vještina, koji je nedavno izrađen radi ocjenjivanja agilnosti i veština sportistkinja. Nakon malog zagrijavanja od 10 minuta, dvije probe radi provjere pouzdanosti i validnosti testa bile su izvedene sa razmakom od sedmicu. Sakupljena su mjerenja kako bi se uporedio fizički učinak fudbalera u sprintu na 20 metara, zatim tzv. T-Drill test, Illinois test agilnosti trčanja, promjena smjera kretanja i ubrzanje, kao i test agilnosti i vještine. Svi testovi su obavljani po istom redoslijedu. Rekrutovane su trideset četiri amaterske fudbalerke (starost = 20.8 ± 1.9 godine; tjelesna visina = 166 ± 6.9 cm; tjelesna masa = 55.5 ± 5.8 kg). U cilju utvrđivanja pouzdanosti i korisnosti ovih testova, izračunavane su statistike uparenih t-testova, koeficijenata korelacije unutar klasa, tipičnih grešaka, koeficijenata varijacije, kao i razlika između tipične greške i najmanje promjene vrijedne bilježenja. Rezultati testa nijesu pokazali značajne razlike između

dvije sesije ($p > 0,01$). Postojala je veća korelacija unutar klase između vrijednosti na prvom i na ponovljenom testu ($r = 0,94-0,99$) za sve testove. Vrijednosti tipične greške bile su ispod najmanje promjene vrijedne bilježenja, što ukazuje na „dobru“ korisnost za ove testove. Nađena je skoro savršena „Pearson“ korelacija između Testa agilnosti i vještine ($r = 0,98$), a postojali su umjereni do veliki nivoi korelacije između Testa agilnosti i vještine i drugih merenja ($r = 0,37$ do $r = 0,56$). Rezultati ove studije ukazuju da je Test agilnosti i vještine pouzdan i validan test za fudbalerke i ima značajnu vrijednost za ocjenjivanje integrativne agilnosti i vještine fudbalera.

Gjonbalaj, Georgiev i Bjelica (2018) istraživali su razlike u antropometrijskim karakteristikama, somatotipnih komponenti i funkcionalne sposobnosti mlade elite kosovske fudbalera prema poziciji tima. Istraživanje je realizovano na uzorku od 242 mlada fudbalera iz Republike Kosovo, kod kojih je izmjerena visina, težina, prečnik, zapremina i kožni nabori, a posredno izračunata tjelesna kompozicija, somatotipne komponente, BMI indeks i maksimalna potrošnja kiseonika u cilju utvrđivanja njihovih zajedničkih morfološko-funkcionalnih karakteristika i analize specifičnosti, odnosno vjerovatnih razlika u zavisnosti od pozicije na koju igraju igrači u timu (golmani, odbrambeni, srednji i napadači). U okviru statističke analize primijenjena je osnovna deskriptivna statistika, kao i multivarijantna i univarijantna analiza varijanse i post-hoc analiza. Golmani imaju statistički značajno veću visinu tijela i širinu nadlaktice i manje vrijednosti maksimalne potrošnje kiseonika u odnosu na igrače koji igraju druge pozicije u timu i veću težinu u smislu igrača koji igraju u sredini i u napadu. Odbrambeni igrači imaju statistički značajnu težinu u odnosu na srednje igrače. U drugim antropometrijskim mjerama i somatotipnim komponentama, nijesu utvrđene statistički značajne razlike među igračima koji igraju različite pozicije u timu. Dobijeni rezultati mogu služiti kao normativni morfološki-funkcionalni indikatori za redovne sportske preglede mladih fudbalera u Republici Kosovo. One se takođe mogu koristiti kao obrazac za upoređivanje morfološki-funkcionalnih podataka mladih fudbalera na sličnom nivou iz različitih zemalja.

Athos Trecroci i sar. (2018) uporedili su profil fizičkog učinka među mladim fudbalerima sa različitih takmičarskih nivoa. Dva tima elitnih ($n = 22$) i tzv. pod-elitnih ($n = 22$) fudbalera na nacionalnom (visoka vještina) i regionalnih (umjerena vještina) nivoa bili su regrutovani za ovu studiju. Svi učesnici bili su testirani primjenom modifikovanog „Illinois“ testa promjene smjera i brzine, T-drila sa i bez lopte, skoka u suprotnom kretanju i sprinta na

10 metara. Analiza je otkrila značajne razlike u korist elitnih igrača u ishodima u sprintu ($d = 1,54$, velika) i vertikalnom skoku ($d = 2,03$, veoma velika), dok nijesu bile zapažene razlike između grupa niti u modifikovanom „Illinois“ testu promjene smjera i brzine ($d = 0,16$, trivijalna) ni u T-drilu ($d = 2,03$, trivijalna). Nađeno je da sposobnost promjene smjera i brzine sa i bez lopte, nije dovoljno podobna da bi se naglasila razlika između mladih igrača sa umjerenim do visokim nivoom igre. Za zaključak konstatujemo da pristup sa višestrukim testovima koji se bazira na snazi potrebnoj za određeni zadatak bi trebalo da uključuje i vertikalni skok i učinak u sprintu, kako bi se razgraničili i izdvojili igrači višeg nivoa.

2.1.3. Istraživanja funkcionalnih sposobnosti fudbalera

Istraživanja koja slijede obrađuju problematiku funkcionalnih sposobnosti fudbalera.

Helgerud (2001) je proučavao efekat aerobnog treninga na performanse tokom fudbalske utakmice i specifičnih fudbalskih testova. U istraživanju učestvovalo je devetnaest elitnih mladih fudbalera starosti $18,1 \pm 0,8$ godina, slučajno podijeljenih u eksperimentalnu grupu koja trenira ($N = 9$) i kontrolnu grupu ($N = 10$). Specifični aerobni trening se sastojao od intervalnog treninga, četiri puta 4 minuta pri 90-95% maksimalne srčane frekvencije, sa 3 minuta trčanja između, dva puta sedmično u toku 8 sedmica. Igrači su nadgledani videom tokom dva meča, jedan prije i nakon treninga. U grupi koja trenira: a) maksimalni prijem kiseonika (VO_{2mak}) povećan je sa $58,1 \pm 4,5$ mL k kg (-1) k min (-1) do $64,3 \pm 3,9$ mL k kg (-1) k min (-1) ($P < 0,01$); b) laktatni prag poboljšan od $47,8 \pm 5,3$ mL k kg (-1) k min (-1) do $55,4 \pm 4,1$ mL k kg (-1) k min (-1) ($P < 0,01$); c) ekonomični rad je takođe poboljšan za 6,7% ($P < 0,05$); d) pokrivenost u toku meča povećana za 20% u grupi koja trenira ($P < 0,01$); e) broj sprinta povećan za 100% ($P < 0,01$); f) broj angažmana sa loptom povećan za 24% ($P < 0,05$); g) prosječan intenzitet rada tokom fudbalskog meča, mjeran kao procenat maksimalne srčane frekvencije, povećan je sa $82,7 \pm 3,4\%$ na $85,6 \pm 3,1\%$ ($P < 0,05$); i h) nijesu pronađene nikakve promjene u maksimalnoj vertikalnoj visini skakanja, snazi, brzini, brzini udara, preciznosti udarca ili kvalitetu prolaza nakon perioda treninga. Kontrolna grupa nije pokazala nikakve promjene u bilo kojim testiranim parametrima. Poboljšana aerobna izdržljivost fudbalera poboljšala je fudbalske performanse povećavajući rastojanje dodavanja, povećavajući intenzitet rada i povećavajući broj sprinta i uključivanja lopte tokom utakmice.

Erceg i sar. (2005) testirali su 27 fudbalera, članove HNK „Hajduk” iz Splita kako bi utvrdili funkcionalne sposobnosti mladih fudbalera. Uzorak ispitanika je podijeljen u dvije kategorije: u prvoj kategoriji je bilo 13 juniora prosječne dobi 18,4 godine, a u drugoj 14 starijih kadeta prosječne dobi 17 godina. Dobijeni apsolutni maksimalni prijem kiseonika fudbalera kreće se u rasponu od 3,46-5,21 l/min, dok se vrijednosti relativnog maksimalnog prijema kiseonika kreću u rasponu od 54-70 ml/kg/min. Postoje statistički značajne razlike između kadeta i juniora u mjerenim spiroergometrijskim parametrima. Postignute vrijednosti spiroergometrijskih parametara u rang su s rezultatima drugih istraživanja vrhunskih fudbalera, te ukazuju na vrlo dobru efikasnost kardiopulmonalnog sistema mladih fudbalera. Apsolutni maksimalni prijem kiseonika juniora kreće se u rasponu od 3,61-5,21 l/min, a kadeta od 3,46-4,82 l/min. Vrijednosti relativnog maksimalnog prijema kiseonika kod juniora kreću se u rasponu od 58-70 ml/kg/min, a kod kadeta od 54-65 ml/kg/min. Autor je zaključio da fudbalski trening ima veliki uticaj na razvoj funkcionalnih sposobnosti, a rezultati su progresivno bolji prema starijoj dobi pa je za očekivati kako će i kadeti dosegnuti slične vrijednosti u juniorskoj dobi.

Ponorac sa sar. (2005) istražujući maksimalnu potrošnju kiseonika kao pokazatelj fizičke sposobnosti sportiste, analizirali su vrijednosti VO₂max kod sportista različitih vrsta sportova i poredili su vrijednosti VO₂ max sportista sa vrijednostima nesportista. Ukupno je ispitano 67 sportista različitih sportskih disciplina (džudisti, fudbaleri i veslači) i 28 nesportista. Maksimalna potrošnja kiseonika je određivana direktnom metodom. Najbolje rezultate VO₂ max ostvarili su veslači (4,52 l/min – 55,8 ml/kg/min) u odnosu na fudbalere (4,2 l/min – 53,6 ml/kg/min), džudiste (3,58 l/min – 47,2 ml/kg/min) i nesportiste (3,28 l/min – 42,3 ml/kg/min). Veslanje je sport koji za uspješno bavljenje zahtijeva visok aerobni potencijal. Rezultati pokazuju i veće vrijednosti VO₂max sportista u odnosu na nesportiste, što je posljedica isključivo trenažnog procesa.

Kubayi i sar. (2017) istraživali su fizičke i antropometrijske karakteristike južnoafričkih fudbalera sa univerziteta. Dvadeset sedam muškaraca fudbalera od 19 do 24 godine (prosječna starost: 22,1 godina, s = 1,5 godina) dobrovoljno su učestvovali u studiji. Rezultati pokazuju da su golmani (77,5 ± 9,7 kg) i odbrambeni igrači (68,2 ± 6,5 kg) bili najteži u poređenju sa igračima na drugim pozicijama. Golmani su takođe imali najveći procenat tjelesnih masti (11,3 ± 2,3%), za razliku od igrača sredine terena koji su imali najmanji sadržaj masti (9,1 ± 0,9%). Što se tiče fleksibilnosti, odbrambeni igrači (45,1 ± 4,9

cm) i srednji vezni ($45,9 \pm 5,4$ cm) su bili bolji od golmana ($37,1 \pm 4,3$ cm) i strijelaca ($40,1 \pm 3,4$ cm). Vezni igrači ($57,2 \pm 3,1$ ml \cdot l \cdot kg \cdot min $^{-1}$) i odbrambeni igrači ($56,1 \pm 5,1$ ml \cdot l \cdot kg \cdot min $^{-1}$) imali su značajno veće vrijednosti maksimalnog uzimanja kiseonika (VO₂max) od golmana ($47,9 \pm 0,2$ ml \cdot l \cdot kg \cdot min $^{-1}$) i strelaca ($49,8 \pm 6,2$ ml \cdot l \cdot kg \cdot min $^{-1}$). Nijesu primijećene značajne ($p > 0,05$) razlike kod svih ostalih varijabli, sa izuzetkom visine tijela i VO₂max. Zbog toga je zaključeno da sportski naučnici i treneri treba da prilagode i skroje programe usmjeravanja u fudbalu prema pozicijama igrača u pogledu implikacija za uspješne performanse.

Prikaz vrijednosti primitka kiseonika vrhunskih fudbalera, prema Sporiš (2007)

Istraživanje	Razina/Zemlja	N	Vo ₂ max. (L/min)	mL/kg/min
Adhhikar i Kumar	Reprezentacija/Indija	2	3,60	56,3 \pm 1,3
Al-Hazzaa i sur.	Prva liga/ Saudijska Arabija	7	4,28 \pm 0,66	52,3 \pm 7,3
Bunc i Posta	Prva liga/Češka	15	4,80 \pm 0,41	61,0 \pm 5,2
Casajus	Prva liga/ Španjolska	15	4,87	61,9 \pm 4,1
Chamari i sur	U-19	34	4,30 \pm 0,40	66,4 \pm 7,6
Chini i sur.	Prva liga/Hong Hong	24	4,00	59,1 \pm 4,0
Drust i sur.	Studenti/Engleska	7	4,17	57,8 \pm 4,0
Eklblom	Prva liga/Švedska	24		61,0
Heller i sur.	Prva liga/Češka	21	4,54	60,1 \pm 2,8
Matković, i sur.	Prva liga/Hrvatska	44	4,12 \pm 0,64	52,1 \pm 10,7
Puga i sur.	Prva liga/Portugal	15	4,45	52,7
Rahkila i Luthanen	Prva liga/Finska	31	4,20	56,0
Rhodes i sur.	Olimpijske igre/Kanada	16	4,20	58,7

Erceg, Ćorluka i Mandić (2008) na uzorku od 20 fudbalera juniorskog uzrasta dobili su rezultate s obzirom na igračko mjesto i ulogu u ekipi. Cilj ovog rada bio je da se definišu funkcionalne sposobnosti prema položaju u igri. Analizirajući spiroergometrijske pokazatelje prema igračkim mjestima, najveće vrijednosti maksimalnog prijema kiseonika imaju vezni igrači. Igrači vezne linije takođe imaju najveće vrijednosti prijema kiseonika i srčane frekvencije na anaerobnom pragu. Ventilacijski pokazatelji su iznad prosjeka za trenirane osobe, te odgovaraju veličini tijela fudbalera. Najniže vrijednosti ventilacijskih parametara zabilježene su kod napadača, dok su najniže vrijednosti laktata poslije opterećenja dobijene kod veznih igrača. Testirani vezni igrači imaju veće vrijednosti prijema kiseonika ($65,82 \pm 2,54$ ml/min/kg) nego napadači ($63,26 \pm 0,93$ ml/min/kg) i odbrambeni igrači ($62,31 \pm 3,42$ ml/min/kg) što može biti dokaz povezanosti maksimalnog prijema kiseonika i pređene udaljenosti tokom utakmice. Autori kažu da dobijeni rezultati potvrđuju prethodna

istraživanja drugih autora o najvećim vrijednostima prijema kiseonika kod veznih igrača, što je u skladu sa zadacima i pozicijskim specifičnostima veznih igrača koji su spona između napada i obrane, te pokrivaju najveći dio terena. Obrambeni igrači prelaze anaerobni prag pri 81%, napadači pri 82%, a vezni igrači pri 84% opterećenja od postignutog maksimalnog primitka kisika.

Michalczyk sa sar. (2010) u svom radu su procijenili aerobni kapacitet, brzinu sprinta i promjene u biohemijskim varijablama kod fudbalera koji se pripremaju za prolječni ciklus utakmica. Fudbaleri iz Lige I ($n = 19$) i Lige IV ($n = 15$) bili su dva puta podvrgnuti testovima trčanja na početku i na kraju predsezonskog perioda pripreme. Sljedeće varijable su zabilježene: maksimalna brzina rada (km / h), $\dot{V}O_{2\text{maks}}$ (ml / kg / min), ventilacija pluća (VE), opterećenje na laktatnom pragu (LT) izraženo kao brzina praga (LTV, km / h) ili% $\dot{V}O_{2\text{maks}}$, aktivnosti enzima u plazmi - kreatin kinaza (CK) i laktat dehidrogenaze (LDH), koncentracije laktata (La), amonijaka (NH_3) i glukoze (Gl) u plazmi. Na kraju studije, igrači su takođe bili podvrgnuti testu od 30 m. U igračima lige I, LT značajno ($p < 0,05$) se povećao sa $11,9 \pm 0,8$ (na početku) na $12,6 \pm 0,7$ km / h (na kraju predsezonskog perioda pripreme) i maksimalnim opterećenjem - od $17,4 \pm 0,9$ do $18,3 \pm 1,0$ km / h, respektivno. Takođe, koncentracije NH_3 i Gl značajno ($p < 0.05$) su se povećale, a aktivnosti enzima su se povećavale ($p < 0.10$) nakon ispitivanja u toku testa. Autori su zaključili da su postigli značajno ($p < 0.05$) veću brzinu na prvih 5 m od 30-m sprint testa, nego igrači lige IV. Zanimljive razlike između fudbalera iz liga I i IV u njihovim aerobnim kapacitetima i brzinskim sposobnostima, kao i značajne razlike od svjetskih elitnih igrača u tim indeksima, zahtijevaju značajne promjene u strategijama i rasporedima treninga.

Savić sa sar. (2010) u svom ovom radu analizirala je funkcionalne sposobnosti mladih fudbalera i djece koja se ne bave sportom. U ovom istraživanju je obuhvaćen uzorak od ukupno 240 dječaka, uzrasta 7-14 godina. Od ovog broja ispitanika, 120 su sačinjavali polaznici škole fudbala SPC "Vojvodina" koji su aktivno uključeni u njen rad od svoje sedme godine. Ova prva grupa je podijeljena u 4 subuzorka: I 7-8 godina, II 9-10 godina, III 11-12 godina, IV 13-14 godina. Drugu grupu ispitanika je činilo 120 dječaka, koji se nisu bavili sportom, ali su redovno pohađali nastavu fizičkog vaspitanja dva puta sedmično u svojim školama. Ova grupa je takođe podijeljena u četiri subuzorka, kao i prethodna. Za procjenu funkcionalnih sposobnosti primijenjeni su sljedeći testovi: Lorencov test (FSLORN), Bergmanov test (FSBERG). Kod uzrasta dječaka 7-8 godina nijesu utvrđene statistički

značajne razlike u rezultatima primijenjena dva testa za procjenu funkcionalnih sposobnosti. Kod viših uzrasta, razlike su bile statistički značajne sa sve većim intenzitetom, s tom razlikom što su se dječaci koji pohađaju fudbalsku školu uzrasta 9-10 i 11-12 godina daleko više razlikovali od dječaka koji se ne bave sportom u Lorencovom testu, dok je kod uzrasta 13-14 godina evidentirana razlika u Bergmanovom testu.

Erceg (2011) u svom istraživanju kao cilj je imao da utvrdi funkcionalne osobnosti fudbalera pionirskog, kadetskog i juniorskog uzrasta. Istraživanje je provedeno na uzorku od 66 fudbalera koji se takmiče u Prvoj hrvatskoj nogometnoj ligi. Ispitanici su podijeljeni u tri starosne grupe: U-15; pioniri (N=22), U-17; kadeti (N=22) i U-19; juniori (N=22). Fudbaleri pojedine starosne grupe podijeljeni su na tri subuzorka: obrambeni igrači, vezni igrači i napadači, te po kvalitetu na 1. ekipu i 2. ekipu. Na svim ispitanicima je primijenjena grupa od 3 testa za procjenu morfoloških obilježja, 15 testova za procjenu funkcionalnih sposobnosti, te 6 testova za procjenu ventilacijskih karakteristika. Kako bi se ispunili postavljeni ciljevi i testirale hipoteze korišćene su sljedeće metode obrade podataka: deskriptivna statistika, faktorska analiza varijanse s Fischer LSD post-hoc testom, kao i faktorska analiza varijanse s Tukey-Kramer Unequal N HSD post-hoc testom. Na osnovu dobijenih rezultata moguće je konstatovati sljedeće: 1) Fudbalskim treningom moguće je unaprijediti rad kardiovaskularnog i disajnog sistema, te tako povećati specifični radni kapacitet, odnosno radnu sposobnost (izdržljivost) sportista. Dobijene razlike u parametrima za procjenu morfoloških karakteristika, spiroergometrijskih, te spirometrijskih parametara između fudbalera različitih uzrasnih kategorija mogu se pored fudbalskog treninga, takođe pripisati i rastu i sazrijevanju, 2) Razlike unutar svake od navedenih grupa fudbalera po igračkim pozicijama (obrana, vezni red, napad), prvenstveno su uslovljene pozicijskim specifičnostima.

Lolić sa sar. (2012) u istraživanju imali su za cilj utvrđivanje efekata eksperimentalnog programa primjenom „kružnog“ oblika rada na razvoj funkcionalnih sposobnosti kod eksperimentalne grupe fudbalera. Uzorak ispitanika sačinjavalo je ukupno 66 zdravih osoba muškog pola, učenika osnovnih škola u regionu Banja Luke, uzrasta 12 godina ± 6 mjeseci. Cjelokupni uzorak ispitanika bio je podijeljen na dva subuzorka. Prvi subuzorak, njih 33, činili su eksperimentalnu grupu. U ovu grupu svrstani su oni ispitanici koji su na osnovu testiranja usmjereni za fudbal u klubovima regiona Banja Luke. Drugi subuzorak, njih 33, činili su kontrolnu grupu, koji su imali samo redovnu nastavu fizičkog vaspitanja u školi kao oblik organizovane fizičke aktivnosti. Kod oba subuzorka, na inicijalnom i finalnom

mjeranju bilo je primijenjeno četiri testa za procjenu funkcionalnih sposobnosti. Sproveden je eksperimentalni program u okviru dodatne nastave fizičkog vaspitanja sa 36 časova primjenom „kružnog“ oblika rada, sa ciljem povećanja nivoa funkcionalnih sposobnosti. Rezultati su pokazali da su utvrđene statistički značajne pozitivne transformacije funkcionalnih sposobnosti, u finalnom mjeranju u odnosu na inicijalno stanje, kod eksperimentalne grupe na multivarijantnom nivou ($Q = .000$). Kod kontrolne grupe na kraju eksperimentalnog perioda nijesu utvrđene statistički značajne promjene funkcionalnih sposobnosti pod uticajem nastave fizičkog vaspitanja ($Q = .102$).

Jones sa sar. (2013) istraživao je odnos između maksimalnog aerobnog kapaciteta (VO_{2max}) i ponovljene sposobnosti sprinta (RSA) u grupi profesionalnih fudbalera. Za četrdeset jednog profesionalnog fudbalera (starost 23 ± 4 godine, prosječna visina $180,0 \pm 5,3$ cm, prosječna težina $79,6 \pm 5,3$ kg) organizovano je obavljanje testova za procjenu RSA i VO_{2max} u dva različita dana sa najmanje 50 sati odmora između testiranja sesije. Svaki igrač je napravio test tredmila da bi utvrdio svoj VO_{2max} i test za RSA koji uključuje igrače koji završavaju sprint od $6 \times 40m$ (okretanje nakon $20m$) uz 20s aktivnog oporavka između svakog sprinta. Postojala je značajna negativna korelacija između normalizovanog VO_{2max} i srednje vrijednosti sprinta ($RSAm_{mean}$) ($r = -0.655$; $P < 0.01$) i ukupnog vremena sprinta ($RSAt_{total}$) ($r = -0.591$, $P < 0.01$). Rezultati ove studije pokazuju da je VO_{2max} važan faktor koji pomaže fudbalerima u oporavku od ponovljenih sprinterskih aktivnosti.

Johnson, M. i Johnson, J. (2015) ispitivali su da li postoji korelacija između maksimalnog unosa kiseonika VO_{2max} ($ml/kg/min$) i maksimalne snage donjih ekstremiteta (V / kg). Za potrebe istraživanja tretirano je trinaest fudbalera ekipe Bethel Univerziteta ($19,6 \pm 1,2$ SD, godina). Učesnici su prisustvovali orijentacionoj sesiji kako bi se procijenio njihov zdravstveni status i osnovna antropometrijska mjerenja i bili upoznati sa opremom i procedurama za testiranje. Aerobni kapacitet je mjereno pomoću Okicon Mobile sistema (OMS) da bi se odredili maksimalni nivoi O_2 tokom Pacer testa. Maksimalna snaga donjeg ekstremiteta mjerena je korišćenjem 3D akcelerometra (Miotest Sv) dok se vrši skok brojača (CMJ), skok skok (SJ) i pliometrijski skok (PJ). Prema dobijenim rezultatima Pearsonovog koeficijenta korelacije, nije otkrivena značajna korelacija između VO_{2max} i SJ maksimalne snage ($p = .316$, $r = .147$), VO_{2max} i CMJ maksimalne snage ($p = .405$, $r = -.074$) i VO_{2max} i PJ maks snaga ($p = .252$, $r = .204$). U zaključku ove studije, autori prema dobijenim rezultatima navode da nema korelacije između aerobnih kapaciteta i proizvodnje anaerobne

energije. Međutim, ovi rezultati ukazuju na tradicionalan način razmišljanja aerobnih kapaciteta i anaerobne moći, da su obrnuto proporcionalni, možda nisu tačni.

Rodríguez-Fernández et al. (2017) istražuju odnos između ponovljene sposobnosti sprinta (RSA) i nekoliko pokazatelja fudbalskih performansi povezanih sa aerobikom i anaerobnim aktivnostima. Za njihovu studiju je tretirano 45 mladih fudbalera ($16,8 \pm 0,1$ godina starosti) koji su klasifikovani u "visoku" (HAF) ili "nisku" (LAF) aerobnu sposobnost ($VO_{2max} \geq$ ili <60 mL [BULLET OPERATOR] kg^{-1} [BULLET OPERATOR] min^{-1} , respektivno) i završio RSA test najbolje merenje (RSAbest), srednje (RSAmeyn), ukupno vreme sprinta (RSAtotal) i procentualno smanjenje sprinta (Sdec). Izmjereni su laboratorijski VO_{2max} test (LabTest) zajedno sa anaerobnim pragovima (VT) i maksimalnom brzinom (vLabTest). Pored toga, završen je 20-m progresivni šatl ran test (MSRT) i fudbalski test (TIVRE-Soccer © test - TST). Srčana brzina (HR) i HR oporavak (HRR) su mjereni tokom svih testova. HAF je pokazao veće ($p < 0,05$) performanse u LabTest, MSRT i TST, uz maksimalni napor, na VT, kao i brži HRR. RSA je bio sličan između HAF i LAF. Za razliku od HAF, LAF je pokazao negativnu korelaciju između vLabTest sa RSAmeyn ($r = -0.6$, $p = 0.000$) i Sdec ($r = -0.4$, $p = 0.04$). Takođe, LAF je pokazao negativnu korelaciju između brzine TST i RSAmeyn ($r = -0,5$, $p = 0,005$) i Sdec ($r = -0,5$, $p = 0,003$). U HAF-u, RSA je snažno korelirala sa lokomotornim faktorima (npr., VTST; VT) u laboratorijskom i terenskom testu. Sportisti sa visokim ukupnim HRR ($> 12.5\%$) u TST-u su bolje pokazali ($p < 0.05$) Sdec u RSA testu. Višestruka regresija pokazala je da su LAF vLabTest objašnjavali 44,9, 40,0 i 13,5% varijanse u RSAbest, RSAmeyn i Sdec, respektivno. Praktičari mogu uzeti u obzir ove nalaze kako bi optimizovali procese ocjenjivanja i pripreme za mlade sportiste.

Redkva i sar. (2017) sproveli su studiju sa ciljem istraživanja mogućih korelacija između aerobne i anaerobne sposobnosti (u terenskim testovima) sa performansama tokom prijateljskog meča od 90 min, kroz sljedeće varijable: ukupna pokrivena rastojanja, maksimalna brzina trčanja, broj aktivnosti velikog intenziteta i broj sprintova. Osamnaest profesionalnih fudbalera iz brazilskog elitnog tima (23 ± 3 godine starosti, tjelesne mase $77,5 \pm 8,9$ kg) učestvovalo je u studiji. Sportisti su izvodili Yo-Yo test izdržljivosti (aerobik fitness) i Anaerobni Sprint Test (šest maksimalnih napora po 35 m razdvojenih sa po 10 s pasivnog odmora, anaerobna spremnost). Podaci su prikupljeni tokom prijateljskih utakmica korišćenjem GPS sa tehnologijom 5 Hz. Da bi se utvrdila korelacija između varijabli utvrđenih tokom utakmica, korišćen je koeficijent korelacije Pearson (nivo značaja od $p \leq$

0,05). Visoka korelacija je utvrđena između rastojanja u Io-Io testu izdržljivosti i ukupnih pokrivenih razdaljina ($r = 0,72$; $p < 0,05$) broja aktivnosti visokog intenziteta ($r = 0,78$; $p < 0,05$) i broja sprintova ($r = 0,88$; $p < 0,01$) u fudbalskim utakmicama. RAST varijable nijesu se odnosile na standarde postavljene tokom utakmica ($p < 0,05$). Iz rezultata ove studije može se zaključiti da nema korelacije između varijabli podataka RAST-a i podataka iz prijateljskog meča. Međutim, bolji rezultati u Yo-Yo testu izdržljivosti su u korelaciji sa ukupnom rastojanjem, brojem aktivnosti velikog intenziteta i sprintova tokom utakmice.

Paraskevas i sar. (2017) sproveli su studiju da bi identifikovali pojedinačne odgovore u odabranim aerobno-fitness varijablama redovnih startera (ST; $N = 7$) i ne-startera (Non-ST; $N = 10$), vrhunski profesionalni fudbaleri su testirani u odnosu na maksimalno uzimanje kiseonika (VO_{2max}), brzinu na 4 mM laktata (V_4), brzinu pri maksimalnom uzimanju kiseonika (vVO_{2max}) i puls u kiseonika (O_2 -puls) u julu i decembru, posle uzastopnih perioda od mnogo utakmica. V_4 je jedina varijabla koja je značajno porasla u decembru u odnosu na jul ($15,1 \pm 0,5$ vs. $14,6 \pm 0,5$, $p = 0,001$). Bilo je gotovo izvjesno korisnih velikih srednjih timskih promjena za V_4 ($ES = 1,2$ (0,67; 1,57), 100/0/0), dok su korisne srednje promjene tima bile manje vjerovatne za vVO_{2max} i O_2 -puls [$ES = 0,31$ (-0,08 , 0,70), 68/30/2 i $ES = 0,24$ (0,01; 0,49), 64/36/0], a nije bilo jasno za VO_{2max} ($ES = 0,02$ (-0,31; 0,70), 18/69/13). Sa izuzetkom V_4 , gde je 10 od 17 igrača (7 ST i 3 Non-ST) pokazalo pozitivne promjene koje su bile veće od biološke varijabilnosti, sve druge varijable karakteriše značajan procenat promjena nižih od biološke varijabilnosti. Ova studija je pokazala da varijable aerobne kondicije koje zahtevaju maksimalan napor mogu biti karakterisane većom varijabilnošću obrasca pojedinačnog odgovora, u odnosu na submaksimalne varijable aerobnog fitnessa nezavisno od akumuliranog vremena igre. Submaksimalne varijable aerobnog fitnessa su izgleda informativnije u fiziološkoj procjeni fudbalera najvišeg nivoa i to može biti prednost prilikom izlaganja periodima sa nizovima uzastopnih utakmica.

Alves i sar. (2016) sproveli su studiju sa ciljem da uporede vrijednosti uzimanja kiseonika (VO_2) tokom i nakon vježbe snage na treningu (STe) i vježbi ergometra (Ee), usklađenih po intenzitetu i vremenu vježbanja. Osam muškaraca ($24 \pm 2,33$ godina) radilo je biciklizam Ee sa gornjim i donjim dijelom tijela na ventilatornom (disajnom) pragu pojedinca (VE / VCO_2). Sesija STe uključivala je polu čučnjeve i dizanje tereta sa klupe (benča), što je obavljeno sa opterećenjem sa individualnom koncentracijom laktata u krvi od 4 mmol/l. Obije

sesije trajale su po 30 minuta, naizmjenično 50 sekundi rada uz 10 sekundi prelaznog vremena između rada gornjih i donjih djelova tijela. Prosečan ukupni VO₂ između sesija je znatno veći za Ee ($24,96 \pm 3,6 \text{ ml} \cdot \text{kg} \cdot \text{min}^{-1}$) u poređenju sa STe ($21,66 \pm 1,77 \text{ ml} \cdot \text{kg} \cdot \text{min}^{-1}$) ($p = 0,035$), ali je ova razlika vidljiva samo za prvih 20 minuta vježbanja. Apsolutne vrijednosti VO₂ između sesija nijesu pokazale razlike. Postoje statistički veće vrijednosti u Ee u odnosu na STe, u pogledu VO₂ donjih ekstremiteta ($25,44 \pm 3,84 \text{ ml} \cdot \text{kg} \cdot \text{min}^{-1}$ u odnosu na $21,83 \pm 2 \cdot 24 \text{ ml} \cdot \text{kg} \cdot \text{min}^{-1}$, $p = 0,038$) i gornjih ekstremiteta $24,49 \pm 3,84 \text{ ml} \cdot \text{kg} \cdot \text{min}^{-1}$ u odnosu na $21,54 \pm 1,77 \text{ ml} \cdot \text{kg} \cdot \text{min}^{-1}$; $p = 0,047$). Bilo je značajnih razlika u odnosu na trenutni efekat ($p < 0,0001$) kako STe, tako i Ee sesija. Što se tiče efekta momenat \times sesija, samo VO₂ nakon 5 minuta odmora pokazao je značajnije razlike ($p = 0,017$). U zaključku, iako su značajna povećanja VO₂ uočena nakon Ee u poređenju sa STe, čini se da su opterećenje/intenzitet, a ne materijal/oprema koja se koristi za izvođenje vežbe, varijable koje najbolje utiču na uzimanje kiseonika.

3. PREDMET, CILJ I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

3.1. Predmet istraživanja

Predmet istraživanja predstavljaju somatotipske karakteristike, bazične motoričke, specifične motoričke i funkcionalne sposobnosti fudbalera juniora uzrasta do 19 godina iz Juniorske Superlige Kosova.

3.2. Cilj istraživanja

Glavni cilj istraživanja je utvrđivanje razlike u somatotipskim karakteristikama, motoričkim, specifično motoričkim i funkcionalnim sposobnostima fudbalera uzrasta do 19 godina, u zavisnosti od njihove igračke pozicije.

Pored glavnog cilja istraživanja, kao neophodne zadatke ćemo navesti sljedeće:

1. Utvrđivanje razlika u antropometrijskim i somatotipskim karakteristikama kod fudbalera do 19 godina, prema igračkoj poziciji;
2. Utvrđivanje razlika u motoričkim sposobnostima kod različitih somatotipova fudbalera do 19 godina, prema igračkoj poziciji;
3. Utvrđivanje razlika u specifično-motoričkim sposobnostima kod različitih somatotipova fudbalera do 19 godina, prema igračkoj poziciji;
4. Utvrđivanje razlika u funkcionalnim sposobnostima kod različitih somatotipova fudbalera do 19 godina, prema igračkoj poziciji.

3.3. Hipoteze istraživanja

Predmet istraživanja predstavljaju somatotipske karakteristike, bazične motoričke, specifične motoričke i funkcionalne sposobnosti fudbalera juniora do 19 godina iz Juniorske Superlige Kosova.

Na osnovu postavljenog glavnog cilja i zadataka istraživanja, logički proizilaze i sljedeće hipoteze istraživanja:

Hg – Ne očekuje se utvrđivanje značajnih razlika u somatotipskim karakteristikama, motoričkim, specifično motoričkim i funkcionalnim sposobnostima fudbalera uzrasta do 19 godina, u zavisnosti od njihove igračke pozicije.

H1 - Očekuje se utvrđivanje značajnih razlika u antropometrijskim i somatotipskim karakteristikama kod fudbalera do 19 godina, prema igračkoj poziciji.

H2 - Očekuje se utvrđivanje značajnih razlika u motoričkim sposobnostima kod različitih somatotipova fudbalera do 19 godina, prema igračkoj poziciji.

H3 - Očekuje se utvrđivanje značajnih razlika u specifično-motoričkim sposobnostima kod različitih somatotipova fudbalera do 19 godina, prema igračkoj poziciji.

H4 - Očekuje se utvrđivanje značajnih razlika u funkcionalnim sposobnostima kod različitih somatotipova fudbalera do 19 godina, prema igračkoj poziciji.

4. METOD RADA

4.1. Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na uzorku od 120 fudbalera uzrasta do 19 godina iz fudbalskih klubova Juniorske Superlige Kosova. Fudbaleri uzrasta do 19 godina podijeljeni su na tri subuzorka: O- 40 obrambeni igrači, V- 40 vezni igrači i N – 40 napadači. Prije učešća u eksperimentu, u skladu sa Helsinškom deklaracijom, ispitanici su detaljno informisani o cilju istraživanja i bili su upoznati sa planiranim procedurama mjerenja, odnosno, objašnjene su im mogućnosti u vezi sa eventualnim rizicima od povređivanja. Učešće u istraživanju bi bilo prekinuto da je tokom testiranja neko od ispitanika prijavio određene zdravstvene probleme.

Uzorak ispitanika je izveden poprečno antropometrijski pregled/somatotipska analiza, bazična motorika, specifične motoričke i funkcionalne sposobnosti kod igrača iz ovog uzrasta i nivoa takmičenja.

4.2. Uzorak mjernih instrumenata

Uzorak mjernih instrumenata koji su upotrebljeni u ovom istraživanju je podijeljen u grupe:

- mjerni instrumenti za procjenu morfoloških karakteristika
- mjerni instrumenti za procjenu bazične motoričke sposobnosti
- mjerni instrumenti za procjenu specifične motoričke sposobnosti
- mjerni instrumenti za procjenu funkcionalne sposobnosti.

4.2.1. Parametri za procjenu antropometrijskih karakteristika i somatotipologiju

Antropometrijske varijable koje su primijenjene u ovom istraživanju su izabrane u skladu s modelom strukture morfološkog statusa (Momirović i sar., 1969; Kurelić i sar., 1975; Lohman i sar., 1988).

Procjena longitudinalnih dimenzija tijela:

1. Visina Tjela

Procjena cirkularne dimenzije mase i tijela:

2. Težina tjelesne mase
3. Obim nadlaktice
4. Obim podkoljenice

Procjena transverzalne dimenzije skeleta

5. Dijametar zgloba koljena
6. Dijametar lakta

Procjena potkožnog masnog tkiva

7. Kožni nabor leđa
8. Kožni nabor trbuha
9. Kožni nabor podkoljenice
10. Kožni nabor nadlaktice

4.2.2. Parametri za procjenu bazičnih motoričkih sposobnosti

Procjena bazičnih motoričkih sposobnosti u setu nezavisnih varijabli izvršena je u skladu sa standardizovanim test protokolima (Kurelić i sar., 1975; Tomkinsona i sar., 2007; Bosco i sar., 1983).

1. Taping sa nogom
2. Trbušnjaci za 30 sekundi
3. Flamingo Test
4. Duboki pretklon u sjedjenju (Seat and Reach)
5. Trčanje na 5 m
6. Trčanje 20 m
7. CMJ Counter Movment Jump Test
8. DJ Drop Jump Test

4.2.3. Parametri za procjenu specifičnih motoričkih sposobnosti

Varijable za procjenu specifičnih motoričkih sposobnosti (Cureton, 1951; Getchell, 1979; Roozen, 2004; Draper i Lancaster, 1985) pomoću kojih treba da dobijemo osnovne podatke o specifičnim motoričkim sposobnostima su:

1. Ilionis Test bez lopte
2. Ilionis Test sa loptom
3. 505 Agility test

4.2.4. Parametri za procjenu funkcionalne sposobnosti / funkcionalni kapacitet

Varijable za procjenu funkcionalne sposobnosti (Astrand i Ryhming, 1954; Bangsbo sa sar., 2008):

1. Astrand Test
2. YO YO Intermmittent Endurance Test 2 (IE2)

4.3. Opis mjernih instrumenata

4.3.1. Opis mjernih instrumenata za procjenu morfološkog statusa

Mjerenja su sprovedena u skladu sa IBP (International Biological Program) standardima.

Za procjenu antropometrijskih karakteristika tijela upotrijebljeni su sljedeći mjerni instrumenti:

1. Visina tijela – mjeri se antropometrom. Fudbaler stoji na ravnoj podlozi, s težinom jednako raspoređenom na obje noge. Ramena su relaksirana, pete skupljene, a glava postavljena u položaj tzv. frankfurtske horizontale, što znači da je zamišljena linija koja spaja donji rub lijeve orbite i tragu heliksa lijevog uha u vodoravnom položaju. Vodoravni krak antropometra spušta se do tjemena glave, tako da prijanja čvrsto, ali bez pritiska.

2. Masa tijela – mjeri se decimalnom vagom s pomičnim utegom. Fudbaler stoji na vagi s minimalnom količinom odjeće.

3. Obim nadlaktice – mjeri se centimetarskom vrpcom. Fudbaler stoji s rukama opuštenim uz tijelo. Vrpca se postavlja u vodoravnom položaju na najširi dio lijeve nadlaktice u njenoj gornjoj polovini.

4. Obim potkoljenice - mjeri se centimetarskom vrpcom. Fudbaler sjedi tako da mu noge slobodno vise. Vrpca se polaže vodoravno na najširem mjestu u gornjoj trećini potkoljenice.

5. Dijametar koljena - (bikondilarna širina bedrene kosti) – mjeri se kliznim šestarom ili kefalometrom. Fudbaler sjedi tako da mu je noga savijena u koljenu pod pravim uglom, a stopalo položeno na ravnu podlogu. Vrhovi krakova kliznog šestara postavljaju se na najizbočeniji dio medijalnog i lateralnog kondila bedrene kosti, pri čemu se meko tkivo komprimira.

6. Dijametar lakta – mjeri se kliznim šestarom. Fudbaler stoji, a ruka mu je flektirana u laktu pod pravim uglom. Vrhovi kliznog šestara polažu se na medijalni i lateralni epikondil nadlaktične kosti komprimirajući pri tome meko tkivo.

7. Kožni nabor na leđima – mjeri se kaliperom. Fudbaler stoji, relaksiranih ramena. Kažiprstom i palcem lijeve ruke mjerilac odigne uzdužni nabor neposredno ispod vrha lijeve lopatice. Nabor se prihvati vrhovima kalipera i očita. Mjerenje se provodi tri put u nizu s mjerenjem ostalih kožnih nabora.

8. Kožni nabor trbuha – mjeri se kaliperom. Fudbaler stoji. Lijevom rukom mjerilac odigne poprečni kožni nabor u visini umbilikusa i 2 cm lateralno od njega, prihvati ga vrhovima kalipera i očita se rezultat. Mjerenje se provodi tri puta u nizu s mjerenjem drugih kožnih nabora.

9. Kožni nabor potkoljenice – mjeri se kaliperom. Fudbaler sjedi tako da mu je noga flektirana u koljenu pod pravim uglom, a stopalo položeno na ravnu podlogu. Lijevom rukom mjerilac odigne uzdužni kožni nabor na unutrašnjoj strani potkoljenice, na najširem mjestu, odnosno tamo gdje se mjeri opseg potkoljenice, i prihvati taj nabor vrhovima kalipera. Mjerenje se provodi tri puta u nizu s mjerenjima ostalih kožnih nabora.

10. Kožni nabor nadlaktice – mjeri se kaliperom. Fudbaler stoji rukama opuštenim uz tijelo. Lijevom rukom mjerilac odigne uzdužni kožni nabor sa stražnje strane nadlaktice, iznad troglavog mišića (m. triceps) na najširem mjestu i prihvati ga vrhovima kalipera, te očita vrijednost. Mjerenje se provodi tri puta u nizu, s mjerenjem ostalih kožnih nabora.

4.3.2. Opis mjernih instrumenata za procjenu bazično-motoričkog statusa

1. Taping sa nogom (MBTANO) za procjenu brzine alternativnih pokreta

Varijable (Cureton, 1951; Getchell, 1979; Draper i Lancaster, 1985; Roozen, 2004) pomoću kojih treba da dobijemo osnovne podatke o specifičnim motoričkim sposobnostima su:

Opis mjesta izvođenja: Test se može izvesti u prostoriji ili na otvorenom prostoru, minimalnih dimenzija 2x2 m. Na zidu se obilježi kvadrat 20 x 20 cm, čiji je donji rub 36 cm udaljen od tla. Za ovaj test potrebna nam je 1 štoperica

Zadatak: Fudbaleri test izvode u sportskim patikama. Fudbaler stoji u spetnom stavu, licem okrenut prema zidu na kojem je označen kvadrat. Nakon nekoliko probnih pokušaja ispitanik sam odabere najpovoljnije odstojanje od okomite plohe. Zadatak je da u 15 sekundi što god brže može naizmjenično jednom pa drugom nogom udara prednjim dijelom stopala u obilježeni kvadrat dvostrukim udarcima. Zadatak se ponavlja četiri puta. Između pojedinih ponavljanja ispitanik ima pauzu dovoljnu za oporavak.

Registrovnje rezultata: Rezultat je broj ispravno izvedenih (dvostrukih) naizmjeničnih udaraca stopalom u obelježenu kvadratnu površinu u vremenu od 15 sekundi.

Cilj: Fudbaler što brže jednom, pa drugom nogom, udara prednjim dijelom stopala u obelježeni kvadrat dvostrukim udarcima.

Svrha mjerenja: Procjena segmentarne brzine.

Napomena: Neispravnim se dvostrukim udarcem smatra onaj kod kojeg fudbaler udari samo jedanput u označeni kvadrat ili udari stopalom izvan kvadrata. Ako ispitanik u označeni kvadrat udari više od dva puta, to se ne smatra greškom.

2. Trbušnjaci za 30 sekundi (MRSTRB) za procjenu repetitivne snage tijela

Opis mjesta izvođenja: Ispitanik leži na leđima (bez strunjače) sa nogama zgrčenim pod uglom 90° . Dlanovi su ukršteni na potiljku, laktovi u stranu. Za ovaj test potrebna nam je 1 štoperica

Izvođenje zadatka: Fudbaler leži na leđima, noge su savijene u zglobovima koljena, stopala su na tlu. Dlanovi su prekršteni na potiljku sa laktovima okrenutim prema naprijed. Ispitivač blokira stopala ispitaniku, kako se ne bi pomjerala tokom izvođenja testa. Na znak ispitivača koji mjeri vrijeme i broj urađenih trbušnjaka, krene se sa izvođenjem trbušnjaka. Potrebno je da se dođe do položaja sijeda i da se laktovima dodirnu koljena (butine), i zatim je povratak u početni položaj. Računaju se samo pravilno urađeni trbušnjaci.

Registrowanje rezultata: Upisuje se broj izvođenjih trbušnjaka za 30 sekundi.

Cilj: Da se za 30 sekundi uradi što veći broj trbušnjaka.

Svrha mjerenja: Procjena repetitivne snage tijela.

Napomena: Neispravno izvođeni trbušnjaci se ne priznaju.

3. Flamingo Test (MRFLAG) za procjenu ravnoteže

Opis mjesta izvođenja: Mala metalna greda dužine 50 cm, visine 4 cm i širine 3 cm. Gredica je presvučena itisonom ili gumenom trakom maksimalne debljine 5 mm. Stabilnost grede osigurana je sa dva poprečna stabilizatora dužine 15 cm i širine 2 cm. Štoperice su bez mogućnosti automatskog vraćanja.

Izvođenje zadatka: Dominatnom (boljom) nogom fudbaler stoji na gredi, tako da uzdužna osa stopala bude paralelna sa gredicom. Slobodnu nogu, savija u koljenu, sa iste strane uhvati rukom za gležanj. U stajanju na jednoj nozi trudi se da što duže održi ravnotežu. Za održavanje ravnoteže fudbaler može koristiti slobodnu ruku. Da bi zauzeo pravilan stav, pomoći će ispitivač rukom, i kada uspostavi ravnotežu, pusti ruku, u tom trenutku i počinje izvođenje testa. Kada izgubi ravnotežu ili ispusti slobodnu nogu, odnosno kad napusti gredicu (padne sa nje) zaustavlja se mjerenje vremena. Poslije svakog prekida, sa mjerenjem se nastavlja kada ponovo zauzme pravilan ravnotežni stav, do isteka jednog (1) minuta.

Registrowanje rezultata: Vrednuje se broj pokušaja iskorišćenih za održavanje ravnoteže u toku jednog minuta, odnosno, broj padova tokom 60 sekundi

Cilj: Da se za 60 sekundi uradi što manji broj padova.

Svrha mjerenja: Procjena ravnoteže.

Napomena: Ako fudbaler 15 puta izgubi ravnotežu u prvih 30 sekundi, test se završava a ispitanik dobija „nulu“. Svaki fudbaler ima pravo na jednu probu.

4. Duboki pretklon u sjedjenju - Sit and reach (MFDPSJ) za procjenu fleksibilnosti tijela

Opis mjesta izvođenja: Test se izvodi u zatvorenoj prostoriji. Za ovaj test potrebna je klupa dimenzije: duga 35 cm, široka 45 cm, visoka 32 cm. Dimenzije gornje ploče: dužine 55 cm, širine 45 cm. Ova ploča prolazi 15 cm naprijed prema strani oslonjene noge. Centimetarska traka od 0-50 cm se nalazi u sredini gornje ploče.

Zadatak: Fudbaler se nalazi u sjedećem položaju bez obuće, sa potpuno opruženim nogama i oslonjenim stopalima o prednju stranu klupice. Na prvoj stepenici markira se u centimetrima skala po kojoj se očitava rezultat. Ruke su opružene i postavljene na početak gornje strane (dodiruju klizni graničnik). Na znak mjериoca, ispitanik se spušta u pretklon (noge moraju biti opružene i ruke klize duž vrha kutije). Zadatak fudbalera je da izvede što dublji pretklon ispruženim rukama i pokuša ostvariti što bolji rezultat. Zadrži se 2 sekunde u tom položaju. Zadatak se izvodi tri puta.

Registrowanje rezultata: Upisuje se maksimalna dubina dohvata u centimetrima u sva tri pokušaja.

Cilj: Izvesti što dublji pretklon.

Svrha mjerenja: Procjena fleksibilnosti lumbalnog dela i karličnog pojasa.

5. Sprint iz visokog starta na 5m (MT5AV) za procjenu brzine

Opis mjesta izvođenja: Test se izvodi na fudbalskom terenu, minimalnih dimenzija 20x2 metra. Na 5 metara od startne linije postavljena je linija cilja. Obije linije međusobno su paralelne, a duge su 2 m. Dva stalka postave se na krajeve linija cilja. Sprint 5m je test za procjenu akceleracije. Prilikom mjerenja vremena neophodna je upotreba sistema fotoćelija (imaju tačnost merenja od 1/100 sekunde, u svakom drugom slučaju se javljaju visoke greške)..

Zadatak: Ispitanik iz položaja visokog starta, nakon zvučnog signala ima zadatak da maksimalno brzo pretrči označenu dionicu. "Timing Systems", pozicioniran na startu i 5-om metru. Ispitanik startuje iz visokog starta sa prednjom nogom postavljenom 15 cm iza startne linije, odnosno prve fotoćelije. Na zvučni signal ispitanik kreće da trči nastojeći da svih 5 metara pretrči što je moguće brže. Test trčanja na 5 metara visokim startom izvođen je u sali za trening sa fotoćelijama marke „Brower”. Test se završava nakon dva ispravno izvedena sprinta (odmor između sprinteva je 2 minuta).

Registrowanje rezultata: Mjeri se vrijeme u stotinkama sekunde od znaka "sad" do momenta kad ispitanik grudima dođe do vertikalne (zamišljene) ravni koju omeđuju stalci na cilju. Upisuje se bolji rezultat.

Cilj: Fudbaler svih 5 metara pretrči što je moguće brže.

Svrha mjerenja: Procjena startne brzine trčanja

Napomena: Ispitanik može trčati bos ili u sportskim patikama.

5. Sprint iz visokog starta na 20m (MT20V) za procjenu brzine

Opis mjesta izvođenja: Test se izvodi na fudbalskom terenu, minimalnih dimenzija 20 x2 metra. Na 20 metara od startne linije postavljena je linija cilja. Obije linije međusobno su paralelne, a duge su 2 m. Dva stalker postave se na krajeve linija cilja. Sprint 20m je test za procjenu brzine trčanja. Prilikom mjerenja vremena neophodna je upotreba sistema fotoćelija (imaju tačnost mjerenja od 1/100 sekunde, u svakom drugom slučaju se javljaju visoke greške).

Zadatak: Ispitanik iz položaja visokog starta, nakon zvučnog signala, ima zadatak da maksimalno brzo pretrči označenu dionicu. "Timing Systems", pozicioniran na startu i 20-om metru. Ispitanik startuje iz visokog starta sa prednjom nogom postavljenom 15 cm iza startne linije, odnosno prve fotoćelije. Na zvučni signal ispitanik kreće da trči nastojeći da svih 20 metara pretrči što je moguće brže. Test trčanje na 20 metara visokim startom izvođen je u sali za trening sa fotoćelijama marke „Brower. Test se završava nakon dva ispravno izvedena sprinta (odmor između sprinteva je 2 minuta).

Registrowanje rezultata: Mjeri se vrijeme u stotinkama sekunde od znaka “sad” do momenta kad ispitanik grudima dođe do vertikalne (zamišljene) ravni koju omeđuju stalci na cilju. Upisuje se bolji rezultat.

Cilj: Fudbaler svih 20 metara pretrči što je moguće brže.

Svrha mjerenja: Procjena brzine trčanja

Napomena: Ispitanik može trčati bos ili u sportskim patikama.

6. Skok sa pripremom – “counter movement jump” MESCMJ za procjenu eksplozivne snage

Opis mjesta izvođenja: Test se izvodi na Kistlerovoj tenziometrijskoj platformi *Quattro Jump* koja se sastoji od pokretne tenziometrijske platforme, dimenzija 920x920x125 mm. Kistlerova tenziometrijska platforma je kablom povezana sa prenosnim računarom koje registruje i pohranjuje podatke, te postoji mogućnost analize podataka.

Zadatak: Fudbaler iz početne pozicije (stoji na Kistlerovoj tenziometrijskoj platformi *Quattro Jump* pruženih nogu, podbočen je rukama na kukovima) ide u polučučanj (noge savijene pod 90°) i zatim se odražava u vis (učinak opruge). U takvom skoku osigurava se određena količina potencijalne energije elasticiteta nastale za vrijeme ekscentrične aktivnosti i koristi se, barem njen dio, za vrijeme kasnije pozitivne aktivnosti. Zadatak se izvodi tri puta bez silaženja sa strunjače (pauza 15 sec.).

Registrowanje rezultata: Zapis rezultata je automatski u memoriju računara, uz mogućnost naknadnog ispisa rezultata. Kao meritorni rezultat uzima se najbolji postignuti rezultat.

Cilj: Ostvariti što veću visinu skoka (cm).

Svrha mjerenja: Testom se mjeri eksplozivna snaga elastičnog karaktera i svaki centimetar više u ovom testu, znači veću eksplozivnost pokreta.

7. Skok u dalj s mesta (MSKDAM) za procjenu eksplozivne snage

Opis mjesta izvođenja: Prostorija ili otvoreni prostor minimalnih dimenzija 6x2 metra i zid. Do zida se užim krajem postavi strunjača, a u njenom produžetku ostale dvije. Zid služi za fiksiranje strunjača. Skala za mjerenje dužine skoka počinje na dva metra od početka

strunjače najudaljenije od zida. Od drugog metra pa sve do 3,30 m, povučene su sa svake strane strunjače paralelne linije duge 20 cm, a međusobno udaljene 1 cm. Posebno su označeni puni metri, decimetri i svakih 5 cm. Ispred užeg dijela prve strunjače postavi se odskočna daska, i to tako da je njen niži dio do ruba strunjače. Početni položaj ispitanika: Ispitanik stane stopalima do samog ruba odskočne daske, licem okrenut prema strunjačama.

Zadatak: Da sunožno skoči prema naprijed što dalje može. Zadatak se ponavlja tri puta bez pauze.

Registrowanje rezultata: Upisuje se dužina ispravnog skoka u centimetrima od odskočne daske do onog otiska stopala na strunjači koji je najbliži mjestu odraza. Bilježi se dužina svakog od tri skoka posebno. Uzima se bolji rezultat.

Cilj: Ostvariti što veću visinu skoka (cm).

Svrha mjerenja: Testom se mjeri eksplozivna snaga i svaki centimetar više u ovom testu znači veću eksplozivnost pokreta.

Napomena: Ispitanik skače bos. Skok se smatra neispravnim u sljedećim slučajevima: ako ispitanik nožnim prstima pređe rub daske, ako ispitanik napravi dupli odraz u mjestu prije skoka, ako odraz nije sunožan, ako u sunožni položaj za odraz dođe dokorakom, pa taj dokorak poveže sa odrazom, ako pri doskoku dodirne strunjaču rukama iza pete.

4.3.3. Opis mjernih instrumenata za procjenu specifično motoričkih sposobnosti

Za procjenu specifično motoričkih sposobnosti odabrana su tri testa za mjerenje agilnosti.

1. Ilionis Test agilnosti bez lopte – MAITBL

Opis mjesta izvođenja: dužina staze je 10 metara, širina (udaljenost između početne i završne linije) je 5 metara. Četiri markera služe za označavanje (markiranje) na početku, na kraju i dvije tačke za okretanje. Preostala četiri markera su smještena u samom centru, na jednakoj udaljenosti jedan od drugog po 3,3 metara, dužina staze je 10 metara. Prilikom mjerenja vremena neophodna je upotreba sistema fotoćelija (Brower Timing Systems) imaju

tačnost mjerenja od 1/100 sekunde i postavljene su na kraju. Test se izvodi na fudbalskom terenu.

Zadatak: Na znak "start" počinje se sa mjerenjem vremena. Ispitanik počinje da trči naprijed u najkraćem mogućem roku, trči oko označenih markera, bez dodirivanja do cilja, i konačno zaustavi vrijeme u sistem fotočelija (Brower Timing Systems) pozicioniran na kraju.

Registrovanje rezultata: Mjeri se vrijeme u stotinkama sekunde od znaka "sad" do momenta kad ispitanik grudima pređe liniju gdje je postavljen posljednji marker i gdje su postavljene fotočelije (Brower Timing Systems). Upisuje se bolji rezultat.

Cilj: Da fudbaler određenu dionicu oko prepreka pretrči u najkraćem mogućem roku.

Svrha mjerenja: Procjena agilnosti fudbalera.

Napomena: Fudbaler treba da trči u sportskim patikama i mora da prođe oko svakog postavljenog markera.

2. Ilionis Test sa loptom – MAITSL

Opis mjesta izvođenja: dužina staze je 10 metara, širina (udaljenost između početne i završne linije) je 5 metara. Četiri konusna markera služe za označavanje (markiranje) na početku, na kraju i dvije tačke za okretanje. Preostala četiri markera su smještena u samom centru na jednakoj udaljenosti jedan od drugog po 3,3 metara, dužina staze je 10 metara. Prilikom mjerenja vremena neophodna je upotreba sistema fotočelija (imaju tačnost mjerenja od 1/100 sekunde i postavljene su na kraju. Test se izvodi na fudbalskom terenu.

Zadatak: Na znak "start" počinje se sa mjerenjem vremena. Ispitanik počinje da vodi loptu u najkraćem mogućem roku, vodi loptu oko označenih konusnih markera bez dodirivanja do cilja gdje je postavljen sistem fotočelija (Brower Timing Systems) i konačno zaustavi vrijeme.

Registrovanje rezultata: Mjeri se vreme u stotinkama sekunde od znaka "sad" do momenta kad ispitanik grudima pređe liniju gdje je postavljen posljednji konusni marker i liniju gdje je smješten sistem fotočelija. Upisuje se bolji rezultat.

Cilj: Da fudbaler vodi loptu u određenu dionicu oko konusnog markera koju prođe u najkraćem mogućem roku.

Svrha mjerenja: Procjena brzine vođenja lopte u fudbalu oko konusnog markera.

Napomena: Fudbaler mora da prođe sa loptom oko svakog postavljenog konusnog markera.

3. 505 Agility test - MA505AT

Opis mjesta izvođenja: Fudbalski teren, start / stop označene linije na vratima, sistem fotočelija (Brower Timing Systems), 6 konusnih markera. Konusni markeri su postavljeni dva na startnu liniju (linija-A), dva nakon 10 metara, odnosno 5 metara do krajne linije (linija-B) i dva na kraju, odnosno na dužini od 15 metara (linija-C). Širina između dva konusna markera je 3 metra i označena je linijom bijele boje.

Zadatak: Fudbaler trči u najkraćem mogućem roku od startne linije (linije-A) koja je označena bijelom bojom do linije koja je udaljena 10 metara od početne linije (linija-B) gdje je postavljen sistem fotočelija, produži do krajne linije koja je udaljena 15 metara (linija-C) od startne linije i dodirne nogom. Nakon što fudbaler dosegne krajnu liniju koja je udaljena 15 metara (linija-C) od startne linije i dodirne nogom, okreće se za 180° i trči do linije finiša koja je označena s oznakama od 5 metara (linija-B koja je 10 metara od startne linije) gdje je postavljen sistem fotočelija i mjeri se vrijeme trčanja u stotinkama sekundi.

Registrovanje rezultata: Vrijeme se mjeri sistemom fotočelija od trenutka kada će fudbaler proći označenu liniju sa markera 5 metara (liniju-B koja je udaljena 10 metara od startne linije) te će se zaustaviti kada se vratio kroz te markere (to jest, vrijeme potrebno za pokrivanje do 5 metara naprijed i 5 metara natrag, ukupno 10 m). Vrijeme se registruje u stotinkama sekundi.

Cilj: Da fudbaler pretrči u najkraćem mogućem roku dionicu 5-15-5 metara (linije B-C-B) ukupno 10 metara sa okretom od 180°.

Svrha mjerenja: Procjena brzine trčanja 10 metara sa okretom od 180°.

Napomena: Fudbaler liniju dužine od 15 metara od startne linije mora da dodirne nogom.

4.3.4. Opis mjernih instrumenata za procjenu funkcionalne sposobnosti

Za procjenu funkcionalne sposobnosti odabrana su dva testa, za procjenu maksimalnog prijema kiseonika (Astrand, & Ryhming, 1954 i Bangsbo sa sar., 2008) .

1. Astrand Test (ASTE)

Svrha testa: Cilj ovog testa je procjena maksimalnog prijema kiseonika na osnovu frekvencije srca u toku submaksimalnog opterećenja. Pogodan je i za testiranje djece, starijih osoba i ljudi sa poremećenim zdravljem.

Mjerni instrumenti: Mehanički biciklergemetar sa preciznim doziranjem opterećenja, štoperica, ljekarske slušalice, obrazac za upisivanje podataka, tabele za izračunavanje rezultata.

Izvođenje testa: Ispitanik okreće pedale bicikla ritmom od 60 okretaja u minuti. Brzinu pedaliranja reguliše ispitanik u početku rada odvođenjem pokretne (crvene) kazaljke tahometra, do nepokretne (žute), postavljene na odgovarajući podiok 60 i održavanjem istog položaja pokretne kazaljke za čitavo vrijeme rada. U drugoj polovini svakog minuta rada mjeri se frekvencija srca askultacijom srčanog vrha. Od prvog do trećeg minuta rada, frekvencija srca postepeno se povećava. Od 4 minuta frekvencija srca dostiže određeni plato, odnosno stabilno stanje, pri čemu se frekvencija srca dalje ne povećava za više od 30/min. Ako poslije 3 minuta frekvencija srca ne pređe 120 o/min opterećenje se povećava (novih 50 W/min za muškarce, odnosno 25 W/min za žene), bez prekida rada. Ukoliko se u toku testiranja, frekvencija srca podigne iznad vrijednosti od 170 o/min, rad se prekida, a može se ponoviti sa manjim opterećenjem poslije nekoliko sati pauze i odmora.

Izračunavanje rezultata: Srednja vrijednost frekvencije srca, izračunata iz postignute frekvencije srčanih otkucaja u petom ili šestom minutu rada koristi se za aproksimativno određivanje apsolutne maksimalne potrošnje kiseonika iz tabele za izračunavanje rezultata ovog testa.

Tabele po Astrandu odgovaraju odraslim osobama oba pola. Kod osoba mlađih od 25 godina ili starijih od 35 godina, rezultate apsolutne maksimalne potrošnje kiseonika treba

korigovati sa faktorom koji odgovara životnom dobu, pri čemu se dobijene vrijednosti povećanjem godina života sve više umanjuju.

Korekcionni faktor za godine života.

Godine manje	Faktor
Manje od 25	1.10
25-35	1.00
35	0.87
40	0.83
45	0.78
50	0.75
55	0.71
60	0.68
65	0.65

Astrandovim testom može se određivati i aproksimativna vrijednost relativne maksimalne potrošnje kiseonika, s tim što se apsolutna izražava u l/min, a relativna u ml/kgTM/min

Napomena: Prije početka testiranja podesi se visina sjedišta biciklergometra, pri kojoj noga ispitanika mora biti ispružena u koljenu kada se pedala nalazi u najnižem položaju. Zatim se izmjeri tjelesna masa. Vrijednost frekvencije srca prije rada mjeri se u mirnom sjedećem položaju ispitanika na biciklu, askulatornom metodom. Prema frekvenciji srca u mirovanju određuje se odgovarajući intezitet opterećenja sa ciljem da se u toku izvođenja 6-to minutnog rada frekvencija srčanih otkucaja povisi na vrijednost između 120 i 170 otkucaja u minuti. Opterećenje se reguliše okretanjem zavrtnja na postolju za instrumente, dovodeći malu skalu sa oznakom odgovarajućeg opterećenja u isti nivo sa indeksom, u smjeru kazaljke na satu. Za netrenirane odrasle muškarce odgovarajuće opterećenje iznosi 100 W/min., a za žene 50 ili 75 W/min. Trenirani muškarci se opterećuju sa 150 ili 200 W/min, a trenirane žene sa 100 ili 125 W/min,a za decu 50 W/min.

2. Jo-jo intervalni test izdržljivosti (IET2)

Svrha testa: Cilj ovog testa je procjena VO2 max primjenom Jo-jo intervalnog testa izdržljivosti– 2 nivoa.

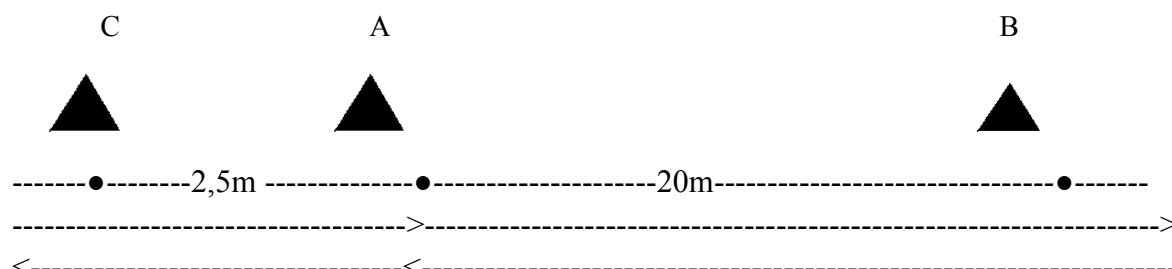
Mjerni instrumenti: Ovaj se test može primijeniti na bilo kojoj ravnoj površini. Aparatura potrebna za ovaj test je gotovo identična kao i kod BEEP-testa, osim što je

potrebno 3 čunja ili markera, te CD s zvučnim protokolom. Test se izvodi na fudbalskom terenu u koridoru koji ima minimalne testa:

Na zvučni signal s CD uređaja, igrač trči do drugog čunja udaljenog 20 m (oznaka B) i nazad na start (oznaka A). Nakon dolaska na start, ispitanik ima pauzu od 5 sekundi tokom koje mora otrčati lagano do trećeg čunja (oznaka C) udaljenog 2,5 m i vratiti se nazad (slika 3). Na novi signal ponavlja se trčanje. Brzina trčanja progresivno raste. Test se prekida kada ispitanik dva puta uzastopno ne uspije istrčati dionicu zadanom brzinom.

Izračunavanje rezultata: Rezultat u testu je ukupno pretrčana udaljenost u metrima.
Slika 3. Prikaz Jo-jo intervalnog testa izdržljivosti. Jo-jo intervalni test izdržljivosti ima dvije varijante testa (nivo 1 i 2). Nivo 1 namijenjen je djeci i mladim igračima do 14 godina te rekreativnim igračima, dok je nivo 2 namijenjen mladim igračima od 14 godina nadalje, te odraslim, dobro treniranim fudbalerima (Marković i Bradić, 2008). Za nivo 1 startna brzina je 8 km/h, do je za nivo 2 startna brzina tlocrtne dimenzije 30 x 10.

Izvođenje 11,5 km/h. Formula za procjenu VO₂max primjenom Jo-jo intervalnog testa izdržljivosti–nivo 2 (Bangsbo sa sar., 2008): *Yo-Yo IR2 test*: $VO_{2max} (ml/kg/min) = \text{Pretrčana udaljenost (m)} \times 0.0136 + 45$.



4.4. Metodi obrade rezultata

Svi dobijeni podaci su obrađeni matematičko statističkim postupcima prema definisanom predmetu, cilju, zadacima i hipotezama istraživanja. Za sve varijable su utvrđeni osnovni statistički postupci: aritmetička sredina, standardna devijacija, minimalni i maksimalni rezultat, asimetričnost distribucije rezultata – skewness i izduženost distribucije rezultata – kurtosis.

Razlike između somatotipova (endomorph, mezomorf i ektomorf) prema igračkoj poziciji u svakom od analiziranih antropoloških prostora (antropometrijski, motorički, specifično-motorički i funkcionalni prostor su utvrđene pomoću multivarijantne analize varijanse – MANOVA i univarijantne analize varijanse – ANOVA. Primijenjeni su i post-hoc testovi i to Fisherov LSD test (eng. Least significant difference) ili test najmanje značajne razlike za upoređivanje aritmetičkih sredina analiziranih uzoraka.

Cjelokupna statistička obrada podataka je izvršena statističkim softverskim programima SPSS for Windows, Statistica for Windows i Somatotype 1.2.

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

5.1. Analiza osnovne centralne i disperzione statistike antropometrijskih karakteristika, bazično-motoričkih, specifično-motoričkih i funkcionalnih sposobnosti fudbalera

Pregledom Tabele 1, gdje je prikazana centralna i disperziona statistika antropometrijskih karakteristika, bazično-motoričkih, specifično-motoričkih i funkcionalnih sposobnosti fudbalera – igrača u odbrani, stiže se utisak da su rezultati svih ispitanika prilično homogeni i da nema veličina koje bitnije odstupaju od očekivanih i realno mogućih vrijednosti. Uzorak ispitanika koji su činili igrači u odbrani prilično je homogen, kada su u pitanju pojedine varijable za procenu longitudinalne i transverzalne dimenzionalnosti skeleta, obima i mase tijela. Ipak, uočljivo je da postoje razlike kada su u pitanju varijable za procjenu potkožnog masnog tkiva (AKNNLA, AKNTRB i AKNNKO). Upravo, najveće odstupanje od srednje vrijednosti, na što nam ukazuje koeficijent varijacije i standardna devijacija je kod svih varijabli potkožnog masnog tkiva. Kod ovih varijabli postoji velika heterogenost, ali ova činjenica ne treba da iznenadi, jer su slični rezultati dobijeni i u drugim istraživanjima. Takođe, najveće odstupanje od srednje vrednosti, na što nam ukazuju koeficijent varijacije i standardna devijacija, utvrđeno je kod varijable bazične motorike FLAM i SEAREA.

U domenu simetričnosti, sudeći po povećanim vrijednostima skjunita, asimetrična raspodjela, i to pozitivnog smjera, uočena je kod AKNNLA, AKNTRB i AKNNKO, što znači da kriva raspodjele rezultata naginje ka manjim vrijednostima. Dobijeni podaci ukazuju da je izračunati raspon koeficijenta zakrivljenosti kod navedene varijable najveći. To praktično navodi na zaključak da veći broj ispitanika ima manje vrijednosti u odnosu na aritmetičku sredinu.

Ako pogledamo vrijednosti kurtosisa, možemo konstatovati da su rezultati uglavnom homogeni. One su pozitivne i ukazuju na leptokurtičnost raspodjele rezultata sa većim brojem ispitanika koji imaju vrijednosti oko aritmetičke sredine.

Rezultati testa Kolmogorova i Smirnova (max D i K-S) za utvrđivanje normalnosti distribucije rezultata, ukazuju da su kod svih varijabli, dobijeni rezultati normalno distribuirani.

Ni jedan od dobijenih pokazatelja ne upućuje na veću aberaciju uzorka ispitanika niti varijabli, te je primjena linearnih metoda apsolutno opravdana.

Tabela 1. Osnovna statistika - Igrači u odbrani (N=40)

1 GRUPA	Mean	Min	Max	SD	KV	Skew	Kurt	max D	K-S
AVISIN	1801.80	1720.00	1920.00	50.53	2.80	0.69	-0.33	0.158	p > .20
ATEZIN	72.08	59.00	89.00	7.23	10.04	0.23	-0.54	0.088	p > .20
AOBNLA	274.13	203.00	322.00	24.00	8.75	-0.21	0.88	0.102	p > .20
AOBPLA	365.78	340.00	400.00	17.85	4.88	0.29	-1.06	0.113	p > .20
ADIKOL	98.10	90.00	105.00	3.64	3.71	-0.28	-0.60	0.112	p > .20
ADILAK	69.33	60.00	76.00	3.63	5.24	-0.32	-0.07	0.099	p > .20
AKNNLA	84.45	50.00	182.00	30.89	36.58	1.52	2.47	0.207	p < ,10
AKNLED	84.50	52.00	146.00	20.93	24.76	1.00	0.67	0.167	p > .20
AKNTRB	96.85	50.00	200.00	37.50	38.72	1.15	1.02	0.148	p > .20
AKNNKO	90.30	40.00	228.00	39.32	43.54	1.39	2.57	0.183	p < ,15
VO2max	50.36	43.00	59.40	4.25	8.44	0.34	-0.60	0.078	p > .20
TAPN	21.78	17.00	29.00	3.37	15.48	0.49	-0.71	0.166	p > .20
TRB30S	30.08	22.00	39.00	3.60	11.96	0.04	-0.01	0.096	p > .20
FLAM	10.35	5.00	15.00	2.63	25.38	-0.12	-0.85	0.118	p > .20
SEAREA	36.35	13.00	53.00	10.31	28.38	-0.65	-0.18	0.126	p > .20
ST5M	1.30	1.07	1.57	0.13	9.80	0.15	-0.89	0.107	p > .20
ST20M	3.31	3.06	3.54	0.13	3.91	0.03	-1.01	0.092	p > .20
CMJ	36.15	28.70	43.90	3.57	9.87	0.12	-0.69	0.107	p > .20
DJT	218.38	193.00	260.00	14.52	6.65	0.60	0.65	0.099	p > .20
ILBEZL	14.98	13.04	16.72	0.78	5.24	0.13	0.74	0.158	p > .20
ILSAL	20.17	17.19	22.97	1.21	6.00	0.03	0.21	0.108	p > .20
AGIL505	2.50	2.21	2.77	0.15	6.07	-0.11	-1.00	0.092	p > .20
JOJO	709.00	600.00	840.00	60.08	8.47	0.07	-0.56	0.160	p > .20

Pregledom Tabele 2, gdje je prikazana centralna i disperziona statistika antropometrijskih karakteristika, bazično-motoričkih, specifično-motoričkih i funkcionalnih sposobnosti fudbalera – igrača srednjeg reda, stiče se utisak da su rezultati svih ispitanika prilično homogeni i da nema veličina koje bitnije odstupaju od očekivanih i realno mogućih vrijednosti. Uzorak ispitanika koji su činili igrači srednjeg reda prilično je homogen, kada su u pitanju pojedine varijable za procjenu longitudinalne i transverzalne dimenzionalnosti (izuzev ADILAK) skeleta, obima i mase tijela. Ipak, uočljivo je da postoje razlike kada su u pitanju varijable za procjenu potkožnog masnog tkiva (AKNLED, AKNTRB i AKNNKO). Upravo, najveće odstupanje od srednje vrijednosti, na što nam ukazuje koeficijent varijacije i standardna devijacija kod svih varijabli potkožnog masnog tkiva. Kod ovih varijabli postoji velika heterogenost, ali ova činjenica ne treba da iznenadi, jer su slični rezultati dobijeni i u

drugim istraživanjima. Takođe, najveće odstupanje od srednje vrijednosti, na što nam ukazuje koeficijent varijacije i standardna devijacija, utvrđeno je kod varijable bazične motorike FLAM.

U domenu simetričnosti, sudeći po povećanim vrijednostima skjunisa, asimetrična raspodjela, i to pozitivnog smera, uočena je kod ADILAK, AKNLED, AKNTRB i AKNNKO, što znači da kriva raspodjele rezultata naginje ka manjim vrijednostima. Dobijeni podaci ukazuju da je izračunati raspon koeficijenta zakrivljenosti kod navedene varijable najveći. To praktično navodi na zaključak da veći broj ispitanika ima manje vrijednosti u odnosu na aritmetičku sredinu.

Tabela 2. Osnovna statistika - Igrači srednjeg reda (N=40)

2 GRUPA	Mean	Min	Max	SD	KV	Skew	Kurt	max D	K-S
AVISIN	1731.98	1655.00	1856.00	47.30	2.73	0.33	-0.40	0.091	p > .20
ATEZIN	66.86	51.50	83.00	7.78	11.64	0.18	-0.28	0.095	p > .20
AOBNLA	270.53	200.00	314.00	27.76	10.26	-0.41	-0.27	0.096	p > .20
AOBPLA	359.48	310.00	433.00	24.92	6.93	0.60	0.61	0.108	p > .20
ADIKOL	94.48	87.00	104.00	3.73	3.95	0.52	0.04	0.151	p > .20
ADILAK	67.08	60.00	81.00	3.67	5.47	1.26	4.13	0.133	p > .20
AKNNLA	93.90	46.00	192.00	36.20	38.56	0.99	0.49	0.146	p > .20
AKNLED	89.85	52.00	210.00	35.58	39.60	2.00	4.11	0.204	p < ,10
AKNTRB	101.90	48.00	218.00	46.82	45.95	1.13	0.28	0.180	p < ,20
AKNNKO	99.10	50.00	230.00	44.21	44.62	1.23	1.05	0.182	p < ,15
VO2max	55.42	46.70	65.60	5.53	9.99	-0.08	-1.17	0.098	p > .20
TAPN	23.30	18.00	29.00	3.02	12.97	-0.02	-1.11	0.127	p > .20
TRB30S	27.33	17.00	39.00	3.78	13.83	0.14	2.18	0.129	p > .20
FLAM	7.83	3.00	13.00	2.70	34.47	0.25	-0.89	0.145	p > .20
SEAREA	41.75	21.00	55.00	6.35	15.21	-0.96	2.36	0.128	p > .20
ST5M	1.40	1.07	1.62	0.14	9.90	-0.94	0.30	0.176	p < ,20
ST20M	3.39	3.04	3.59	0.15	4.39	-0.88	0.16	0.148	p > .20
CMJ	34.25	27.90	41.70	3.88	11.33	0.20	-1.06	0.136	p > .20
DJT	212.25	182.00	242.00	13.49	6.35	-0.09	-0.23	0.081	p > .20
ILBEZL	15.75	14.25	16.91	0.76	4.84	-0.38	-1.01	0.144	p > .20
ILSAL	19.71	17.21	21.92	0.96	4.88	0.33	0.74	0.144	p > .20
AGIL505	2.57	2.25	2.81	0.16	6.39	-0.34	-0.95	0.101	p > .20
JOJO	828.00	600.00	1000.00	106.87	12.91	-0.59	-0.72	0.195	p < ,10

Ako pogledamo vrijednosti kurtosisa, možemo konstatovati da su rezultati uglavnom homogeni. Nešto veće vrijednosti koeficijenta izduženosti primjetni su samo kod varijable ADILAK i AKNLED. One su pozitivne i ukazuju na leptokurtičnost raspodjele rezultata sa većim brojem ispitanika koji imaju vrijednosti oko aritmetičke sredine.

Rezultati testa Kolmogorova i Smirnova (max D i K-S) za utvrđivanje normalnosti distribucije rezultata, ukazuju da kod svih varijabli, dobijeni rezultati su normalno distribuirani.

Ni jedan od dobijenih pokazatelja ne upućuje na veću aberaciju uzorka ispitanika, niti varijabli, te je primjena linearnih metoda apsolutno opravdana.

Tabela 3. Osnovna statistika - Igrači napada (N=40)

3 GRUPA	Mean	Min	Max	SD	KV	Skew	Kurt	max D	K-S
AVISIN	1809.13	1718.00	1922.00	50.19	2.77	0.21	-0.34	0.062	p > .20
ATEZIN	69.24	57.00	84.00	6.66	9.62	0.23	-0.73	0.107	p > .20
AOBNLA	270.00	230.00	328.00	19.26	7.13	0.50	0.85	0.072	p > .20
AOBPLA	356.13	318.00	408.00	18.12	5.09	0.48	1.04	0.115	p > .20
ADIKOL	96.25	86.00	112.00	4.88	5.07	0.76	2.08	0.145	p > .20
ADILAK	68.75	60.00	78.00	4.15	6.04	-0.20	0.15	0.118	p > .20
AKNNLA	69.95	40.00	124.00	19.26	27.53	0.71	0.17	0.133	p > .20
AKNLED	71.05	50.00	102.00	11.64	16.38	0.59	0.38	0.192	p < .15
AKNTRB	75.00	40.00	122.00	20.11	26.82	0.53	-0.58	0.158	p > .20
AKNNKO	73.90	40.00	132.00	25.35	34.30	0.48	-0.61	0.108	p > .20
VO2max	51.44	44.30	64.20	4.91	9.54	0.64	-0.06	0.087	p > .20
TAPN	24.48	19.00	30.00	2.75	11.26	0.19	-0.56	0.093	p > .20
TRB30S	29.63	18.00	38.00	4.10	13.84	-0.72	1.10	0.161	p > .20
FLAM	9.33	4.00	15.00	2.96	31.79	0.08	-0.97	0.117	p > .20
SEAREA	36.98	15.00	52.00	7.71	20.85	-0.57	0.83	0.104	p > .20
ST5M	1.21	1.04	1.50	0.11	9.08	0.57	-0.01	0.097	p > .20
ST20M	3.25	3.01	3.61	0.12	3.85	0.24	0.69	0.089	p > .20
CMJ	35.24	26.70	43.60	3.98	11.28	0.08	-0.40	0.105	p > .20
DJT	225.20	190.00	260.00	15.31	6.80	-0.05	0.34	0.077	p > .20
ILBEZL	15.28	13.16	16.72	0.61	4.00	-0.67	3.33	0.157	p > .20
ILSAL	20.52	17.69	22.76	1.36	6.62	-0.25	-1.09	0.131	p > .20
AGIL505	2.45	2.16	2.74	0.14	5.77	0.18	-0.38	0.080	p > .20
JOJO	719.00	600.00	920.00	72.18	10.04	0.62	0.50	0.135	p > .20

Pregledom Tabele 3, gdje je prikazana centralna i disperziona statistika antropometrijskih karakteristika, bazično-motoričkih, specifično-motoričkih i funkcionalnih sposobnosti fudbalera – igrača napada, stiče se utisak da su rezultati svih ispitanika prilično

homogeni i da nema veličina koje bitnije odstupaju od očekivanih i realno mogućih vrijednosti. Uzorak ispitanika koji su činili igrači napada prilično je homogen, kada su u pitanju pojedine varijable za procjenu longitudinalne i transverzalne dimenzionalnosti skeleta, obima i mase tijela. Ipak, uočljivo je da postoje razlike kada su u pitanju varijable za procjenu potkožnog masnog tkiva (AKNNLA, AKNTRB i AKNNKO). Upravo najveće odstupanje od srednje vrijednosti, na što nam ukazuje koeficijent varijacije i standardna devijacija, jeste kod svih varijabli potkožnog masnog tkiva. Kod ovih varijabli postoji velika heterogenost, ali ova činjenica ne treba da iznenadi, jer su slični rezultati dobijeni i u drugim istraživanjima. Takođe, najveće odstupanje je od srednje vrijednosti, na što nam ukazuje koeficijenti varijacije i standardna devijacija, a to je utvrđeno i kod varijable bazične motorike FLAM i SEAREA.

U domenu simetričnosti, nema značajnih odstupanja.

Ako pogledamo vrijednosti kurtosisa, možemo konstatovati da su rezultati uglavnom homogeni. Nešto veće vrijednosti koeficijenta izduženosti primjetne su samo kod varijable ILBEZL. One su pozitivne i ukazuju na leptokurtičnost raspodjele rezultata sa većim brojem ispitanika koji imaju vrijednosti oko aritmetičke sredine.

Rezultati testa Kolmogorova i Smirnova (max D i K-S) za utvrđivanje normalnosti distribucije rezultata, ukazuju da kod svih varijabli, dobijeni rezultati su normalno distribuirani.

Ni jedan od dobijenih pokazatelja ne upućuje na veću aberaciju uzorka ispitanika niti varijabli, te je primjena linearnih metoda apsolutno opravdana.

5.2. Interkorelacija tjelesne građe sa motoričkim, specifično-motoričkim i funkcionalnim varijablama

U Tabeli 4, dat je prikaz matrice interkorelacije kod igrača u odbrani prema tjelesnoj građi, koja upućuje na međuodnose između motoričkih, specifično-motoričkih i funkcionalnih varijabli obuhvaćenih ovim istraživanjem. U skladu sa tim, moguće je uočiti značajne međuodnose između varijabli funkcionalnih sposobnosti VO2max i JOJO, što ukazuje na mogućnost izdvajanja faktora funkcionalnih sposobnosti. Odbrambeni igrači kod kojih dominira endomorfna komponenta, postižu slabije rezultate u laboratorijskom testu VO2max

- kislorodne potrošnje i u terenskom testu JOJO. Igrači odbrane koje pripadaju mesomorfnom tipu, takođe su postigli slabe rezultate i u laboratorijskom i u terenskom testu funkcionalnih sposobnosti. Najbolje rezultate su postigli ispitanici - igrači odbrane ektomorfne komponente.

Tabela 4. Korelacije - Igrači u odbrani (N=40)

1 grupa	Endomorphic	Mesomorphic	Ectomorphic
VO2max	-0.547	-0.361	0.448
TAPN	0.099	0.187	-0.183
TRB30S	-0.040	0.006	-0.040
FLAM	-0.185	-0.031	0.048
SEAREA	-0.195	-0.231	0.210
ST5M	-0.245	-0.239	0.272
ST20M	-0.135	-0.173	0.251
CMJ	0.097	0.146	-0.154
DJT	-0.071	0.043	-0.014
ILBEZL	0.077	0.138	-0.144
ILSAL	0.193	0.197	-0.169
AGIL505	-0.187	-0.169	0.252
JOJO	-0.444	-0.421	0.429

Tabela 5. Korelacije - Igrači srednjeg reda (N=40)

2 grupa	Endomorphic	Mesomorphic	Ectomorphic
VO2max	-0.434	-0.171	0.307
TAPN	-0.161	-0.116	0.027
TRB30S	-0.156	-0.140	0.082
FLAM	-0.366	-0.114	0.082
SEAREA	-0.192	0.060	-0.086
ST5M	0.088	0.187	-0.224
ST20M	0.015	0.207	-0.218
CMJ	-0.192	-0.250	0.139
DJT	-0.044	-0.216	0.124
ILBEZL	-0.038	0.170	-0.074
ILSAL	0.111	0.099	-0.081
AGIL505	-0.058	0.326	-0.247
JOJO	-0.401	-0.231	0.318

U Tabeli 5, dat je prikaz matrice interkorelacija kod igrača srednjeg reda koja upućuje na međudnose između motoričkih, specifično-motoričkih i funkcionalnih varijabli, obuhvaćenih ovim istraživanjem. U skladu sa tim, moguće je uočiti negativan uticaj masne komponente – endomorfne komponente kod igrača srednjeg reda na varijabli funkcionalnih sposobnosti VO2max (laboratorijski test) i JOJO (terenski test), kao i negativan uticaj na testu ravnoteže bazične motorike - FLAM. Igrači srednjeg reda koji pripadaju mesomorfnom tipu –

izražene su mišićne mase koja ih izbacuje iz ravnoteže, kao i rezultati terenskog funkcionalnog testa JOJO. Mišićna masa utiče na agilnost. Najbolje rezultate u terenskom testu funkcionalnih sposobnosti su postigli igrači srednjeg reda koje odlikuju ektomorfne komponente.

Tabela 6. Korelacije - Igrači napada (N=40)

3 grupa	Endomorphic	Mesomorphic	Ectomorphic
VO2max	-0.292	-0.222	0.292
TAPN	-0.138	-0.145	0.245
TRB30S	0.252	0.316	-0.309
FLAM	-0.174	0.065	-0.138
SEAREA	0.128	0.160	0.035
ST5M	0.224	-0.112	0.342
ST20M	0.211	-0.166	0.346
CMJ	-0.177	-0.188	0.190
DJT	0.030	-0.122	-0.022
ILBEZL	0.183	0.007	0.069
ILSAL	0.246	0.240	-0.220
AGIL505	0.114	-0.312	0.432
JOJO	-0.158	-0.061	0.165

U Tabeli 6, dat je prikaz matrice interkorelacija kod igrača napada koja upućuje na međuodnose između motoričkih, specifično-motoričkih i funkcionalnih varijabli, obuhvaćenih ovim istraživanjem. Primjećuje se visok i pozitivan uticaj igrača napada mesomorfnog tipa na bazični motorički test TRB30S. Moguće je uočiti kod igrača odbrane ektomornog tipa značajne međuodnose između varijabli brzine (ST5M i ST20M) i agilnosti (AGIL505) što ukazuje na negativan uticaj brzine i agilnosti. To navodi na potrebu rada na poboljšanju eksplozivnosti kod igrača napada.

5.3. Multivarijantna analiza varijanse (MANOVA) u antropometrijskom prostoru kod tretirane tri grupe fudbalera prema poziciji u igri

Na osnovu multivarijantne analize varijanse (MANOVA) u antropometrijskom prostoru utvrđena je statistički značajna razlika kod tretirane tri grupe fudbalera prema poziciji u igri: odbrana, sredina i napad (tabela 9). U univarijantnom prostoru, univarijantnom analizom varijanse (ANOVA) statistički značajna razlika između tri grupe fudbalera prema

igračkoj poziciji: odbrana, sredina i napad je utvrđena u sledećim antropometrijskim mjerama: AVISIN, ATEZIN, ADIKOL, ADILAK, AKNNLA, AKNLED, AKNTRB i AKNNKO (tabela 8). U mjerama AOBNLA i AOBPLA nije utvrđena statistički značajna razlika.

Tabela 7. Osnovna statistika antropometrija 3 grupe fudbalera prema igračkoj poziciji

O1S2N3		Mean	Std. Deviation	N
AVISIN	odbrana	1801.80	50.529	40
	sredina	1731.98	47.302	40
	napad	1809.13	50.192	40
	Total	1780.97	60.124	120
ATEZIN	odbrana	72.08	7.234	40
	sredina	66.86	7.784	40
	napad	69.24	6.662	40
	Total	69.39	7.492	120
AOBNLA	odbrana	274.13	23.999	40
	sredina	270.53	27.764	40
	napad	270.00	19.262	40
	Total	271.55	23.798	120
AOBPLA	odbrana	365.78	17.846	40
	sredina	359.48	24.923	40
	napad	356.13	18.120	40
	Total	360.46	20.777	120
ADIKOL	odbrana	98.10	3.643	40
	sredina	94.48	3.728	40
	napad	96.25	4.882	40
	Total	96.28	4.350	120
ADILAK	odbrana	69.33	3.633	40
	sredina	67.08	3.668	40
	napad	68.75	4.149	40
	Total	68.38	3.911	120
AKNNLA	odbrana	84.45	30.893	40
	sredina	93.90	36.204	40
	napad	69.95	19.261	40
	Total	82.77	31.012	120
AKNLED	odbrana	84.50	20.926	40
	sredina	89.85	35.580	40
	napad	71.05	11.635	40
	Total	81.80	25.804	120
AKNTRB	odbrana	96.85	37.501	40
	sredina	101.90	46.823	40
	napad	75.00	20.113	40
	Total	91.25	38.071	120
AKNNKO	odbrana	90.30	39.316	40
	sredina	99.10	44.214	40
	napad	73.90	25.351	40
	Total	87.77	38.312	120

Tabela 8. ANOVA – antropometrija

Dependent Variable		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
AVISIN	Contrast	145084.117	2	72542.058	29.771	.000
	Error	285085.750	117	2436.630		
ATEZIN	Contrast	544.829	2	272.415	5.195	.007
	Error	6134.763	117	52.434		
AOBNLA	Contrast	403.350	2	201.675	.352	.704
	Error	66994.350	117	572.601		
AOBPLA	Contrast	1920.467	2	960.233	2.272	.108
	Error	49451.325	117	422.661		
ADIKOL	Contrast	262.850	2	131.425	7.731	.001
	Error	1989.075	117	17.001		
ADILAK	Contrast	109.317	2	54.658	3.737	.027
	Error	1711.050	117	14.624		
AKNNLA	Contrast	11642.067	2	5821.033	6.625	.002
	Error	102807.400	117	878.696		
AKNLED	Contrast	7506.200	2	3753.100	6.122	.003
	Error	71729.000	117	613.068		
AKNTRB	Contrast	16353.800	2	8176.900	6.128	.003
	Error	156126.700	117	1334.416		
AKNNKO	Contrast	13085.867	2	6542.933	4.738	.011
	Error	161587.600	117	1381.091		

Tabela 9. MANOVA – antropometrija

Wilks' lambda	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
.543	3,860 ^a	20	216	.000

Na osnovu LSD testova, među igračima određene pozicije u antropometrijskim mjerama (tabela 10) je utvrđena statistički značajna razlika kod sljedećih varijabli i između sljedećih grupa fudbalera prema igračkoj poziciji:

1. kod varijable AVISIN između igrača odbrane i sredine terena, kao i između igrača sredine terena i napada;

2. kod varijable ATEZIN između igrača odbrane i sredine terena;

3. kod varijable ADIKOL između igrača odbrane i sredine terena;
4. kod varijable ADILAK između igrača odbrane i sredine terena;
5. kod varijable AKNNLA između igrača odbrane i napada, kao i između igrača sredine terena i napada;
6. kod varijable AKNLED između igrača odbrane i napada, kao i između igrača sredine terena i napada;
7. kod varijable AKNTRB između igrača odbrane i napada, kao i između igrača sredine terena i napada;
8. kod varijable AKNNKO između igrača sredine terena i napada.

Tabela 10. LSD testove – antropometrija

Dependent Variable			Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig. ^b
AVISIN	1	2	69,825 [*]	11.038	.000
		3	-7.325	11.038	.508
	2	1	-69,825) [*]	11.038	.000
		3	-77,150) [*]	11.038	.000
	3	1	7.325	11.038	.508
		2	77,150 [*]	11.038	.000
ATEZIN	1	2	5,213 [*]	1.619	.002
		3	2.838	1.619	.082
	2	1	-5,213) [*]	1.619	.002
		3	-2.375	1.619	.145
	3	1	-2.838	1.619	.082
		2	2.375	1.619	.145
AOBNLA	1	2	3.600	5.351	.502
		3	4.125	5.351	.442
	2	1	-3.600	5.351	.502
		3	.525	5.351	.922
	3	1	-4.125	5.351	.442
		2	-.525	5.351	.922
AOBPLA	1	2	6.300	4.597	.173
		3	9,650 [*]	4.597	.038
	2	1	-6.300	4.597	.173
		3	3.350	4.597	.468
	3	1	-9,650) [*]	4.597	.038
		2	-3.350	4.597	.468

Nastavak tabele 10.

ADIKOL	1	2	3,625*	.922	.000
		3	1,850*	.922	.047
	2	1	-3,625)*	.922	.000
		3	-1.775	.922	.057
	3	1	-1,850)*	.922	.047
		2	1.775	.922	.057
ADILAK	1	2	2,250*	.855	.010
		3	.575	.855	.503
	2	1	-2,250)*	.855	.010
		3	-1.675	.855	.053
	3	1	-.575	.855	.503
		2	1.675	.855	.053
AKNNLA	1	2	-9.450	6.628	.157
		3	14,500*	6.628	.031
	2	1	9.450	6.628	.157
		3	23,950*	6.628	.000
	3	1	-14,500)*	6.628	.031
		2	-23,950)*	6.628	.000
AKNLED	1	2	-5.350	5.537	.336
		3	13,450*	5.537	.017
	2	1	5.350	5.537	.336
		3	18,800*	5.537	.001
	3	1	-13,450)*	5.537	.017
		2	-18,800)*	5.537	.001
AKNTRB	1	2	-5.050	8.168	.538
		3	21,850*	8.168	.009
	2	1	5.050	8.168	.538
		3	26,900*	8.168	.001
	3	1	-21,850)*	8.168	.009
		2	-26,900)*	8.168	.001
AKNNKO	1	2	-8.800	8.310	.292
		3	16.400	8.310	.051
	2	1	8.800	8.310	.292
		3	25,200*	8.310	.003
	3	1	-16.400	8.310	.051
		2	-25,200)*	8.310	.003

Legenda: 1 – odbrana, 2 – sredina i 3 – napad

5.4. Multivarijantne analize varijanse (MANOVA) u motoričkom prostoru kod tretirane tri grupe fudbalera prema poziciji u igri

Na osnovu multivarijantne analize varijanse (MANOVA) u motoričkom prostoru utvrđena je statistički značajna razlika kod tretirane tri grupe fudbalera prema poziciji u igri: odbrana, sredina i napad (tabela 13). U univarijantnom prostoru, univarijantnom analizom varijanse (ANOVA) statistički značajna razlika između tri grupe fudbalera prema igračkoj poziciji - odbrana, sredina i napad, utvrđena je u sledećim motoričkim varijablama-testovima: TAPN, TRB30S, FLAM, SEAREA, ST5M, ST20M i DJT (tabela 12). Samo u motoričkom testu CMJ nije utvrđena statistički značajna razlika između tretiranih grupa fudbalera prema igračkoj poziciji.

Na osnovu LSD testova, među igračima određene pozicije u motoričkim testovima (tabela 14) je utvrđena statistički značajna razlika kod sljedećih varijabli i između sljedeće grupe fudbalera prema igračkoj poziciji:

1. kod TAPN između igrača odbrane i sredine terena, kao i između igrača odbrane i napada;
2. kod varijable TRB30S između igrača odbrane i sredine terena, kao i između igrača sredine terena i napada;
3. kod varijable FLAM između igrača odbrane i sredine terena, kao i između igrača sredine terena i napada;
4. kod varijable SEAREA između igrača odbrane i sredine terena, kao i između igrača sredine terena i napada;
5. kod varijable ST5M u sve tri relacije: između igrača odbrane i sredine terena, odbrane i napada, kao i između igrača sredine terena i napada;
6. kod varijable ST20M između igrača odbrane i sredine terena, kao i između igrača sredine terena i napada;
7. kod varijable DJT između igrača odbrane i napada, kao i između igrača sredine terena i napada.

Tabela 11. Osnovna statistika – motorika 3 grupe (ANOVA)

O1S2N3		Mean	Std. Deviation	N
TAPN	odbrana	21.78	3.370	40
	sredina	23.30	3.023	40
	napad	24.48	2.755	40
	Total	23.18	3.231	120
TRB30S	odbrana	30.08	3.598	40
	sredina	27.33	3.778	40
	napad	29.63	4.099	40
	Total	29.01	3.986	120
FLAM	odbrana	10.35	2.627	40
	sredina	7.83	2.697	40
	napad	9.33	2.965	40
	Total	9.17	2.934	120
SEAREA	odbrana	36.35	10.314	40
	sredina	41.75	6.352	40
	napad	36.98	7.711	40
	Total	38.36	8.570	120
ST5M	odbrana	1.2988	.12726	40
	sredina	1.4010	.13876	40
	napad	1.2060	.10945	40
	Total	1.3019	.14812	120
ST20M	odbrana	3.3050	.12938	40
	sredina	3.3895	.14884	40
	napad	3.2458	.12498	40
	Total	3.3134	.14620	120
CMJ	odbrana	36.148	3.5672	40
	sredina	34.247	3.8788	40
	napad	35.238	3.9759	40
	Total	35.211	3.8587	120
DJT	odbrana	218.38	14.523	40
	sredina	212.25	13.486	40
	napad	225.20	15.311	40
	Total	218.61	15.290	120

Tabela 12. ANOVA motorika

Dependent Variable		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TAPN	Contrast	146.617	2	73.308	7.830	.001
	Error	1095.350	117	9.362		
TRB30S	Contrast	174.067	2	87.033	5.931	.004
	Error	1716.925	117	14.675		
FLAM	Contrast	129.017	2	64.508	8.427	.000
	Error	895.650	117	7.655		
SEAREA	Contrast	698.017	2	349.008	5.078	.008
	Error	8041.575	117	68.731		
ST5M	Contrast	.761	2	.381	24.070	.000
	Error	1.850	117	.016		
ST20M	Contrast	.418	2	.209	11.489	.000
	Error	2.126	117	.018		
CMJ	Contrast	72.320	2	36.160	2.489	.087
	Error	1699.543	117	14.526		
DJT	Contrast	3357.317	2	1678.658	8.029	.001
	Error	24461.275	117	209.071		

Tabela 13. MANOVA - motorika

Wilks' lambda	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
.401	7,951 ^a	16	220	.000

Tabela 14. LSD testove - motorika

Dependent Variable		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b
TAPN	1	2 -1,525)*	.684	.028
		3 -2,700)*	.684	.000
	2	1 1,525*	.684	.028
		3 -1.175	.684	.089
	3	1 2,700*	.684	.000
		2 1.175	.684	.089
TRB30S	1	2 2,750*	.857	.002
		3 .450	.857	.600
	2	1 -2,750)*	.857	.002
		3 -2,300)*	.857	.008
	3	1 -.450	.857	.600
		2 2,300*	.857	.008

Nastavak Tabele 14

FLAM	1	2	2,525*	.619	.000
		3	1.025	.619	.100
	2	1	-2,525)*	.619	.000
		3	-1,500)*	.619	.017
	3	1	-1.025	.619	.100
		2	1,500*	.619	.017
SEAREA	1	2	-5,400)*	1.854	.004
		3	-.625	1.854	.737
	2	1	5,400*	1.854	.004
		3	4,775*	1.854	.011
	3	1	.625	1.854	.737
		2	-4,775)*	1.854	.011
ST5M	1	2	-,102)*	.028	.000
		3	,093*	.028	.001
	2	1	,102*	.028	.000
		3	,195*	.028	.000
	3	1	-,093)*	.028	.001
		2	-,195)*	.028	.000
ST20M	1	2	-,085)*	.030	.006
		3	.059	.030	.052
	2	1	,085*	.030	.006
		3	,144*	.030	.000
	3	1	-.059	.030	.052
		2	-,144)*	.030	.000
CMJ	1	2	1,901*	.852	.028
		3	.910	.852	.288
	2	1	-1,901)*	.852	.028
		3	-.991	.852	.247
	3	1	-.910	.852	.288
		2	.991	.852	.247
DJT	1	2	6.125	3.233	.061
		3	-6,825)*	3.233	.037
	2	1	-6.125	3.233	.061
		3	-12,950)*	3.233	.000
	3	1	6,825*	3.233	.037
		2	12,950*	3.233	.000

Legenda: 1 – odbrana, 2 – sredina i 3 – napad

5.5. Multivarijantna analiza varijanse (MANOVA) u specifičnom motoričkom prostoru kod tretirane tri grupe fudbalera prema poziciji u igri

Na osnovu multivarijantne analize varijanse (MANOVA) u prostoru specifične motorike utvrđena je statistički značajna razlika kod tretirane tri grupe fudbalera prema poziciji u igri: odbrana, sredina i napad (tabela 17). U univarijantnom prostoru, univarijantnom analizom varijanse (ANOVA) statistički značajna razlika između tri grupe fudbalera prema igračkoj poziciji: odbrana, sredina i napad, utvrđena je u sva tri testa specifične motorike: ILBEZL, ILSAL i AGIL505 (tabela 16).

Primjenom multivarijantne analize varijanse (MANOVA), odnosno testiranjem značajnosti razlika aritmetičkih sredina u svim testovima za procjenu specifičnih motoričkih sposobnosti između tri grupe (igrači koji igraju različite pozicije u timu) našli smo statistički značajnu razliku, jer Wilks 'Lambda. 670 i za stepeni slobode $df=230$, daje statistički značaj na nivou $Sig.=.000$. Rezultati univarijantne analize varijanse pokazala je da svi tretirani ispitanici se razlikuju u specifičnim motoričkim testovima statističke značajnosti nivoa .05 ($p=0,05$).

Tabela 15. Osnovna statistika – specifična motorika (ANOVA)

O1S2N3		Mean	Std. Deviation	N
ILBEZL	odbrana	14.9848	.78494	40
	sredina	15.7510	.76266	40
	napad	15.2830	.61056	40
	Total	15.3396	.78423	120
ILSAL	odbrana	20.1710	1.21004	40
	sredina	19.7123	.96236	40
	napad	20.5178	1.35831	40
	Total	20.1337	1.22385	120
AGIL505	odbrana	2.5023	.15200	40
	sredina	2.5680	.16412	40
	napad	2.4460	.14111	40
	Total	2.5054	.15947	120

Tabela 16. ANOVA - specifična motorika

Dependent Variable		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ILBEZL	Contrast	11.935	2	5.967	11.399	.000
	Error	61.252	117	.524		
ILSAL	Contrast	13.060	2	6.530	4.625	.012
	Error	165.179	117	1.412		
AGIL505	Contrast	.298	2	.149	6.396	.002
	Error	2.728	117	.023		

Tabela 17. MANOVA - specifična motorika

Wilks' lambda	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
.670	8,507 ^a	6.000	230.000	.000

Tabela 18. LSD test - specifična motorika

Dependent Variable		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b
ILBEZL	1 2	-,766)*	.162	.000
	1 3	-,298	.162	.068
	2 1	,766*	.162	.000
	2 3	,468*	.162	.005
	3 1	.298	.162	.068
	3 2	-,468)*	.162	.005
ILSAL	1 2	.459	.266	.087
	1 3	-,347	.266	.194
	2 1	-,459	.266	.087
	2 3	-,805)*	.266	.003
	3 1	.347	.266	.194
	3 2	,805*	.266	.003
AGIL505	1 2	-,066	.034	.057
	1 3	.056	.034	.102
	2 1	.066	.034	.057
	2 3	,122*	.034	.001
	3 1	-,056	.034	.102
	3 2	-,122)*	.034	.001

Legenda: 1 – odbrana, 2 – sredina i 3 – napad

Da bismo utvrdili između kojih grupa ipitanika su te razlike značajne, primijenjen je i post hoc (LSD - test najmanjih značajnih razlika) jer postoje statistički značajne razlike u svakom pojedinom testu specifičnih motoričkih testova. Analiza testova je prikazana u tabeli 18. Iz vrijednosti aritmetičkih sredina i nivoa statističke značajnosti post-hoc - testova (tabela 18) može se vidjeti da igrači koji igraju u sredini, postigli su statistički značajno slabiji rezultat u Illinois testu bez lopte, u odnosu na igrače koji igraju u odbrani i napadu. Među igračima koji su igrali u odbrani i napadu, nijesu utvrđene statističke značajne razlike u Illinois test bez lopte. S druge strane, Illinois test sa loptom pokazuje da igrači koji igraju na sredini postižu znatno bolje rezultate od igrača koji igraju u napadu. Nema statistički značajnih razlika u testu između igrača koji igraju u odbrani i napadu, odbrani i sredini terena. U testu agilnosti 505 sa loptom, igrači koji igraju u sredini postižu statistički značajno slabije rezultate od igrača u napadu. Među igračima koji igraju u odbrani i napadu i odbrani i sredini terena, nijesu utvrđene statistički značajne razlike u agilnosti 505 testu.

5.6. Multivarijantna analiza varijanse (MANOVA) u sistemu mjera za ocjenjivanje aerobnog kapaciteta tretirane tri grupe fudbalera prema poziciji u igri

U cilju određivanja kvantitativne razlike između sistema mjera za ocjenjivanje aerobnog kapaciteta sve tri grupe ispitanika, primjenjuje se multivarijantna analiza varijanse (MANOVA). Na osnovu analize (tabela 21) su određene statistički značajne razlike u opštim mjerama sistema za procjenu aerobnog kapaciteta kod tretirane grupe fudbalera prema igračkoj poziciji, sa nivoom statističke značajnosti $Sig = .000$. Da bismo utvrdili u koje mjeri za procjenu funkcionalne sposobnosti su utvrđene statistički značajne razlike, izračunata je univarijantna analiza varijanse svakog testa (mjera). Razmatranjem tabele 20, može se vidjeti da su međugrupne razlike utvrđene u varijablama: maksimalna potrošnja kiseonika - VO_{2max} ($F=11.705$; $Sig=.000.$), i JOJO test ($F=25,832$; $Sig=.000.$).

Da bi se utvrdilo između kojih grupa ispitanika postoje statistički značajne razlike u svakoj pojedinačnoj mjeri za procjenu aerobnog kapaciteta, primijenjen je i LSD. Analiza testova je prikazana u tabeli 22. Vrijednosti aritmetičke sredine i nivo statističke značajnosti post-hoc testova (tabela 22) pokazuju da igrači koji igraju u sredini postižu statistički značajno bolje rezultate u funkcionalnom laboratorijskom testu za procjenu maksimalne

kislorodne potrošnje - VO2max u odnosu na terenski JOJO test, u smislu igrača koji igraju u odbrani i napadu. Ne postoje statistički značajne razlike u dva funkcionalna testa između igrača koji igraju u odbrani i napadu.

Tabela 19. Osnovna statistika - Funkcionalni testovi – 3 grupe (ANOVA)

O1S2N3		Mean	Std. Deviation	N
VO2max	odbrana	50.360	4.2507	40
	sredina	55.418	5.5343	40
	napad	51.435	4.9072	40
	Total	52.404	5.3501	120
JOJO	odbrana	709.00	60.077	40
	sredina	828.00	106.872	40
	napad	719.00	72.175	40
	Total	752.00	97.787	120

Tabela 20. ANOVA - Funkcionalni testovi – 3 grupe (ANOVA)

Dependent Variable		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
VO2max	Contrast	567.923	2	283.962	11.705	.000
	Error	2838.325	117	24.259		
JOJO	Contrast	348560.000	2	174280.000	25.832	.000
	Error	789360.000	117	6746.667		

Tabela 21. MANOVA - Funkcionalni testovi

Wilks' lambda	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
.631	15,018 ^a	4.000	232.000	.000

Tabela 22. LSD test – Funkcionalni testovi

Dependent Variable		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b
VO2max	1 2	-5,058 [*]	1.101	.000
	1 3	-1.075	1.101	.331
	2 1	5,058 [*]	1.101	.000
	2 3	3,983 [*]	1.101	.000
	3 1	1.075	1.101	.331
	3 2	-3,983 [*]	1.101	.000

Natsvak tabele 22

JOJO	1	2	-119,000)*	18.367	.000
		3	-10.000	18.367	.587
	2	1	119,000*	18.367	.000
		3	109,000*	18.367	.000
	3	1	10.000	18.367	.587
		2	-109,000)*	18.367	.000

Legenda: 1 – odbrana, 2 – sredina i 3 – napad

5.7. Multivarijantna analiza varijanse (MANOVA) somatotipologije igrača prema poziciji u igri

Da bi se utvrdilo da li postoje razlike u somatotipskim komponentama među igračima koji igraju na različitim pozicijama u timu, primijenjena je multivarijantna analiza varijanse (MANOVA). Rezultati multivarijantne analize varijanse prikazani su u tabeli 25. Iz analize rezultata jasno se vidi da u čitavom sistemu tretiranih varijabli postoje statistički značajne razlike na multivarijantnom nivou (Sig. = .002). Zbog ove činjenice moguće je analizirati poseban doprinos svake somatotipske komponente u određivanju takvih razlika.

Rezultati univarijantne analize varijanse su prikazani u tabeli 24. Pregledom aritmetičkih sredina i odgovarajućih vrijednosti nivoa statističke značajnosti može se vidjeti da su statistički značajne razlike između igrača koji igraju različite pozicije utvrđene u endomorfnu somatotipsku komponentu ($F=7.193$, Sig.=.001) mezomorfnu somatotipsku komponentu ($F=5.011$, Sig.=.008) i ektomorfnu somatotipsku komponentu ($F=9.056$, $p=.000$).

U cilju dobijanja dodatnih informacija ili određivanja među kojim igračkim pozicijama postoje statistički značajne razlike u somatotipskim komponentama, primenjeni su i Post hoc (LSD) - testovi.

Iz pregleda tabele 26, vidljivo je da igrači koji igraju u odbrani i sredini terena imaju statistički značajno veće vrijednosti endomorfne komponente, nego igrači koji igraju u napadu. Ne postoje statistički značajne razlike u endomorfnoj komponenti između igrača koji igraju u odbrani i sredini terena. Igrači koji igraju na sredini pokazuju statistički značajno veće vrijednosti mezomorfne komponente u poređenju sa igračima koji igraju u napadu. Ne

postoje statistički značajne razlike u mezomorfnoj komponenti između igrača koji igraju u odbrani i sredinom terena

Tabela 23. Osnovna statistika somatotipologija igrača prema poziciji u igri

O1S2N3		Mean	Std. Deviation	N
Endomorphy	odbrana	2.653	.8843	40
	sredina	2.835	1.1654	40
	napad	2.105	.5174	40
	Total	2.531	.9414	120
Mesomorphy	odbrana	3.468	1.0440	40
	sredina	3.788	1.1166	40
	napad	3.045	.9925	40
	Total	3.433	1.0872	120
Ectomorphy	odbrana	3.170	.9221	40
	sredina	2.755	1.1261	40
	napad	3.718	.9847	40
	Total	3.214	1.0811	120

Tabela 24. ANOVA somatotipologija igrača

Dependent Variable		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Endomorphy_1	Contrast	11.546	2	5.773	7.193	.001
	Error	93.910	117	.803		
Mesomorphy_1	Contrast	11.096	2	5.548	5.011	.008
	Error	129.551	117	1.107		
Ectomorphy_1	Contrast	18.645	2	9.323	9.056	.000
	Error	120.441	117	1.029		

Tabela 25. MANOVA somatotipologija igrača

Wilks' lambda	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
.840	3,504 ^a	6.000	230.000	.002

Takođe, statistički značajne razlike u mezomorfnoj komponenti nijesu utvrđene između igrača koji igraju u odbrani i napadu. Igrači koji igraju u napadu pokazuju veće vrijednosti ektomorfne komponente, u odnosu na igrače koji igraju u odbrani i sredini terena. Ne postoje razlike između igrača u odbrani i srednjem redu u ektomorfnoj komponenti.

Tabela 26. LSD testove somatotipologija igrača prema poziciji u igri

Dependent Variable			Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b
Endomorphy_1	1	2	-.183	.200	.364
		3	,547*	.200	.007
	2	1	.183	.200	.364
		3	,730*	.200	.000
	3	1	-,547)*	.200	.007
		2	-,730)*	.200	.000
Mesomorphy_1	1	2	-.320	.235	.176
		3	.422	.235	.075
	2	1	.320	.235	.176
		3	,743*	.235	.002
	3	1	-.422	.235	.075
		2	-,743)*	.235	.002
Ectomorphy_1	1	2	.415	.227	.070
		3	-,547)*	.227	.017
	2	1	-.415	.227	.070
		3	-,962)*	.227	.000
	3	1	,547*	.227	.017
		2	,962*	.227	.000

Legenda: 1 – odbrana, 2 – sredina i 3 – napad.

5.8. Somatotipske komponente tretiranih fudbalera definisane u 11 komponenti prema igračkoj poziciji

Prema dobijenim rezultatima u tabeli 27, somatotipske komponente tretiranih fudbalera definisane su u 11 komponenti prema igračkoj poziciji:

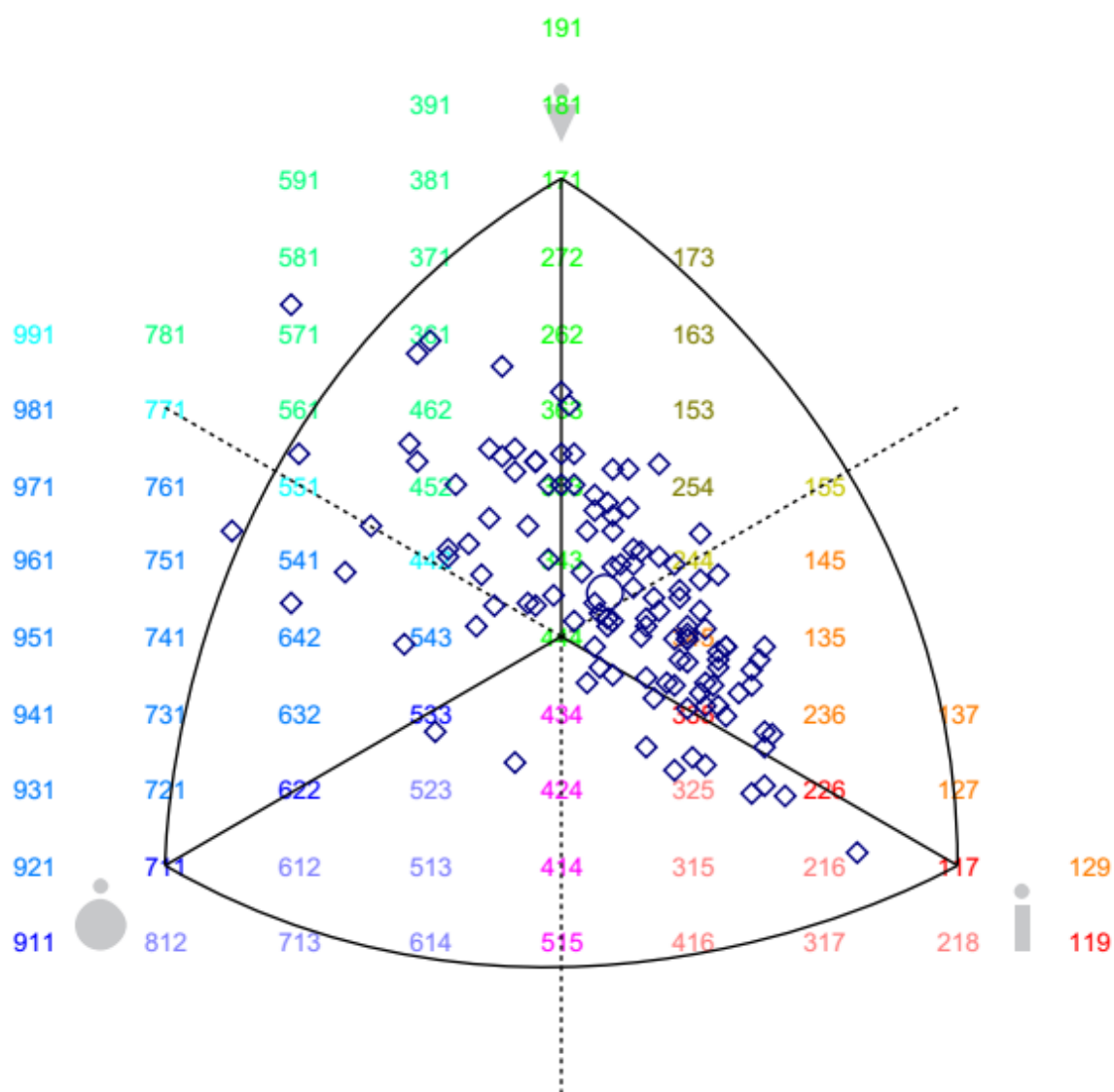
- ukupno 20 od njih pripadaju balanced ectomorph tip (odbrana – 5; sredina – 5 i napad - 10);
- ukupno 1 od njih pripada balanced endomorph tip (odbrana – 0; sredina – 1 i napad - 0);
- ukupno 15 od njih pripadaju balanced mesomorph tip (odbrana – 7; sredina – 4 i napad - 4);
- ukupno 15 od njih pripadaju central tip (odbrana – 7; sredina – 5 i napad - 3);

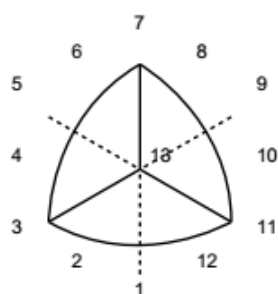
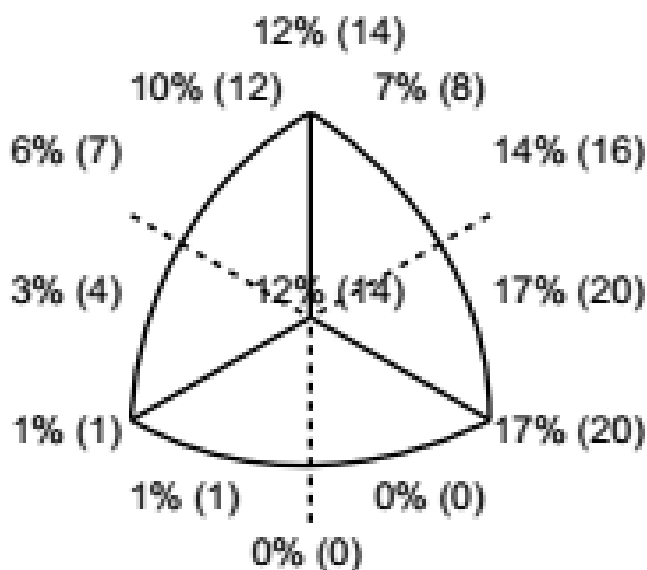
- ukupno 1 od njih pripadaju ectomorphic endomorph tip (odbrana – 1; sredina – 0 i napad - 0);
- ukupno 8 od njih pripadaju ectomorphic mesomorph tip (odbrana – 1; sredina – 4 i napad - 3);
- ukupno 12 od njih pripadaju endomorphic mesomorph tip (odbrana – 4; sredina – 7 i napad - 1);
- ukupno 16 od njih pripadaju mesomorph-ectomorph tip (odbrana – 4; sredina – 3 i napad - 9);
- ukupno 8 od njih pripadaju mesomorph-endomorph tip (odbrana – 4; sredina – 4 i napad - 0);
- ukupno 20 od njih pripadaju mesomorphic ectomorph tip (odbrana – 6; sredina – 4 i napad - 10);
- ukupno 4 od njih pripadaju mesomorphic endomorph tip (odbrana – 1; sredina – 3 i napad - 0);

Tabela 27. Somatotipske komponente tipova igrača prema poziciji u igri

	Obrana	Obrana%	Sredina	Sredina%	Napad	Napad%	Ukupno	Ukupno%
balanced ectomorph	5	12.5%	5	12.5%	10	25.0%	20	16.7%
balanced endomorph	0	0.0%	1	2.5%	0	0.0%	1	.8%
balanced mesomorph	7	17.5%	4	10.0%	4	10.0%	15	12.5%
central	7	17.5%	5	12.5%	3	7.5%	15	12.5%
ectomorphic endomorph	1	2.5%	0	0.0%	0	0.0%	1	.8%
ectomorphic mesomorph	1	2.5%	4	10.0%	3	7.5%	8	6.7%
endomorphic mesomorph	4	10.0%	7	17.5%	1	2.5%	12	10.0%
mesomorph-ectomorph	4	10.0%	3	7.5%	9	22.5%	16	13.3%
mesomorph-endomorph	4	10.0%	4	10.0%	0	0.0%	8	6.7%
mesomorphic ectomorph	6	15.0%	4	10.0%	10	25.0%	20	16.7%
mesomorphic endomorph	1	2.5%	3	7.5%	0	0.0%	4	3.3%
Ukupno	40	100.0%	40	100.0%	40	100.0%	120	100.0%

Grafikon 1. Somatogram fudbalera





Category Chart Key

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1) endomorph-ectomorph | 8) ectomorphic mesomorph |
| 2) ectomorphic endomorph | 9) mesomorph-ectomorph |
| 3) balanced endomorph | 10) mesomorphic ectomorph |
| 4) mesomorphic endomorph | 11) balanced ectomorph |
| 5) mesomorph-endomorph | 12) endomorphic ectomorph |
| 6) endomorphic mesomorph | 13) central |
| 7) balanced mesomorph | |

6. DISKUSIJA REZULTATA

Postoji veliki broj studija koje ispituju antropometrijske karakteristike, motoričke sposobnosti i somatotipske komponente vrhunskih igrača ili komparativna istraživanja između elitnih (vrhunskih) i neelitnih igrača. Prednost ove studije je da se antropometrijska, motorna i funkcionalna merenja izvode na relativno velikom uzorku mladih elitnih igrača iz Republike Kosovo, koji su odabrani iz najboljih klubova. Rezultati ovog istraživanja mogu poslužiti kao normativne vrijednosti za poređenje antropometrijskih, somatotipskih, funkcionalnih i motoričkih podataka mladih igrača u Republici Kosovo i inostranstvu.

Dosadašnja istraživanja sugerišu da antropometrijske karakteristike i sastav tijela mogu uticati na izbor sportista u mnogim sportovima (Hasan i sar., 2007). Da bi bio uspješan u određenoj sportskoj disciplini, za sportistu je veoma važno da ima odgovarajući morfološko-funkcionalni profil (Ziv i Lidor, 2009). Trend u modernom fudbalu sve više se fokusira na poboljšanje performansi svih igrača koji igraju na svim pozicijama koje će omogućiti više kretanja i napadača i odbrambenih igrača. Somatotipologija je metod kojim se procjenjuje fizički profil sportiste. Međutim, potrebno je procijeniti antropometrijske i fiziološke faktore zajedno sa genetskim faktorima i efektom obuke. Nijedna pojedina metoda nije prikladna za određivanje fizičkog profila (Orhan i sar., 2013). Selekcija i ciljanje talentovanih igrača važan je faktor u sportu koji zahtijeva visoke performanse. Stoga, pri izboru talenata, objektivne kriterijume, norme i standarde, treba koristiti na osnovu antropometrijskih, motoričkih i fizioloških pokazatelja. Adekvatno uputstvo, takođe, treba dati na osnovu individualnih razlika u rastu i razvoju nivoa funkcionalnih i motoričkih vještina (Orhan i sar., 2013).

Prosječna tjelesna visina kosovskih igrača (do 19) je 178 cm., dok je tjelesna težina 69 kg. Različite studije pokazuju da igrači koji učestvuju u domaćim i međunarodnim prvenstima variraju u tjelesnoj težini, visini i BMI indeksu, u zavisnosti od geografskog položaja, etničkih i kulturnih uticaja ili različitog stila fudbala, prehrambenih navika i slično. Profesionalni ili top igrači u Evropi, na Bliskom istoku i Južnoj Americi imaju prosječnu visinu tijela u rasponu od 176,0 - 183,0 cm, a tjelesna masa je generalno manja od 80 kg (i nalazi se u rasponu od 65,6 - 78,7 kg. BMI indeks se kreće između 23.00-24.45 kg / m². Srednje vrijednosti tjelesne visine, težine i BMI indeks igrača Kosova su veće u odnosu na

igrače iz azijskih ekipa, a ove vrijednosti su slične vrijednosti igrača iz evropskih i južnoameričkih timova (Bandiopadhi, 2007, Reeves i sar., 1999, Chin i sar., 1992, Pluncevic i sar., 2014). Upoređujući morfološke karakteristike između Kosova i igrača iz susjednih zemalja (Makedonija, Hrvatska i Srbija) vidi se da kosovski igrači imaju skoro identičnu visinu tijela i nešto manju tjelesnu težinu i BMI, od igrača koji igraju u Makedoniji, Hrvatskoj i Srbiji (77,7 kg , 77.6 kg i 77,4 kg) (Pluncevic i sar., 2014, Ostojić, 2000, Matković i sar., 2003).

Sastav tijela je takođe važan faktor na kome uspjeh u ovom sportu zavisi. U prosjeku, količina masnog tkiva kod mladih zdravih ljudi koji nisu angažovani u organizovanim sportskim aktivnostima je u rasponu od 18-20% od ukupne tjelesne težine, dok je procenat masne komponente kod sportista generalno manji (Matkovic et al, 2003). Najmanji procenat masti od 4 do 7% utvrđen je kod sportiste – atletičara, koji trče na duge staze. Uzimajući u obzir specifičnosti fudbalske igre može se očekivati da igrači imaju relativno nizak procenat masti. Međutim, rezultati variraju značajno i podliježu inter / intra-individualno fluktuaciji, u zavisnosti od pozicije (Davis i sar., 1992) standarda za igru i vremenu sezone (Thomas i Rejli, 1979). Prosječna vrijednost komponente masti kod kosovskih fudbalera je oko 11,6%, što je slično sa vrijednostima igrača iz prve lige Brazila (10,9%), portugalskim igračima (10,5%) i engleskim fudbalerima (12,4%) prema Dunbar i Power (Matkovic et al, 2003). Igrači koji igraju u napadu imaju niže vrijednosti kožnog nabora leđa, kožnog nabora trbuha, kožnog nabora potkoljenice i kožnog nabora nadlaktice.

Kod igrača uglavnom dominira mezomorfna komponenta i njihova somatotipna kategorija je uravnotežen mesomorphpic (Mathur i sar, 1985, Apor, 1988, Black i sar., 1988, Casajus i Aragones, 1991, Ramazan i Berd, 1991, Rienzi i sar., 2000, Casajus, 2001, Bandiopadhi, 2007, Rahmavati i sar., 2007, Sait i sar., 2014). Logično je da mišićna građa je korisna za obavljanje raznih aktivnosti tokom utakmice, jer ove aktivnosti definišu ishod meča, na primjer, start na protivnika, ubrzanje, šutiranje i ograđivanje lopte. U ovom istraživanju kosovski fudbaleri pokazuju ecto - mesomorphpic somatotip (2.5-3.4-3.2) koji djelimično odstupa od somatotipnih karakteristika vrhunskih igrača iz drugih zemalja. Somatotipot portugalskih igrača iz prve lige je 2.8-5.6-2.2 (Gomeš i sar., 1989) (citirano prema Casajus, 2001) španske reprezentacije (1990 World Cup) 2.2-5.1-1.9 (Casajus i Aragones, 1991) mađarski najbolji igrači 2.1-5.1-2.3 (Apor, 1988), kao i najbolji igrači iz Južne Amerike 2.2-5.4-2.2 (Rienzi i sar., 2000) dok su dobijeni veći rezultati mesomorfne

komponente u ovoj studiji. Razlog za ovo odstupanje vjerovatno je uslovljen specifičnostima uzorka ispitanika koji uključuju samo mlade igrače sa 19 godina. Pored ove činjenice, istraživanje Martirasova i sar. (1987) koji je analizirao igrače iz juniorskih reprezentacija sa 10 različitih zemalja i utvrdili su, kao i Orhan i sar., (2013) u svom istraživanju, da su vrijednosti somatotipa igrača u prosjeku bile izbalansiran mezo-ektomorf.

Upoređujući visinu tijela igrača koji igraju na različitim pozicijama u timu, može se vidjeti da igrači sredini terena imaju nižu tjelesnu visinu u odnosu na igrače koji igraju u odbrani i napadu. U određenom broju prethodnih studija je pokazano da visina tijela može uticati na položaj koji igra igrač u timu, tako da visoki igrači se uglavnom nalaze na голу i u odbrani, gdje visina dominira i predstavlja prednost (Bangzbo, 1994, Rejli i sar., 2000, Matković i sar., 2003, Isabella i sar., 2004, da Silva i sar., 2004, Bloomfield i sar., 2004, Carvalho i sar., 2004). Slični rezultati su dobijeni u istraživanju Matković i sar. (2003) koji su utvrdili da su hrvatski golmani najviši i najteži i imaju duge ruke i noge. Upoređujući težinu igrača koji igraju na različitim pozicijama u timu, moglo se vidjeti da igrači koji igraju u odbrani, pokazuju najviše vrijednosti tjelesne visine, zatim slijede igrači iz napada, dok su najniže vrijednosti visine tijela imali igrači srednjeg reda.

Što se tiče somatotipskih komponenti, analiza pokazuje da igrači na sredini terena imaju veće vrijednosti endomorfne komponente, u odnosu na igrače odbrane i napada. Značajne razlike u endomorfnoj komponenti između igrača napada i odbrane nijesu utvrđene. Igrači koji igraju u sredini pokazuju veće vrijednosti mezomorfne komponente, od igrača koji igraju u napadu. Značajne razlike u mezomorfnoj komponenti između igrača iz napada i odbrane i odbrane i sredine terena nijesu utvrđene. Igrači koji igraju u napadu, imaju veće vrijednosti ektomorfne komponente u odnosu na odbrambene igrače i igrače koji igraju u srednjem redu. Značajne razlike u ektomorfnoj komponenti nijesu utvrđene između igrača odbrane i igrača sredine terena.

Vrijednosti maksimalne potrošnje kiseonika kosovskih igrača su oko 53 ml / min / kg. Kada uporedimo maksimalnu potrošnju kiseonika mladih igrača Kosova sa rezultatima međunarodnih studija, utvrđujemo da su mladi fudbaleri Kosova na dnu skale za ovaj parametar. Naime, norveški igrači iz prve lige imaju maksimalnu potrošnju kiseonika oko 62 ml / min / kg, novozelandske fudbalere od 61 ml / min / kg, avstralijske oko 60 ml / min / kg, hrvatske 60 ml / min / kg, engleske 60 ml / min / kg, fudbaleri iz Hong Konga 59 ml / min / kg, američki igrači 58 ml / min / kg i vrhunski brazilski fudbaleri 52 ml / min / kg. (Sporis i

sar., 2009). S jedne strane, zaključak je da kosovski igrači imaju inferiorne aerobne sposobnosti u poređenju sa navedenim podacima. To je svakako jedan od razloga koji je doveo do nedostatka uspjeha Kosova u međunarodnim fudbalskim utakmicama gdje je protivnik ima pripremljeni tim koji igra dinamičan fudbal, a takođe i zadatak za stručne timove koji koriste odgovarajuće savremene trenажne tehnologije za unapređenje ovog važnog parametra. Međutim, primjer igrača iz brazilske prve lige pokazuje da ovaj ritam, iako važan za fudbalsku igru, nije presudan za uspjeh vrhunskog fudbala. Tim koji ima slabije aerobne sposobnosti može mijenjati stil igre, ali je potreban visok nivo drugih potencijala (anaerobni parametri, strategija, taktika, tehnika). Rejli i sar. (2000) predlažu određeni prag VO₂max (60 ml / min / kg), dok u slučaju vrijednosti ispod ove granice će se smatrati da igrač nema šanse da posjeduje fiziološke atribute za uspjeh u vrhunskom fudbalu. Takođe, VO₂max varira u zavisnosti od uloge i položaja igrača u timu. Puga sar. (1993) je primijetio da je VO₂max kod 19 profesionalnih igrača u Portugalske prvoj diviziji bio ispod 60 ml / min / kg za golmane i igrače odbrane, a iznad 60 ml / min / kg za veznjaka i napadača. Ovi nalazi su slični onima za visoke profesionalne igrače u Engleskoj, gdje su vezni igrači imali znatno veći VO₂max od igrača na drugim pozicijama (Reily, 1990). U određenom broju studija ne postoje razlike u relativnoj maksimalnoj potrošnji kiseonika u odnosu na poziciju igre. Autori ukazuju na to da su zbog uočenih sličnosti između igrača koji igraju na različitim pozicijama u odnosu VO₂max, može dati uslov nametnut od strane modernog fudbala, više kretanja napadača i odbrambenih igrača. Ova studija je pokazala da igrači srednjeg reda (srednje linije) imaju veće vrijednosti u VO₂max, nego igrači koji igraju u odbrani i napadu. Nema statistički značajnih razlika u odnosu na VO₂max između igrača koji igraju u odbrani i napadu.

U terenskom testu JO-JO, koji procjenjuje specifičnu izdržljivost, dobijeni su slični rezultati, kao u laboratorijskom testu za procjenu VO₂max. Igrači srednjeg reda imaju statistički značajno veće vrijednosti u JO-JO testu protiv igrača koji igraju u odbrani i napadu. Nema statistički značajnih razlika u JO-JO testu između igrača koji igraju u odbrani i napadu. Bradley i sar (2011) utvrdili su visoku korelaciju između rezultata dobijenih u testu JO-JO dizajniranom za procjenu specifične izdržljivosti i pretrčane distanca visokog intenziteta i ukupne pretrčane udaljenosti tokom meča. Bangsbo, Iaia i Krusturp (2008) su otkrili da se sposobnost ispitivanja intervala JO-JO povećala sa godinama kod mladih sportista. Rezultati u istraživanju pokazuju da je najbolja specifična izdržljivost između grupa igrača koji igraju drugu poziciju, i imaju vezne igrače koji su postigli rezultat u testu 828 ± 106 m, a zatim i igrače koji igraju u napadu koji je su postigli rezultati u testu 719 ± 72 m, i na kraju, igrače

odbrane koji su postigli rezultate na testu 709 ± 60 m. U ovoj studiji sve grupe igrača imale su manje vrijednosti u odnosu na preporuke Veinecka (2007). On navodi da bi prosečne vrijednosti dobijene testom trebalo da budu 1059 m za profesionalne igrače na međunarodnom nivou. Bangsbo i sar. (2008) odredili su vrijednosti 1260 m igračima najvišeg nivoa, koji se odnosi na prosječan nivo među igračima, u svakom položaju osim golmana. Prema Bunc (1999), rezultati koje su postigli mladi kosovski igrači nijesu zadovoljavajući za cijelu grupu.

Sposobnost ubrzavanja kratkih razmaka je veoma važna osobina fudbalera. Rečeno je da je 96% sprintova u takmičenju manje od 30 m, od čega 49% manje od 10 m (Valker i sar., 1998). Na osnovu ovih objavljenih podataka, testovi sprinta do 5, 10, 20 i 30 m se obično koriste za procjenu sprinterskih sposobnosti igrača (Kolac i Kvejd, 1993, Stradvik i sar., 2002, Hals i sar., 2005). Protokoli sprinterskih testova uključuju startove od mjesta i "leteće" startove (Dosen, 2003). Svenson i Drast (2005) ističu da je „leteći“ start realniji, jer je validniji, pošto je većini sprintova u fudbalu prethodila šetnja (hodanje), lako trčanje ili veliko koračanje.

Rezultati istraživanja ukazuju na to da igrači koji igraju u napadu postižu bolje rezultate u testu koji se pokreće na 5m, u odnosu na igrače koji igraju u srednjem redu i odbrani. Značajne razlike su utvrđene između igrača koji igraju u odbrani i sredinom terena. Takođe, u testu trčanje na 20 metara utvrđene su značajne razlike između igrača koji igraju u napadu, veznom redu i odbrani i veznom redu, dok nijesu utvrđene statistički značajne razlike među igračima koji igraju u napadu i odbrani. Dobijeni rezultati su donekle očekivani jer igrači napada moraju biti brzi ako žele da prođu odbambene igrače, sa druge strane, takođe odbrambeni igrači moraju biti brzi ako žele da zaustave napadača u svojim pokušajima da stignu do cilja. Kada uporedimo rezultate testa brzine sa drugim studijama, može se zaključiti da igrači iz ove studije imaju slične rezultate sa igračima iz Hrvatske, Belgije, Norveške i Engleske. Sporiš, Jukić, Ostojić i Milanović (2009) su istraživali hrvatske fudbalere fudbalske sezone 2005/06 i 2006/07 i utvrdili da igrači koji igraju u napadu su pokazali najbolje rezultate u testove brzine na 5, 10 i 20 m. Boone i sar. (2012) su istraživali vrhunske belgijske igrače i utvrdili da su igrači koji igraju u napadu postigli bolje rezultate u testovima za procjenu brzine 5 i 5 do 10 metara, u odnosu na igrače koji igraju u sredini (u sastav vezu) odbrambene igrače i golmana, a takođe su igrači koji su igrali u odbrani bili brži od igrača koji igraju u srednjem redu i golmana. Ferro i sar. (2014) istraživali su kinematičke varijable koji identifikuju kvalitet brzine igrača koji se takmiče na različitim nivou konkurencije i

poziciji koju igraju. Rezultati istraživanja pokazuju da su napadači bili najbrži, a potom su bili centralni vezni igrači, stranični vezni igrači i centralni odbrambeni igrači. Suprotno rezultatima ove studije, u studiji koju su proveli Pivovarniček i sar. (2013), kod slovačkih fudbalskih reprezentativaca do 21 godine, utvrđeno je da su igrači srednjeg reda (igrači za vezu) postigli najbolje moguće vrijeme u sprintevima. Taškin (2008) je došao do sličnih rezultata koji nijesu pokazali značajnu razliku između učesnika grupe podijeljenih u smislu položaja koji igraju i pojavljuju se u profesionalnim fudbalskim klubovima u Turskoj. Isto tako, Rapinini i sar. (2007) nijesu utvrdili značajne razlike između grupa odbrambenih igrača, veznih igrača, napadača i golmana, kod profesionalnih i amaterskih igrača u brzini trčanja od 30 m. Međutim, prilikom upoređivanja rezultata sa drugim studijama, treba biti pažljiv, jer postoji mnogo razlika u dizajnu i metodologiji istraživanja.

Iako i sam fudbal zahtijeva izdržljivost, neki autori ukazuju na to da različiti standardi igrača (Tamilti, 1993) i različite igračke pozicije (Davis i Bruer, 1992) mogu se bolje razlikovati kroz komponente brzine, snage i moći. U dalekoj 1921. godini, prihvaćen je test skok u vis sa mjesta, sa višefaktorskom prirodom, kako bi se izmjerili opšti fizički učinci (Sargent, 1921). Nedavno je realizovano značajno istraživanje koje se odnosi na maksimalnu snagu i mišićnu snagu ekstenzori nogu (Jang i sar., 2001). Vertikalni skok u visinu iz mjesta se procjenjuje zamahom i bez zamaha ruke, kako bi procijenila uloga u skoku (Harman i sar., 1990). Istraživači su posvetili najviše pažnje kod dva testa - za skok iz mjesta i dvonožni skok iz polučučnja bez zamaha (squart jump) i skok od čučanj sa pripremom (countermovement jump) jer ova dva testa omogućavaju da se procijeni eksplozivna snaga nogu koncentrično (kod testa skok od polučučanj bez zamah) i sporo ekscentrično-koncentrični (kod test skoka od čučanj sa pripremom) radni režim mišićima (Matković i sar., 2004). Autori ukazuju da ove dvije vrste skokova, izmjerene sa optičke tenziometriske platforme, su najpouzdaniji i validni testovi za procenu eksplozivnu snagu donjih ekstremiteta u fizički aktivnih ljudi.

U ovoj studiji za procjenu eksplozivne snage noge, bili su primijenjeni testovi skok od čučanj sa pripremom i skok u dalj s mjesta, za procjenu eksplozivne snage nogu. Rezultati istraživanja pokazuju da igrači koji igraju odbranu postižu bolje rezultate u testu skok od čučanj sa pripremom, od igrača koji igraju u veznom redu, dok nijesu utvrđene statistički značajne razlike među igračima koji igraju u napadu i odbrani. U testu skoka iz mjesta, najbolje rezultate postižu igrači koji igraju u napadu, zatim odbrambeni, dok su najslabiji rezultate postigli igrači koji igraju u sredini. U istraživanju Sporiš i sar. (2009) je utvrđeno da

igrači koje igraju u napadu imaju najviši nivo eksplozivnih sposobnosti od svih ostalih igrača na terenu. U drugoj studiji Lago-Penas, Lago-Ballesteros i Rej (2011) su utvrdili da kod mladih fudbalera uzrasta $15,63 \pm 1,82$ godina, golmani i centralni odbrambeni igrači postigli su najbolje rezultate u vertikalnim skokovima. Bun, Vaeiens, Stejer, Vanden Bossche i Bourgois (2012) su utvrdili da odrasli igrače iz šest timova u belgijskoj Pro League, golman i centralni odbrambeni postižu najbolje rezultate vertikalnih skokova od grupe odbrambenih igrača, veznih i igrača napada, što je u skladu sa rezultatima Lago-Penas et al. (2011). Haugen i sar. (2012) su istraživali norveške igrače, uključujući seniorsku i juniorsku reprezentaciju (1995-2010) i utvrdili da je u vertikalnim skokovima, grupa igrača koji igraju na sredini terena, postigla slabije rezultate u odnosu na druge veće grupe, po položaju tima, što je u skladu sa rezultatima ovog istraživanja. Visløff, Helgerud i Hof (1998) su utvrdili da igrači iz vrhunske norveške lige su imali viši nivo eksplozivne sposobnosti odbrambene grupe igrača i napadača od igrača koji igraju u sredini (vezni). Mujika, Santisteban, Impellizzeri i Castagna (2009) nijesu utvrdili razlike u visini vertikalnog skoka između visine vertikalnog skoka među fudbalerima seniorima i najboljih mladih igrača. Wong i Wong (2009) su otkrili da su azijski mladi igrači postigli slabije rezultate u vertikalnim skokovima u poređenju sa evropskim i afričkim igračima. Kada je riječ o zahtjevima koje nameće igra, visok nivo eksplozivne vještine je prednost u pojedinim duelima u vazduhu, ali i u upravljanju, kao što se vidi u istraživanju Visløff i sar. (2004), gdje je utvrđena značajna korelacija između brzog trčanja na 10 i 30 m i vertikalnih skokova kod vrhunskih igrača međunarodnog ranga.

Brze i česte promjene pravca kretanja su karakteristične za savremeni fudbal. Trenutno, među naučnicima u sportu nema konsenzusa o preciznoj definiciji agilnosti (Sheppard i Jang, 2006). Ranije, agilnost je bila opisana kao sposobnost brze promjene pravca tijela, u kombinaciji sa brzinom, snagom, ravnotežom i koordinacijom (Drejper i Lancaster, 1985). Performanse pokretljivosti su usko povezane sa direktnim komponentama brzine (Butifant i sar., 1999). Kao jedan od standardnih testova za procjenu agilnosti je test Illinois (Cureton, 1951). Autori su tvrdili da testovi agilnosti trebaju biti nezavisni od maksimalne brzine i trebali bi biti u korelaciji sa ubrzanjem, jer su u vezi sa zahtjevima promjene pravca i ponovnog ubrzanja. Navodi se da testovi agilnosti, razlikuju elitne fudbalere od opšte populacije, više nego bilo koji drugi terenski test za snagu, moć ili fleksibilnost (Reilly i sar., 2000) ali danas ne postoji "zlatni standard" za procjenu agilnosti. Pored toga, ova sposobnost se smatra veoma značajnom komponentom fiziološke procjene u fudbalu (Svenson i Drast,

2005). Tokom meča, igrač u prosjeku 1000 do 1400 promijeni pravac. Promjena pravca se odvija otprilike na svakih 4-6 sekundi.

Rezultati istraživanja pokazuju da igrači koji igraju u sredini postižu slabije rezultate u Illinois testu bez lopte. To se odnosi na igrače koji igraju u odbrani i napadu, ali oni postižu najbolje rezultate kada se isti test izvodi sa loptom. Istraživanje koje su sprovedi Brahim, Bougatfa i Mohamed (2013) navodi da igrači sredine pokazuju najbolje rezultate u agilnosti, što je u skladu sa rezultatima ovog istraživanja. Prema Boone, Vaeyens, Steyaert, Vanden Bossche i Bourgois (2012), napadači su bili znatno brži od golmana, odbrambenih igrača i igrač koji igraju u sredini. Taskin (2008) je dobio slične rezultate u agilnosti igrača koji igraju na različitim pozicijama u timu. Gil i sar. (2007) istraživali su sposobnosti mladih fudbalera starosti od 14 do 21 godine. Rezultati istraživanja pokazali su da napadači pokazuju najbolju agilnost.

Fleksibilnost je sposobnost koja omogućava slobodnu amplitudu kretanja u zglobu. Iako fleksibilnost zgloba utiče na mnoge faktore, jedna od važnijih je elastičnost mišića koji okružuju zglob. Fudbal nije zahtijevao ekstremnu fleksibilnost u bilo kojem zglobu tijelu. Za fudbal, važnija je optimalna razvijena fleksibilnosti u zglobovima kuka, koljena, stopala i donjeg dijela kičme. Nedovoljno razvijena fleksibilnost stopala u ovim zglobovima sprečava optimalne performanse izvođenja brzih kretanja, kao što su sprintevi, udarci po lopti i promjene u pravcu kretanja. Istraživanja pokazuju da fudbaleri čiji mišići prednje i zadnje strane butine su nedovoljno fleksibilni, često povređuju te mišiće u poređenju sa igračima koji su razvili optimalnu fleksibilnost u ovim mišićima. Takođe je potvrđeno da dodatni trening fleksibilnosti tokom pripremnog i takmičarskog perioda smanjuje rizik od povreda. S druge strane, prekomjerna fleksibilnost u određenim zglobovima (kao na primer - stopalo) može dovesti do nedovoljne stabilnosti zglobova, što povećava rizik od povreda tokom treninga i takmičenja. Rezultati pokazuju da su najbolje rezultate u testu "sjedi i dohvati" napravili igrači koji igraju na sredini terena, a među igračima koji igraju u odbrani i napadu nijesu utvrđene statistički značajne razlike u ovom testu.

Ravnoteža je sposobnost kontrole stabilnog položaja tijela prilikom stajanja i kretanja. Drugim riječima, sposobnost uspostavljanja i održavanja ravnoteže u centru težine tijela. U fudbalu, ravnoteža je važna za uspešnu kontrolu lopte i promjenu pravca u složenim situacijama. Ravnoteža takođe igra važnu ulogu u sprečavanju povreda igrača, naročito povrede stopala i koljena. U posljednje vrijeme, posvećuje se velika pažnja poboljšanju

ravnoteže među igračima koji koriste specijalno programiran trening za ravnotežu, koji ima za cilj poboljšanje sportske performanse i smanjivanje rizika od povreda stopala i koljena. Na osnovu rezultata može se zaključiti da najbolji rezultate u testu "Flamingo" za procjenu statičke ravnoteže, pokazuju igrači koji igraju na sredini terena, a među igračima koji igraju u odbrani i napadu nijesu određene-utvrđene statistički značajne razlike u testu "Flamingo".

Motorička sposobnost frekvencija pokreta se definiše kao sposobnost za obavljanje pokreta sa konstantnom amplitudom i maksimalnom frekvencijom, i odgovorna je za obavljanje sa većom brzinom u oba smjera (na primjer, izvođenje udarca i vraćanje u početni položaj) i mogućnost ponavljanja istih pokreta. U testiranjima u kojima se uobičajeno koriste posebni testovi za procjenu frekvencije gornjih ekstremiteta (na osnovu rezultata testa - taping rukom) i učestalosti - frekvencija donjih ekstremiteta (na osnovu rezultata testa - taping nogom). U ovom istraživanju u procjeni frekvencije, primijenjen je test taping nogom. Na osnovu dobijenih rezultata, može se zaključiti da igrači koji igraju u odbrani postižu statistički manje vrijednosti u testu, u odnosu na igrače koji igraju u sredini i napadu. Među igračima koji igraju u sredini i napadu nije utvrđena statistički značajna razlika u testu.

Takođe, treba naglasiti određene slabosti istraživanja. Procjena brzine i eksplozivnosti u izolovanim uslovima od realne igre je samo preduslov, jer vještine igrača u igri mijenjaju se u specifičnim uslovima, kada dolaze do izražaja stvarni zahtjevi u igri. Specifične pokretne sposobnosti dolaze do izražaja sa promjenom frekvencije, promjenom dužine koraka i promjenom pravca trčanja, jer je igrač primoran na konstantno prilagođavanje kretnjama na terenu, na osnovu percepcije spoljašnjih uslova. Tu je i saradnja sa suigračima, na primjer percepcijom protivnika i realizacijom sprinta sa loptom. Takođe, prilikom šutiranja lopte, igrač je primoran da prilagodi sprint tehniku prije izvođenje šuta. Sve ove razloge treba uzeti u obzir prilikom stvaranja specifičnih terenskih testova u budućnosti, koji će biti validni za procjenu sprinterskih i eksplozivnih pokreta i mogu se uporediti ti testovi, sa ovima primijenjenim u ovom istraživanju. Ne provjeravanje pouzdanosti (procedurom test-retest) je takođe određeno ograničenje, a samim tim i pitanje vjerodostojnosti rezultata. Svakako da retest testiranje može biti pod uticajem vanjskih faktora, ali i zbog nedostupnosti ispitivanih osoba.

I pored navedenih ograničenja, istraživanje može inspirisati kondicione i sportske trenere u fudbalskim timovima da identifikuju i uklone slabosti kod svojih mladih igrača, posebno u kondicionom treningu u pripremnom periodu, i kod pojedinaca za obuku u skladu

sa rezultatima dijagnostike tokom cjelogodišnjeg ciklusa treninga. Treneri moraju imati dobro poznavanje opštih i specifičnih zadataka koje igrač mora da realizuje u igri. U fudbalu je strogo preporučljivo biranje igrača za određene pozicije, koji svojim morfo-funkcionalnim karakteristikama su u skladu sa zahtjevima na to igračko mjesto.

Funkcija trupa je veoma važna jer se smatra "platformom" koja mora biti stabilna. Trup je najvažniji dio tijela sportista. Uključuje centar tjelesne težine i odgovoran je za kontrolu svih sila proizvedenih gornjim i donjim ekstremitetima. Ako je stabilan, to će nam omogućiti da kontrolišemo unutrašnje i spoljašnje sile koje utiču na sportiste, što nam omogućava ispravno i eksplozivno kretanje. Na kontakt s protivnikom utiče aktiviranje trupa. Stoga, kako bi poboljšali saradnju gornjeg i donjeg dijela tijela, kao i kretanje sportista, treba da ga stabilizujemo, i kao takvog treniramo. Često su trenirani na pogrešan način, bez uzimanja u obzir stvarne funkciju trupa. Takve vježbe mogu pogoršati disfunkciju i otići u područje bola. Uglavnom, vježbe kao što su fleksije i ekstenzije, u vezi između gornjih i donjih segmenta nijesu zadovoljavajuće (Defranco i Smith, 2011). Abdominalni mišići su primarno dizajnirani da stabilizuju i spriječe kretanje. Sport se može smatrati stabilizacijom trupa, a kuk rotacijom. U većini aktivnosti primarna uloga abdominalnih mišića je obezbjeđivanje izometrijske podrške i ograničavanje stepena rotacije trupa. Bolje ih je vidjeti kao antirotatore i antifleksore i samim tim, kako oni apsorbuju moć i kontrolišu, ali i one koji kreiraju pokret, iako za to imaju kapacitet. "Veliki procenat bola u donjem dijelu leđa nastaje zbog stomaknih mišića koji ne održavaju strogu kontrolu rotacije između karlice i kičme na L5-S1" (Sahrmann, 2002). Kičmu čini dvanaest pršljenova (T1-T12), imaju više od 70 stepeni ukupno rotacija, i lumbalna kičma (L1-L5) je ograničena na oko 10-13 stepeni u ukupnom kretanju. Zbog toga je povećanje raspona kretanja u lumbalnom delu potencijalno opasno. Sportisti moraju biti u mogućnosti da spriječe rotaciju prije nego što im dozvolite da je proizvedu. Torakalna kičma treba da bude izvor rotacije, tako da prilikom izvođenja vježbi predlažete da se kretanje rotacije vrši u predjelu grudi. Moramo eliminisati vježbe istezanja u sjedu i ležanju i dinamične vježbe dizajnirane da povećaju domet pokreta u rotaciji lumbalne kičme. Moramo povećati opseg pokreta u kuku u unutrašnjoj i eksternoj rotaciji, i biti u stanju da kontrolišemo opseg pokreta koji već imamo u lumbalnom kičme (Cook, 1997). Rezultati istraživanja ukazuju na to da igrači koji igraju na sredini postižu lošije rezultate u testu podizanja trupa za 30 sekundi, u odnosu na igrače koji igraju u odbrani i napadu. Između igrača koji igraju u odbrani i napadu nema razlika u testu podizanja trupa za 30 sekundi.

Prezentovani podaci mogu poslužiti kao određene norme i standardi za vrhunske mlade fudbalere sa stanovišta vještine kretanja. Rezultati istraživanja bi mogli predstavljati koristan materijal za naučnike, ali i za trenere, stručnjake i ljude koji su zainteresovani za fudbal. Imajući u vidu da je fudbal jedan od najpopularnijih sportova na svijetu, u izboru talentovanih igrača treba da se koriste testovi za procjenu fizioloških i motoričkih performansi, zajedno s antropometrijskim i somatotipskim istraživanjima, a potrebno je pratiti rast i razvoj igrača.

7. ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata, nakon primjene odgovarajućih statističkih metoda, izvedeni su sljedeći zaključci:

1. Igrači koji igraju u srednjem redu imaju nižu tjelesnu visinu u odnosu na igrače koji igraju u odbrani i napadu. Ne postoje statistički značajne razlike u visini tijela između igrača odbrane i napada. Igrači koji igraju u srednjem redu imaju manju težinu od igrača koji igraju u odbrani. Nijesu pronađene statistički značajne razlike u tjelesnoj težini između igrača sredine terena i napada i igrača odbrane i napada. Igrači iz odbrane imaju statistički veće vrijednosti u obimu podlaktice u odnosu na igrače srednjeg reda, dok između igrača srednjeg reda i napada, i napada i odbrane, nijesu utvrđene statistički značajne razlike u obimu podlaktice. Igrači srednjeg reda imaju statistički značajno niže vrijednosti obima koljena u odnosu na igrače koji igraju u odbranu i napadu, a igrači odbrane imaju statistički značajno veće obime koljena od igrača koji igraju u napadu. Igrači koji igraju u srednjem redu imaju veće vrijednosti svih mjera kožnih nabora u odnosu na odbrambene igrače i napadače, odbrambeni igrači imaju veće vrijednosti kožnih nabora u odnosu na odbrambene igrače. Što se tiče somatotipskih komponenti, analiza pokazuje da igrači u srednjem redu imaju veće vrijednosti endomorfne komponente u odnosu na odbrambene igrače i napadače. Značajne razlike u endomorfnoj komponenti između igrača napada i odbrane nijesu utvrđene. Igrači koji igraju na sredini pokazuju veće vrijednosti mezomorfne komponente od igrača koji igraju u napadu. Značajne razlike u mezomorfnoj komponenti primijećene su između igrača odbrane i sredine terena, i odbrane i napada. Igrači koji igraju u napadu imaju veće vrijednosti ektomorfne komponente u odnosu na odbrambene igrače i veziste. Značajne razlike u ektomorfnoj komponenti nijesu utvrđene između igrača odbrane i igrača sredine terena.
2. Igrači koji igraju u napadu postižu statistički značajno bolje rezultate u testu „trčanje na 5 metara“ u odnosu na igrače koji igraju u odbrani i sredinu terena. Značajne razlike su takođe utvrđene između igrača koji igraju u odbrani i sredinom terena. Takođe, u testu „trčanje na 20 metara“ utvrđene su statistički značajne razlike među igračima koji igraju u odbrani i srednjem redu, i srednjem redu i napadu, dok nijesu

utvrđene statistički značajne razlike među igračima koji igraju u odbrani i u napadu. Igrači koji igraju u odbrani postižu bolje rezultate u testu „skok čučanj sa pripremom“ u odnosu na igrače koji igraju u veznom redu, dok nijesu utvrđene statistički značajne razlike među igračima koji igraju u odbrani i napadu. U testu „skok u dalj s mjesta“ najbolje rezultati su postigli igrači koji su igrali u napadu, zatim odbrambeni igrači, dok su najslabiji rezultati postigli igrači koji su igrali u sredini terena. Rezultati pokazuju da su najbolje rezultate u testu "sjedi i dohvati" imali igrače koji igraju na sredini terena, a među igračima koji igraju u odbrani i napadu nijesu utvrđene statistički značajne razlike u ovom testu. Na osnovu ovih rezultata može se zaključiti da su najbolje rezultate u testu "Flamingo" pokazali igrači koji igraju na sredini terena, a među igračima koji igraju u odbrani i napadu nijesu utvrđene statistički značajne razlike u testu "Flamingo". Igrači koji igraju u odbrani postižu statistički značajno niže vrijednosti na testu taping rukom u poređenju sa igračima koji igraju u sredini i napadačima. Među igračima koji igraju u sredini i napadačima, nije utvrđena statistički značajna razlika u testu. Igrači srednjeg reda postižu statistički značajno niže vrijednosti u testu „podizanje trupa za 30 sekundi“ u poređenju sa igračima koji igraju u odbrani i napadu. Nema statistički značajnih razlika u testu između igrača koji igraju u odbrani i napadu.

3. Igrači koji igraju u sredini terena postižu statistički znatno niži rezultat u „Illinois testu bez lopte“ u odnosu na igrače koji igraju u odbrani i napadu, ali najbolje rezultate postižu kada isti test izvode sa loptom. U testu agilnosti „505“, igrači sredine terena postižu statistički značajno slabije rezultate od igrača u napadu. Među igračima koji igraju u odbrani i sredinom terena, i odbrani i napadu, statistički značajne razlike u testu agilnosti „505“ nisu utvrđene.
4. Igrači srednjeg reda imaju statistički značajno veće vrijednosti u testovima VO₂max i JO-JO u odnosu na igrače koji igraju u odbrani i napadu. Nije bilo statistički značajnih razlika u testovima VO₂max i JO-JO između igrača koji igraju u odbrani i napadu.

8. TEORIJSKI I APLIKATIVNI ZNAČAJ ISTRAŽIVANJA

Da bi se mogle pratiti i procijeniti neke aktivnosti u oblasti treninga, da bi se mogao mjeriti uticaj te aktivnosti u morfološkom, motoričkom i psihološkom prostoru, prvo je potrebno odrediti koje dimenzije ovu strukturu definišu kao organizacioni sistem.

S jedne strane, postoje mnogi metodološki-didaktički razlozi, a sa druge strane postoje naučni razlozi i, sa treće strane društveni razlozi, za realizaciju ovog istraživanja, jer je besmisleno vežbati ili obučavati, ako se procesi te aktivnosti ne mogu objektivno kontrolisati i procijeniti njihov efekat.

Znamo da se svrha sporta može definisati kao transformacija svih pozitivnih osobina u pozitivnom smjeru i smanjenje ili usmjeravanje svih negativnih osobina, uz pomoć kinezioloških operatora. Za to je neophodno odabrati takve kineziološke operatore koji će biti u što većoj mjeri povezani sa svim pozitivnim osobinama (sposobnostima i osobinama) i većom nezavisnošću između negativnih i pozitivnih osobina. Ovaj definisan cilj sporta zahtijeva individualni pristup koji mora biti zasnovan na morfološkoj konstrukciji svakog sportiste i početnom stanju u kojem se nalaze relevantne motoričke sposobnosti i psihološke sposobnosti i osobine. Ovo omogućava trenerima da pravilno planiraju program rada, sa sportistima različite morfološke strukture, uz još veći stepen razvoj motoričkih sposobnosti koje najviše odgovaraju specifičnoj morfološkoj strukturi svakog sportiste, bolji razvoj opšte i specifične motorike kod sportista, koji zbog nepovoljne morfološke strukture imaju slabo razvijene neke motoričke sposobnosti, bolji razvoj drugih pozitivnih antropoloških dimenzija, odnosno da se smanji negativni uticaj antropoloških dimenzija koje mogu biti značajno povezane sa motoričkim sposobnostima, i direktno ili indirektno povezane sa dimenzijama koje su specifične za različite tipove morfološke strukture.

Ovo istraživanje je transversalnog tipa i ima podjednak teorijski i aplikativni značaj. Teorijski značaj oslanja se, prije svega, u utvrđivanju somatotipa fudbalera prema morfološkim karakteristikama, kao i utvrđivanje nekih bazičnih motoričkih i specifičnih motoričkih sposobnosti kod mlađih fudbalera. Dakle, teorijski značaj ovog istraživanja ogleda se u davanju doprinosa razvoju opšte teorije o značaju somatotipa, bazičke motoričke, specifične motoričke i funkcionalne sposobnosti, prema poziciji u fudbalskoj igri. Isto tako, dobijeni rezultati mogu imati posebnu, značajnu, teorijsku vrijednost za razvoj vaspitno-

obrazovnog i trenažnog procesa u fudbalskim klubovima. Definisanje morfoloških tipova ima izuzetan značaj u fudbalskoj igri, jer njihovo uočavanje u određenom periodu pretpostavlja kvalitetnu selekciju i bitno usmjerava pojedinca na određenu sportsku aktivnost.

Praktična vrijednost ovog istraživanja može biti ta što na osnovu dobijenih rezultata se može pretpostaviti kakve karakteristike i sposobnosti treba da posjeduje fudbaler, što se može uzeti kao jedan od faktora koji doprinosi efikasnosti selekcije. Na osnovu rezultata ovog istraživanja moguće je sagledati određene karakteristike i sposobnosti, te na osnovu primjene specifično-programiranih aktivnosti u fudbalu u dužem vremenskom periodu, razvoj tih karakteristika kod mladih fudbalera usmjeriti prema njihovim individualnim karakteristikama, kao pojedinaca. Ova saznanja moguće je koristiti u procesu sportskog treninga u svakom vremenskom periodu i programu rada, te ih usmjeriti na razvoj onih morfoloških karakteristika koje daju najveći doprinos u ostvarivanju rezultata u fudbalskoj igri.

LITERATURA

1. Apor, P. (1988). *Successful formulae for fitness training*. In T. Reily, A. Lees, K. Davids, W. J. Murphy (Eds). *Science and Football*. London: E and FN Spon. Pp. 95-107.
2. Apti, A. (2010). 10-18 Yas Erkek Futbolcularda Somatotip ve Vucut Kompozisyonunun Aerobik Performans ve Yasanan Sportif Yaralanmalar Ile Iliskisinin Değerlendirilmesi. *Fırat Tıp Dergisi*, 15(3), 118-122.
3. Astrand, P. O., & Rhyming, I. (1954). A nomogram for calculation of aerobic capacity [physical fitness] from pulse rate during submaximal work. *Journal of Applied Physiology*, 7, 218–221.
4. Aubrecht, V. (1981). *Struktura brzine nogometaša*. Magistarski rad, Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
5. Bajrić, O. (2008). *Efeki trenažnih transformacionih procesa morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti, situaciono – motoričkih sposobnosti i uspješnosti u igri nogometaša uzrasta 14 do 16 godina*. Doktorska disertacija, Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
6. Bandyopadhyay, A. (2007). Anthropometry and body composition in soccer and volleyball players in West Bengal, India. *Journal of physiological anthropology*, 26(4), 501-505.
7. Bangsbo, J. (1994). The physiology of soccer-with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiologica Scandinavica Supplementum*, 619, 1-155.
8. Bangsbo, J., Laia, M. F., & Krstrup, P. (2008). The Yo–Yo Intermittent Recovery Test. A Useful Tool for Evaluation of Physical Performance in Intermittent Sports. *Sports Medicine*, 38(1), 37-51.
9. Barišić, V. (1996). *Strukturalna analiza nogometne igre na temelju nekih antropoloških karakteristika*. Magistarski rad, Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu u Zagrebu.
10. Barros, T. L., Valquer, W., & Sant'anna, M. (1999). High Intensity Motion Pattern Analysis Of Brazilian Elite Soccer Players In Different Positional Roles. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 31(5), S260.

11. Bašić, D. (2009). *Evaluacija specifične aerobne izdržljivosti mladih nogometaša primjenom Jo-Jo testa oporavka*. Diplomski rad, Zagreb: Kineziološki fakultet.
12. Beenham, M., Barron, J. D., Fry, J., Hurst, H. H., Figueirido, A., & Atkins, S. (2017). A Comparison of GPS Workload Demands in Match Play and Small-Sided Games by the Positional Role in Youth Soccer. *Journal of Human Kinetics, Section III – Sports Training*, 57, 129-137.
13. Bjelica, D. (2003). *Uticaj fudbalskog treninga na biomotorički status kadeta Crne Gore*. Doktorska disertacija, Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beogradu.
14. Bjelica, D. (2006). *Sportski trening*. Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
15. Bjelica, D., Gardasevic, J., & Vasiljević, I. (2018). Differences in the Morphological Characteristics and Body Composition of Football Players FC Sutjeska and FC Mladost in Montenegro. *J. Anthr. Sport Phys. Educ.*, 2, 31–35.
16. Bjelica, D. i Popović, S. (2012). *Fudbal: teorija – tehnika – taktika*. Nikšić: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje; Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
17. Bjelica, D., Popović, S., & Petković, J. (2013). Comparison of Instep Kicking Between Preferred and Non-Preferred Leg in Young Football Players. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 2(1), 5-10.
18. Bloomfield, J., Polman, R., & O'Donoghue, P. G. (2004). Analysis of body composition of players of four major European leagues. *J Sports Sci*, 22, 525-526.
19. Boone, J., Vaeyens, R., Steyaert, A., Bossche, L. V., & Bourgois, J. (2012). Physical fitness of elite Belgian soccer players by player position. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(8), 2051-2057.
20. Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P. V. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in Jumping. *Eur J Appl Physiol*, 50(2), 273-282.
21. Botek, M., Krejčí, J., McKune, J. A., & Klimešová, I. (2016). Somatic, Endurance Performance and Heart Rate Variability Profiles of Professional Soccer Players Grouped According to Age. *Journal of Human Kinetics, Section II - Exercise Physiology & Sports Medicine*, 54, 65-74.
22. Bradley, P. S., Carling, C., Archer, D., Roberts, J., Dodds, A., Di Mascio, M., ... & Krustup, P. (2011). The effect of playing formation on high-intensity running and technical profiles in English FA Premier League soccer matches. *Journal of sports sciences*, 29(8), 821-830.

23. Brahim, M. B., Bougatfa, R., & Mohamed, A. (2013). Anthropometric and Physical Characteristics of Tunisians Young Soccer Players. *Advances in Physical Education*, 3(3), 125-130.
24. Bugarski, S., Đurić, S. i Marković, S. (2013). Promene motoričkih sposobnosti mladih fudbalera različitog uzrasta i različite pozicije u timu. *Sportkon* (vol. 4), 104-112.
25. Bunc, V. (1999). Role kondice v přípravě hráče fotbalu. [Fitness role in practice of football players]. *Fotbal a trénink*, 5, 20-21.
26. Buttifant, D., Graham, K., & Cross, K. (2001). 55 agility and speed in soccer players are two different performance parameters. *Science and football IV*, 4, 329.
27. Carter, J. E. L. (2002). *The Heath-Carter Anthropometric Somatotype - Instruction Manual*. San Diego, CA: Department of Exercise and Nutritional Sciences San Diego State University.
28. Carter, J. E. L., & Heath, B. H. (1990). *Somatotyping—Development and application*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
29. Carvalho, C., Roriz-de-Oliveira, P., & Carvalho, A. (2004). Analysis of different parameters of physical condition for footballers in relation to their positional role. *J Sports Sci*, 22(6), 531-532.
30. Casajús, J. A. (2001). Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 41(4), 463-469.
31. Casajús, J. Á., & Aragonés, M. T. (1991). Morphological study of high-level soccer players. Body composition and somatotype. *Arch Med Deporte*, 8, 147-151.
32. Chaouachi, M. (2005). Effects of dominant somatotype on aerobic capacity trainability. *Br. J. Sport Med.*, 39, 954-959.
33. Chin, M. K., Lo, Y. S., Li, C. T., & So, C. H. (1992). Physiological profiles of Hong Kong elite soccer players. *British journal of sports medicine*, 26(4), 262-266.
34. Cureton, E. E. (1951). *Validity*. In E. F. Lindquist (Ed.), *Educational measurement*. Washington, DC: American Council on Education, 621-694.
35. Cureton, T. (1951). *Physical fitness of champions*. Urbana, IL: University of Illinois Press.
36. Da Silva, A. I., Fernandez, R., Paes, M. R., Fernandes, L. C., & Rech, C. R. (2011). Somatotype and body composition of Brazilian football (soccer) referees. *Archivos de medicina del deporte*, 28(144), 238-246.

37. Da Silva, S. G., Osiecki, R., Arruda, M., & de Campos, W. (2002). Effect Of Positional Role On Anthropometric And Physiological Variables In Brazilian Soccer Players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(5), S195.
38. Da Silva, S. G., Osiecki, R., Arruda, M., Moura, J. A., & De Campos, W. (2001). Changes in anthropometric variables and in anaerobic power and capacity due too the training season in professional Brazilian soccer players. *Med Sci Sport Exerc*, 33, S158.
39. Davis, J. A., Brewer, J., & Atkin, D. (1992). Pre-season physiological characteristics of English first and second division soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 10(6), 541-547.
40. Dowson, M. N., Cronin, J. B., & Presland, J. D. (2002). Anthropometric and physiological differences between gender and age groups of New Zealand national soccer players. *Science and football IV*, 63-71.
41. Drabik, J. (1996). *Children & Sports Training*. Vermont: Stadion Publichig Companz, Inc., Island Pond.
42. Draper, J. A., & Lancaster, M. G. (1985). The 505 test: A test for agility in the horizontal plane. *Aust J Sci Med Sport*, 17(1), 15–18.
43. Erceg, M., Milić, M., Sivrić, H., & Alujević, A. K. (2014). Correlation between morphological characteristics and motor abilities in young Croatian soccer players. *Research in Physical Education, Sport and Health*, 3(1), 51–56.
44. Erceg, M., Zagorac, N., & Katić, R. (2008). The Impact of Football Training on Motor Development in Male Children. *Collegium Antropologicum*, 32(1), 241–247.
45. Erceg, M., Grgantov, Z., Rađa, A., & Milić, M. (2013). Differences in Pulmonary Function among Croatian Premier League Soccer and Futsal Players. *Paripex - Indian journal of research*, 2(8), 236-238.
46. Ferro, A., Villacieros, J., Floría, P., & Graupera, J. L. (2014). Analysis of speed performance in soccer by a playing position and a sports level using a laser system. *Journal of human kinetics*, 44(1), 143-153.
47. Fidelix, L. Y., Berria, J., Ferrari P. E., Ortiz, G. J., Cetolin, T., & Petroski, L. E. (2014). Somatotype of Competitive Youth Soccer Players from Brazil. *Journal of Human Kinetics, Section III – Sports Training*, 42, 259-266.
48. Gabriječić, M., Jerković, S., Aubrecht, V. i Elzner, B. (1983). Relacije situaciono motoričkih faktora i ocjena uspjeha fudbalera. *Kineziologija*, 2, 53-61.

49. Getchell, B. (1979). *Physical Fitness: A Way of Life*, 2nd ed. New York: John Wiley and Sons, Inc.
50. Giannopoulos, N., Vagenas, G., Noutsos, K., Barzouka, K., & Bergeles, N. (2017). Somatotype, Level of Competition, and Performance in Attack in Elite Male Volleyball. *Journal of Human Kinetics, Section III – Sports Training*, 58, 131-140.
51. Gil, S.M., Gil, J., Ruiz, F., Irazusta, A., & Irazusta, J. (2010). Anthropometrical characteristics and somatotype of young soccer players and their comparison with the general population. *Biol. Sport*, 27, 17-24.
52. Gjonbalaj, M., Bjelica, D., & Georgiev, G. (2017). Relations between anthropometric characteristics and motor test – Illinois agility run test. *Acta Kinesiologica*, 11(1), 34-36.
53. Gjonbalaj, M., Georgiev, G., & Bjelica, D. (2018). Differences in anthropometric characteristics, somatotype components, and functional abilities among young elite Kosovo soccer players based on the team position. *Int J Morphol*, 36(1), 41-47.
54. Gjonbalaj, M., Gllareva, I., Gjinovci, B., & Miftari, F. (2015). The status of students of the Faculty of physical education and sport in comparison with standard parameters of the Illinois agility test. *Sport Mont*, XIII(43-44-45), 225-228.
55. Grosser, M. (1991). *Schnelligkeitstraining. Grundlagen, Methoden, Leistungssteuerung, Programme*. München: BLV Sportwissen.
56. Grujić, N. (1986). *Određivanje energetskeg kapaciteta čoveka i njegove promjene pod uticajem hroničnog opterećenja*. Doktorska disertacija, Novi Sad: Medicinski fakultet.
57. Guerra, I., Chaves, R., Tirapegui, J., & Barros, T. (2004). Assessment of body composition in professional soccer players according to their positional roles. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(5), 207-212.
58. Gutnik, B., Zuoza, A., Zuoziene, I., Alekrinkis, A, Nash, D., & Scherbina, S. (2015). Body physique and dominant somatotype in elite low-profile athletes with different specializations. *Medicina*, 51(4), 247-252.
59. Harman, E. A., Rosenstein, M. T., Frykman, P. N., & Rosenstein, R. M. (1991). The effects of arms and counter movement on vertical jumping. *Strength & Conditioning Journal*, 13(3), 38-39.
60. Harrison, G. A., Weiner, J. S., & Tanner, J. M. (1976). *Human Biology* (2nd ed.). Oxford, United Kingdom: Oxford University Press.

61. Hasan, A. A., Reilly, T., Cable, N. T., & Ramadan, J. (2007). Anthropometric profiles of elite Asian female handball players. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 47(2), 197-202.
62. Haugen, T. A., Tønnessen, E., & Seiler, S. (2013). Anaerobic performance testing of professional soccer players 1995–2010. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(2), 148-156.
63. Hazir, T. (2010). Physical Characteristics and Somatotype of Soccer Players according to Playing Level and Position. *Journal of Human Kinetics, Section III – Sport, Physical Education & Recreation*, 26, 83-95.
64. Helgerud, J., Engen, L. C., Wisloff, U., & Hoff, J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 33, 1925-1931.
65. Helsen, W. F., Starkes, J. L., & Van Winckel, J. (2000). Effect of a change in selection year on success in male soccer players. *American Journal of Human Biology*, 12, 729-735.
66. Hernández-Camacho, D. J., Fuentes-Lorca, E., & Moya-Amaya, H. (2017). Anthropometric characteristics, somatotype and dietary patterns in youth soccer players. *Rev Andal Med Deporte*, 10(4), 192–196.
67. Hulse, M. A. (2010). Physical development, and progression to professional soccer, of elite child and adolescent academy players. Doctoral dissertation, Loughborough: Loughborough University.
68. Jakšić, D., Čavala, M., Bala, G. i Katić, R. (2011). Kvantitativne razlike u antropometrijskim karakteristikama i motoričkim sposobnostima dečaka Novog Sada i Splita. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 46, 293–300.
69. Janssen, I., Heymsfield, S.B., Wang, Z.M., et al. (2000). Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18–88 yr. *J Appl Physiol*, 89, 81–88.
70. Javorac, D., Smajić, M., Molnar, S., Barašić, A. H., Tomić, B., Stracenski, M., & Marković, S. (2015). The differences in morphological characteristics between football pioneers and primary school students. *Journal of the Anthropological Society of Serbia Niš*, 50, 33-38.
71. Johnson, M., & Johnson, J. (2015). The correlation between aerobic capacity and power output in DIII collegiate football players. *International Journal of Exercise Science, Conference Proceedings*, 12, 1-23.

72. Joksimović, A. (2005): *Efekti modela treninga mladih fudbalera na razvoj eksplozivne snage*. Doktorska disertacija, Niš: Fakultet fizičke kulture.
73. Joksimović, S. (1981). Antropološke karakteristike fudbalera u odnosu na rang takmičenja. Niš: *Zbornik radova filozofskog fakulteta*. 58-64.
74. Joksimović, S. (1997). *Teorija taktike i treninga u fudbalu*. Niš: Prosveta.
75. Jones, R. M., Cook, C. C., Kilduff, L. P., Milanović, Z., James, N., Sporiš, G., ... Vučković, G. (2013). Relationship between Repeated Sprint Ability and Aerobic Capacity in Professional Soccer Players. *The Scientific World Journal*, 2013, 952350.
76. Jorquera, A. C., Rodriguez, R. F., Torrealba, V. M. I., Campos, S. J., Gracia, L. N., & Holway, F. (2013). Características antropométricas de futbolistas profesionales chilenos. *Int J Morphol*, 31(2), 609-614.
77. Khasawneh, A. (2015). Prevailing Somatotypes and Their Contribution Rate to the Coordination Abilities among the Students of the Physical Education College. *Advances in Physical Education*, 5, 176-187.
78. Kondrić, M., Duraković, M. i Metikoš, D. (2002). Prilog poznavanju relacija morfoloških i motoričkih obeležja 7-19 godišnjih učenika. *Kineziologija*, 34(1), 38-43.
79. Krustup, P., Mohr, M., Amstrup, T., Rysgaard, T., Johansen, J., Steensberg, A., Pedersen, K. P., & Bangsbo, J. (2003.). The Jo-Jo Intermittent Recovery Test: Physiological Response, Reliability, and Validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35, 697-705.
80. Kubayi, A., Paul, Y., Mahlangu, P., & Toriola, A. (2017). Physical Performance and Anthropometric Characteristics of Male South African University Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*, 60, 153-158.
81. Kuleš, B., Jerković, S. i Marić, J. (1991). Uticaj trčanja različitog intentiteta na uspeh u fudbalu. *Kineziologija*, 23(1-2), 60-65.
82. Kurelic, N., Momirovic, K., Stojanovic, M., Šturm, J., Radojevic, D. i Viskic-Štalec, N. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motorickih dimenzija omladine*. Beograd: Institut za naucna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje.
83. Kutlu, M., Yapıcı, H., & Yılmaz, A. (2017). Reliability and Validity of a New Test of Agility and Skill for Female Amateur Soccer Players. *Journal of Human Kinetics, Section III – Sports Training*, 56, 219-227.

84. Lago-Peñas, C., Lago-Ballesteros, J., & Rey, E. (2011). Differences in performance indicators between winning and losing teams in the UEFA Champions League. *Journal of Human Kinetics*, 27, 135-146.
85. Lohman, T. G., Roche, A. F., & Martorell, R. (1988). *Anthropometric standardization reference manual*. Chicago: Human Kinetics Books.
86. Lolić, V., Bajrić, O. i Lolić, D. (2009). Struktura motoričkog prostora fudbalera kadetsog uzrasta. *Sportske nauke i zdravlje*, 1(2), 152-156.
87. Lolić, V., Goranović, S., Bajrić, O. i Lolić, D. (2012). Uticaj eksperimentalnog programa za razvoj funkcionalnih sposobnosti kod mladih fudbalera. *Sportske nauke i zdravlje*, 2 (1), 29-34.
88. Madić, D. (2000). *Povezanost antropoloških dimenzija studenata fizičke kulture sa njihovom uspešnošću vežbanja na spravama*. Doktorska disertacija, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture,
89. Mala, L., Maly, T., Zahalka, F., Bunc, V., Kaplan, A., Jebavy, R., & Tuma, M. (2015). Body Composition of Elite Female Players in Five Different Sports Games. *Journal of Human Kinetics, Section III – Sports Training*, 45, 207-215.
90. Malacko, J. (1982). *Osnove sportskog treninga kibernetički pristup*. Novi Sad: Sportska knjiga.
91. Malacko, J. (2000). *Osnove sportskog treninga, četvrto dopunjeno i prerađeno izdanje*. Beograd: Sportska akademija.
92. Malacko, J. (2002). *Sportski trening*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
93. Malacko, J. i Radosav, R. (1985). *Uticaj programiranog vežbanja na psihosomatski status dece sa posebnim osvrtom na izbor i usmeravanje dece za sport*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
94. Malčić, B. (1982). *Odnosi između startne i maksimalne brzine trčanja treniranih i netreniranih nogometaša mlađih uzrasnih kategorija od 14-16 godina*. Diplomski rad, Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
95. Malina, R. M., Cumming, S. P., Morano, P. J., Barron, M., & Miller, S. J. (2005). Maturity status of youth football players: a noninvasive estimate. *Medicine and Science in Sports Exercise*, 37, 1044-1052.
96. Malina, R.M., Bouchard, C., & Oder, B.O. (2004.). *Growth, maturation & physical activity*. Champaign, IL USA: Human Kinetics.

97. Malina, R.M., Pena Reus, M. E., Eisenmann, J. C., Horta, L., Redrigues, J., & Miller, R. (2000). Height, mass and skeletal maturity of elite Portuguese soccerplayers and 11-16 years. *Journal of Sports sciences*, 18, 685-693.
98. Malousaris, G. G., Bergeles, N. K., Barzouka, K. G., Bayios, I. A., Nassis, G. P., & Koskolou, M. D. (2008). Somatotype, size and body composition of competitive female volleyball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11, 337-344.
99. Marković, G. i Bradić, A. (2008). *Nogomet – integralni kondicijski trening*. Zagreb: Udrug Atvz.
100. Martinez, A. E., Penaloza, R., Lara-Padilla, E., & Berral, J. F. (2014). Relation of Anthropometric Profile and Performance in Competition for Mexican High School Football Players on the Offensive Squad. *Int. J. Morphol.* 32(3), 1051-1059.
101. Martirosov, E. G., Skomorokhov, E. V., Farmochi, I., & Varga, Sh. (1987). Somatotypes of the world's leading young football players. *Arkhiv anatomii, gistologii i embriologii*, 93(8), 29-33.
102. Matković, R., Mišigoj-Duraković, M., Matković, B., Janković, S., Ružić, L., Leko, G., & Kondrič, M. (2003). Morphological differences of elite Croatian soccer players according to the team position. *Collegium antropologicum*, 27(1), 167-174.
103. McArdle, W. D., & Katch, V. I. (1991). *Exercise physiology: Energy, nutrition, and human performance*. 2nd ed. Philadelphia, PA: Lea & Febiger.
104. McIntyre, M. C., & Hall, M. (2005). Physiological profile in relation to playing position of elite college Gaelic footballers. *British journal of sports medicine*, 39(5), 264-266.
105. Michalczyk, M., Kłapcińska, B., Poprzącki, S., Jagsz, S., Sadowska-Krępa, E., Kimsa, E., Kempa, K., & Chmura, J. (2010). Aerobic capacity and sprint velocity of Leagues I and IV football players. *Biomedical Human Kinetics*, 2, 9-14.
106. Miljković, Z., Jerković, S. i Šimenc, Z. (2002). Evaluacija jednog modela praćenje igre igrača i ekipe u napadu u uslovima fudbalske utakmice. *Kineziologija*, 34(1), 73-85.
107. Miñano-Espin, J., Casáis, L., Lago-Peñas, C., & Gómez-Ruano, A. M. (2017). High Speed Running and Sprinting Profiles of Elite Soccer Players. *Journal of Human Kinetics, Section III – Sports Training*, 58, 169-176.
108. Mišigoj-Duraković, M. (2008). *Kinantropologija*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

109. Mišigoj-Duraković, M., Matković, B. i Medved, R. (1995). *Morfološka antropometrija u športu*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
110. Mohr, M. Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high – standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Science*, 21, 519-528.
111. Molnar, S. (1998). *Morfološke karakteristike motoričko-funkcionalne sposobnosti dece koja treniraju fudbal i dece koja se ne bave sportom*. Magistarski rad, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
112. Momirović, K., Medved, R., Horvat, V. i Pavišić-Medved, V. (1969). Normativi kompleta antropometrijskih varijabli školske omladine oba spola u dobi od 12-18 godina. *Fizička kultura*, 23, 9-10.
113. Mujika, I., Santisteban, J., Impellizzeri, F. M., & Castagna, C. (2009). Fitness determinants of success in men's and women's football. *Journal of sports sciences*, 27(2), 107-114.
114. Negra, Y., Chaabene, H., Amara, S., Jaric, S., Hammami, M., & Hachana, Y. (2017). Evaluation of the Illinois Change of Direction Test in Youth Elite Soccer Players of Different Age. *Journal of Human Kinetics, Section III – Sports Training*, 58, 215-224
115. Novoa-Vignau, F. M., Salas-Fraire, O., Salas-Longoria, K., Hernández-Suárez, G., & Menchaca-Pérez, M. (2017). A comparison of anthropometric characteristics and somatotypes in a group of elite climbers, recreational climbers and non-climbers. *Medicina Universitaria*, 19(75), 69-73.
116. Orhan, Ö., Sagir, M., & Zorba, E. (2013). Comparison of Somatotype Values of Football Players in Two Professional League Football Teams According to the Positions. *Collegium antropologicum*, 37(2), 401-405.
117. Orhan, Ö., Sagir, M., Zorba, E., & Kishali, F.N. (2010). A comparison of somatotypical values from the players of two football teams playing in Turkcell Turkish super league on the basis of the players' position. *Journal of Physical Education and Sport Management*, 1(1), 1-10.
118. Ostojić, S. M. (2000). Physical and physiological characteristics of elite Serbian soccer players. *Facta universitatis-series: Physical Education and Sport*, 1(7), 23-29.
119. Özkan, A., Kayıhan, G., Köklü, Y., Ergun, N., Koz, M., Ersöz, G., & Dellal, A. (2012). The Relationship Between Body Composition, Anaerobic Performance and

- Sprint Ability of Amputee Soccer Players. *Journal of human kinetics, Section III-Sports Training*, 35, 141-146.
120. Petrić, D. (1994). *Uticaj situaciono-motoričkih i kognitivnih dimenzija na uspeh u fudbalskoj igri*. Doktorska disertacija, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
121. Pivovarniček, P., Pupiš, M., Tonhauserová, Z. i Tokárová, M. (2013). Nivo sprinterskih sposobnosti, eksplozivne snage i specijalne izdržljivosti vrhunskih mladih fudbalera na različitim pozicijama. *SportLogia*, 9(2), 109–117
122. Pluncevic-Gligoroska, J., Todorovska, L., Dejanova, B., Maleska, V., Mancevska, S., & Nikolic, S. (2014). Anthropometric parameters in national footballers in the Republic of Macedonia. *Prilozi*, 35(2), 147-154.
123. Ponorac, N., Matavulj, A., Grujić, N., Rajkovača, Z. i Kovačević, P. (2005). Maksimalna potrošnja kiseonika kao pokazatelj fizičke sposobnosti sportiste. *Acta Medica Medianae*, 44 (4), 17-20.
124. Popović, S., Mašanović, B., Molnar, S. i Smajić, M. (2009). Determinisanost kompozicije tela vrhunskih sportista. *Teme*, 4, 1535-1549.
125. Popović, S., Bjelica, D., Jakšić, D., & Hadžić, R. (2014). Comparative Study of Anthropometric Measurement and Body Composition between Elite Soccer and Volleyball Players. *Int J of Morphology*, 32(1), 267-274.
126. Popović, S., Molnar, S. i Masanović, B. (2010). Razlike u nekim antropometrijskim karakteristikama mladih fudbalera i dečaka koji se ne bave sportom. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, Novi Sad, 45, 273-279.
127. Popović, S., Smajić, M., Joksimović, A. i Mašanović, B. (2010). Razlike u tjelesnoj kompoziciji fudbalera različitog ranga takmičenja. *Sport Mont*, 23-24, 23-24.
128. Pržulj, D. (2006). *Osnovi antropomotorike*. Pale: Fakultet fizičke kulture.
129. Puga, N., Ramos, J., Agostinho, J., Lomba, I., & Costa, O. (1993). Physiological profile of a 1st division Portuguese football team. *Science and Football II, E & FN Spon London*, 40-42.
130. Rađa, A., Erceg, M., & Grgantov, Z. (2013). Maturity-Associated Differences in Anthropometric Characteristics and Physical Performance of Youth Croatian Soccer Players. *Paripex - Indian journal of research* 2(8), 239-240.
131. Radosav, R., Molnar, S. i Smajić, M. (2003). *Teorija i metodika fudbala*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.

132. Radu, L. E., Popovici, I. M., & Puni, A. R. (2015). Comparison of Anthropometric Characteristics Between Athletes and Non-athletes. *Science Direct - Social and Behavioral Sciences*, 191, 495-499.
133. Rahmawati, N. T., Budiharjo, S., & Ashizawa, K. (2007). Somatotypes of young male athletes and non-athlete students in Yogyakarta, Indonesia. *Anthropological Science*, 115(1), 1-7.
134. Raković, A., Savanović, V., Stanković, D., Pavlović, R., Simeonov, A., & Petković, E. (2015). Analysis of the elite athletes' somatotypes. *Acta Kinesiologica*, 9(Suppl. 1), 47-53.
135. Ramadan, J., & Byrd, R. (1987). Physical characteristics of elite soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 27, 424-428.
136. Reeves, J. S., Poh, B., Brown, M., Tizzard, N., & Ismail, M. (1999). Antropometric measurements and body composition of English and Malaysian footballers. *Malaysian journal of nutrition*, 5(1), 79-86.
137. Reilly, T., Williams, A. M., Nevill, A., & Franks, A. (2000). A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18, 695- 702.
138. Reilly, T., & Marfell-Jones, M. J. (Eds.) (2003). *Kinanthropometry VIII*. London: Routledge.
139. Reilly, T., Bangsbo, J., & Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of sports sciences*, 18(9), 669-683.
140. Reilly, T., Reilly, N., & Secher, P. (1990). Football. *Physiology of sports*, 371-425.
141. Ribeiro, R. S., Dias, F. D., Claudino, O. G. J., & Gonçalves, R. (2007). Análise do somatotipo e condicionamento físico entre atletas de futebol de campo sub-20. *Motriz*, 13(4), 280-287.
142. Rienzi, E., Drust, B., Reilly, T., Carter, J. E. X. L., & Martin, A. (2000). Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 40(2), 162.
143. Rodríguez-Fernández, A., Sanchez-Sanchez, J., Ramirez-Campillo, R., Rodríguez-Marroyo, J. A., Nakamura, F. Y., & Villa-Vicente, J. G. (2017). Relationship between repeated sprint ability, aerobic capacity, intermittent endurance and heart rate recovery in youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1.
144. Roozen, M. (2004). Illinois agility test. *NSCA's Perform. Train. J.*, 3, 5-6.

145. Ross, W. D., Ward, R., Leahy, R. M., & Day, J. A. P. (1982). *Proportionality of Montreal athletes*. In J. E. L. Carter (Ed.), *Physical Structure of Olympic Athletes*. (pp. 81–106). Basel, Switzerland: The Montreal Olympic Games Anthropological Project. PMid: 7045039.
146. Ručević, M. i Jonjić, V. (2008). 93639 – test za procjenu agilnosti. *Kondicijski trening*, 6(1), 7–9.
147. Saha, S. (2013). Physique and body composition characteristics of indian university football players. *European Journal of Sports and Exercise Science*, 2(3), 1-6.
148. Saha, S. (2017) Somatotype and Body Composition Characteristics of Indian University Level Football Players. *World Applied Sciences Journal*, 35 (3), 356-360.
149. Saiti, B., Kostovski, Ž., Ademi, A., Ismaili, H. i Memishi, Sh. (2013). Razlike u antropometrijskim karakteristikama i somatotipu kod mladih fudbalera i karatista. *Proceedings*, 5, 151–157.
150. Sargent, D. A. (1921). The physical test of man. *American Physical Education Review*, 26, 188-194.
151. Savić, B., Doder, D., Molnar, S., Doder, R. i Babiak, J. (2010). Funkcionalne sposobnosti mladih fudbalera i dece koji se ne bave sportom. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 45, 437-446,
152. Sekereš, S. (1985) *Relacije morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti mladih fudbalera u SAP Vojvodini*. Magistarski rad, Novi Sad: Fakultet za fizičku kulturu.
153. Sermakhaj, S., Popovic, S., Bjelica, D., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2017). Effect of recuperation with static stretching in isokinetic force of young football players. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(3), Art 191, 1948-1953.
154. Sheppard, J. M., & Young, W. B. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of sports sciences*, 24(9), 919-932.
155. Siozios, S. (1992) *Relacije između sistema morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti i specifično motoričkih sposobnosti fudbalera uzrasta od 15 do 18 godina*. Magistarski rad, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
156. Smajić, M. (2005). *Relacije morfoloških karakterisika i bazično motoričkih sposobnosti sa specifičnom preciznošću fudbalera uzrasta od 10-12 godina*. Doktorska disertacija, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.

157. Smajić, M., Madić, D., Čokorilo, N., Milošević, Z., Obradović, B. i Tomić, B. (2015). Razlike u morfološkim karakteristikama fudbalera kategorije starijih pionira i kadeta. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 50, 11–16
158. Smajić, M., Radoman, M. i Molnar, M. (2008). Struktura bazično motoričkih sposobnosti fudbalera uzrasta 10 – 12 godina. *Sport Mont*, (15, 16, 17), 553-556
159. Sporiš, G. (2007). *Efekti situacijskog polistrukturalnog kompleksnog treninga na morfološka, motorička, situacijsko-motorička i funkcionalna obilježja*. Doktorska disertacija, Zagreb: Kineziološki fakultet, Sveučilišta u Zagrebu.
160. Sporis, G., Ruzic, L., & Leko, G. (2008). The anaerobic endurance of elite soccer players improved after a high-intensity training intervention in the 8-week conditioning program. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(2), 559-566.
161. Sterkowicz-Przybycień, L. K., Sterkowicz, S., & Żarów, T. R. (2011). Somatotype, Body Composition and Proportionality in Polish Top Greco - Roman Wrestlers. *Journal of Human Kinetics - Section III – Sport, Physical Education & Recreation*, 28, 141-154.
162. Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisloff, U. (2005.). *Physiology of Soccer*. *Sports Medicine*, 35(6), 501–536.
163. Stroyer, J., Hansen, L., & Klausen, K. (2004). Physiological Profile and Activity Pattern of Young Soccer Players during Match Play. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36, 168 –174.
164. Strudwick, A., & Doran, T. R. D. (2002). Anthropometric and fitness profiles of elite players in two football codes. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 42(2), 239.
165. Sun, D., Mei, Q., Baker, S. J., Jia, X., & Gu, Y. (2017). A Pilot Study of the Effect of Outsole Hardness on Lower Limb Kinematics and Kinetics during Soccer Related Movements. *Journal of Human Kinetics, Section I – Kinesiology*, 57, 17-27.
166. Sutton, L., Scott, M., Wallace, J., & Reilly, T. (2009). Body composition of English Premier League soccer players: Influence of playing position, international status, and ethnicity. *Journal of Sport Sciences*, 27(10), 1019-1026.
167. Svensson, M., & Drust, B. (2005). Testing soccer players. *Journal of sports sciences*, 23(6), 601-618.

168. Taskin, H. (2008). Evaluating sprinting ability, density of acceleration, and speed dribbling ability of professional soccer players with respect to their positions. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(5), 1481-1486.
169. Thomas, V., & Reilly, T. (1979). Fitness assessment of English league soccer players through the competitive season. *British journal of sports medicine*, 13(3), 103-109.
170. Tomić, B., Molnar, S. i Radoman, M. (2011). Razlike između različitih igračkih pozicija na osnovu nekih bazično motoričkih sposobnosti. *Sport Mont*, IX(31-32-33), 185-191.
171. Tomić, B., Smajić, M., Jakonić, D. i Vasić, G. (2012). Komparativna analiza morfoloških karakteristika dve generacije fudbalera. *Glasnik Antropološkog društva Srbije, Niš*, 47, 119-123.
172. Tomkinson, G. R., Timothy, O. S., & Borms, J. (2007). Who Are the Eurofit test. Basel: *Medicine and Sport Science*, 50, 104-128.
173. Tumilty, D. (1993). Physiological characteristics of elite soccer players. *Sports medicine*, 16(2), 80-96.
174. Valladares-Rodríguez, S., Rey, E., Mecías-Calvo, M., Barcala-Furelos, R., & Bores-Cerezal, J. A. (2017). Reliability and Usefulness of the 30-15 Intermittent Fitness Test in Male and Female Professional Futsal Players. *Journal of Human Kinetics*, 60, 191-198.
175. Veale, J. P., Pearce, A. J., & Carlson, J. (2009). The Yo-Yo Intermittent Recovery Test (Level 1) to discriminate elite junior Australian football players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13, 329-331.
176. Verdenik, Z. (1981). Povezanost nekaterih manifestnih in latentnih psihomotornih spremenljivk z uspehom v nogometni igri (nogometaši začetniki, starost od 9. do 11. leta). Magistrska naloga, Zagreb: Fakulteta za fizičku kulturu.
177. Verheijen, R. (1997). *Handbuch Fussballkondition*. Munchen: BPF Versand Leer.
178. Vučetić, V., Ivanjko, A., Šentija, D., & Sedar, M. (2003). Brzinska izdržljivost nogometaša. *Zbornik radova Međunarodnog znanstveno-stručnog skupa Kondicijska priprema sportaša, Zagreb*, 68-73.
179. Weineck, J. (2000). *Optimales training (11. Auflage)*. Balingen: Spitta Verlag GmbH.
180. White, J. E., Emery, T. M., Kane, J. E., Groves, R., & Risman, A. B. (1988). Pre-season fitness profiles of professional soccer players. *Science and football*, 164-171.

181. Williams, A.M., & Reilly, T. (2000). Talent identification and development. *Journal of Sport Sciences*, 18, 657-667.
182. Wisløff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R., & Hoff, J. (2004). Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *British journal of sports medicine*, 38(3), 285-288.
183. Wong, D. P., & Wong, S. H. (2009). Physiological profile of Asian elite youth soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(5), 1383-1390.
184. Young, W. B., MacDonald, C. H. R. I. S., & Flowers, M. A. (2001). Validity of double-and single-leg vertical jumps as tests of leg extensor muscle function. *Journal of strength and conditioning research*, 15(1), 6-11.
185. Zaciorski, V. M. (1975). *Fizička svojstva sportiste*. Beograd: NIPRO Partizan.
186. Ziv, G., & Lidor, R. (2009). Physical characteristics, physiological attributes, and on-court performances of handball players: A review. *European Journal of Sport Science*, 9(6), 375-386.
187. Živanić, S. i Stamenković, Č. (1979). *Sportsko medicinski aspekti takmičarskog ne uspeha jedne prvoligaške fudbalske ekipe*. ŠMO k79/7.
188. Živanić, S., Životić-Vanović, M., Mijić, R. i Dragojević, R. (1999). *Aerobna sposobnost i njena procena Astrandovim testom opterećenja na bicikl-ergometru*. Beograd: Udruženje za medicinu sporta Srbije.
189. Živkovic, Z. M., Djuric, S., Cuk, I., Suzovic, D., & Jaric, S. (2017). Muscle Force-Velocity Relationships Observed in Four Different Functional Tests. *Journal of Human Kinetics, Section I – Kinesiology*, 56, 39-49.

BIOGRAFIJA

Malsor (Hasan) Gjonbalaj rođen je 02. 08.1978. godine u Peći, Kosovo.

Osnovnu školu završio je 1994. godine u Peći, gdje je završio i srednjoškolsko obrazovanje u Gimnaziji "Bedri Pejani" 1998. godine.

Diplomirao je 2004. godine na Fakultetu za fizičku kulturu i sport u Prištini.

Magistarski rad pod naslovom "Struktura treninga za aktuelne potrebe fudbala" odbranio je 2007. godine u Prištini.

Doktorske studije upisao je 2012/2013. na Fakultetu za sport i fizičko vaspitanje Univerziteta Crne Gore.

Bio je dugogodišnji profesionalni fudbaler i igrao je na Kosovu, u Albaniji, Belgiji i Makedoniji.

Tokom fudbalske karijere osvojio je brojne trofeje i nagrade, kao što su titula šampionata, kup države, proglašen bio za najboljeg fudbalera.

Bio je reprezentativac Kosova u svim ekipama počevši od selekcije U15, do seniorske, "A" reprezentacije Kosova.

Poslije fudbalske karijere, bio je trener seniorske reprezentacije Kosova od 2009. do 2013.

U sezoni 2012/2013. bio je glavni trener FK "Vllaznimi" iz Đakovice.

Od 2015. do kraja sezone 2018. bio je sportski direktor makedonskog prvaka FK "Shkendija" iz Tetova.

Od 2012. do 2015. bio je savjetnik ministra za sport u Ministarstvu kulture, omladine i sporta na Kosovu.

Od 2007. do danas asistent je na predmetu Fudbal na Fakultetu za fizičku kulturu i sport Univerziteta u Prištini.

Rukovodilac je sektora za edukaciju trenera Fudbalskog saveza Kosova.

Govori albanski, crnogorski, engleski i francuski jezik.

Prilog 1

Izjava o autorstvu

Potpisani Malsor Gjonbalaj
Broj Indeksa/upisa 6 / 12

Izjavljujem

da je doktorska disertacija pod naslovom

**Somatotipske karakteristike, bazično - motoričke, specifične - motoričke i funkcionalne
sposobnosti mladih fudbalera prema njihovoj poziciji u igri**

- rezultat sopstvenog istraživačkog rada,
- da predložena disertacija ni u cjelini ni o djelovima nije bila predložena za dobijanje bilo koje diplome prema studijskim programima drugih ustanova visokog obrazovanja,
- da su rezultati korektno navedeni, i
- da nijesam povrijedio/la autorska i druga prava intelektualne svojine koja pripadaju trećim licima.

U Nikšiću, 05.06.2018. Godine

Potpis Doktoranda

Malsor Gjonbalaj

Izjava o istovjetnosti štampane i elektronske verzije doktorskog rada

Ime i prezime autora Malsor Gjonbalaj
Broj Indeksa/upisa 6 / 12
Studijski program Doktorske Studije Fizička Kultura
Nalov rada **Somatotipske Karakteristike, bazično - motoričke, specifične -
motoričke i funkcionalne sposobnosti mlađih fudbalera prema njihovoj poziciji u igri**

Mentor Prof Dr Georgi Georgiev
Komentor Prof Dr Duško Bjelica

Potpisani Malsor Gjonbalaj

Izjavljujem da je štampana verzija mog doktorskog rada istovjetna elektronskoj verziji koju sam predao/la za objavljivanje u Digitalni arhiv Univerziteta Crne Gore.

Istovremeno izjavljujem da dozvoljavam objavljivanje mojih ličnih podataka u vezi sa dobijanjem akademskog naziva doktora nauka, odnosno zvanja doktora umjetnosti, kao što su ime i prezime, godina i mjesto rođenja, naziv disertacije i datum odbrane rada.

U Nikšiću, 05.06.2018. Godine

Potpis Doktoranda

Malsor Gjonbalaj

Prilog 3

IZJAVA O KORIŠĆENJU

Ovlašćujem Universitetsku biblioteku da u Digitalni arhiv Univerziteta Crne Gore pohrani moju doktorsku disertaciju pod naslovom:

Somatotipske karakteristike, bazično - motoričke, specifične - motoričke i funkcionalne sposobnosti mlađih fudbalera prema njihovoj poziciji u igri

koja je moje autorsko djelo.

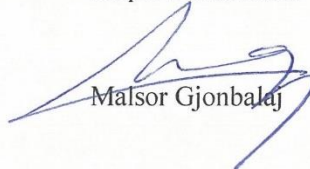
Disertacija sa svim prilogima predao/la sam u elektronskom formatu pogodnom za trajno arhiviranje. Moju doktorsku disertaciju pohranjenu u Digitalni arhiv Univerziteta Crne Gore mogu da koriste svi koji poštuju odredbe sadržane u odabranom tipu licence Kreativne zajednice (Creative Commons) za koju sam se odlučio/la.

1. Autorstvo
2. Autorstvo – nekomercijalno
3. Autorstvo – nekomercijalno – bez prerade
4. Autorstvo – nekomercijalno – dijeliti pod istim uslovima
5. Autorstvo – bez prerade
6. Autorstvo – dijeliti pod istim uslovima

(Molimo da zaokružite samo jednu od šest ponuđenih licenci, kratak opis licenci dat je na poledini lista).

U Nikšiću, 05.06.2018. Godine

Potpis Doktoranda


Malsor Gjonbalaj

1. Autorstvo - Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javnom saupštavanje djela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence, čak i u komercijalne svrhe. Ovo je najslobodnija od svih licenci.
2. Autorstvo – nekomercijalno. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saupštavanje djela, i prerade ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca nedozvoljava komercijalnu upotrebu djela.
3. Autorstvo – nekomercijalno – bez prerade. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saupštavanje djela, bez promjena, preoblikovanja ili upotrebe djela u svom djelu, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca nedozvoljava komercijalnu upotrebu djela. U odnosu na sve ostale licence, ovom licencom se ograničava najveći obim prava korišćenja djela.
4. Autorstvo – Nekomercijalno – dijeliti pod istim uslovima. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saupštavanje djela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence i ako se prerada distribuira pod istom ili sličnom licencom. Ova Licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu djela i prerade.
5. Autorstvo – bez prerade. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saupštavanje djela, bez promjena, preoblikovanja ili upotrebe djela u svom djelu, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca dozvoljava komercijalnu upotrebu djela.
6. Autorstvo – dijeliti pod istim uslovima. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saupštavanje djela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence i ako se prerada distribuira pod istom ili sličnom licencom. Ova licenca dozvoljava komercijalnu upotrebu djela i prerade. Slična je softverskim licencama odnosno licencama otvorenog koda.