# Reaktivna i nereaktivna agilnost u futsalu; razvoj i validacija specifičnih test procedura, analiza faktora utjecaja

**Zeljko, Ivan**

**Doctoral thesis / Disertacija**

**2020**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:221:913585

*Rights / Prava:* In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-03-28**

*Repository / Repozitorij:*

Repository of Faculty of Kinesiology, University of Split

**SVEUČILIŠTE U SPLITU**

**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

**POSLIJEDIPLOMSKI DOKTORSKI STUDIJ KINEZIOLOGIJE**

Ivan Zeljko

# REAKTIVNA I NEREAKTIVNA AGILNOST U FUTSALU; RAZVOJ I VALIDACIJA SPECIFIČNIH TEST PROCEDURA, ANALIZA FAKTORA UTJECAJA

DOKTORSKA DISERTACIJA

Split, srpanj 2020. god.

Dana 17. srpnja 2020. godine Ivan Zeljko **obranio** je doktorsku disertaciju pod naslovom:

**REAKTIVNA I NEREAKTIVNA AGILNOST U FUTSALU; RAZVOJ I VALIDACIJA SPECIFIČNIH TEST PROCEDURA, ANALIZA FAKTORA UTJECAJA**

pod mentorstvom dr.sc. Miodraga Spasića, docenta Kineziološkog fakulteta u Splitu
i sumentorstvom dr.sc. Marina Ćorluke, izvanrednog profesora Fakulteta prirodoslovno-matematičkih i odgojnih znanosti Sveučilišta u Mostaru

javnom obranom pred Stručnim povjerenstvom u sastavu:

1. dr.sc. Marko Erceg, izvanredni professor Kineziološkog fakulteta u Splitu, predsjednik
2. dr.sc. Marin Ćorluka, izvanredni profesor Fakulteta prirodoslovno-matematičkih i odgojnih znanosti Sveučilišta u Mostaru, član
3. dr.sc. Goran Gabrilo, izvanredni profesor Kineziološkog fakulteta u Splitu, član
4. dr.sc. Dean Kontić, docent Sveučilišta u Dubrovniku, član
5. dr.sc. Damir Sekulić, redoviti profesor u trajnom zvanju Kineziološkog fakulteta u Splitu, član

Pozitivno izvješće Povjerenstva za ocjenu doktorske disertacije prihvaćeno na sjednici Fakultetskog vijeća održanoj dana 09. srpnja 2020. godine.

Istraživanje i doktorat nastali su u sklopu aktivnosti projekta kojeg financira Hrvatska zaklada za znanost (IP-2018-01-8330, Predplanirana i reaktivna agilnost; razvoj i validacija specifičnih metoda mjerenja, utvrđivanje faktora utjecaja i učinkovitost transformacijskih postupaka).

***ZAHVALE :***

*U prvom redu želim se zahvaliti svojoj obitelji što su mi bili velika podrška na ovome putu , bez njihovog razumijevanja i pomoći ova disertacija teško da bi ugledala svijetlo dana. Na tome im od srca HVALA !*

*Jako puno prijatelja je pomagalo i sudjelovalo u izradi ove disertacije , što kroz samo prikupljanje podataka što kroz svakodnevnu podršku i savjete. Na tome im iskreno HVALA !*

*Zahvalu upućujem svim članovima stručnog povjerenstva, koji su svojim konstruktivnim kritikama i sugestijama učinili da ova disertacija bude što kvalitetnija.*

*Posebno bi se zahvalio svojim prijateljima dr.sc. Marinu Ćorluki, dr.sc. Damiru Sekuliću, dr.sc. Miranu Peharu, te svome mentoru dr.sc. Miodragu Spasiću na ogromnoj i nesebičnoj pomoći te na puno razumijevanja, savjeta i prijateljskog pristupa u izradi ove disertacije .*

SADRŽAJ

1 UVOD ..... 5
1.1 Futsal ..... 5
1.2 Agilnost ..... 7
1.3 Konstrukcija novog mjernog instrumenta ..... 8
2 DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA ..... 10
2.1 Istraživanja agilnosti u sportu ..... 10
2.2 Istraživanja koja su se bavila konstrukcijom testova reaktivne agilnosti ..... 11
2.3 Istraživanja koja su se bavila utvrđivanjem razlika između igrača različite igračke kvalitete ..... 15
3 PROBLEM ISTRAŽIVANJA ..... 18
4 CILJEVI ISTRAŽIVANJA ..... 19
5 HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA ..... 20
6 METODE RADA ..... 21
6.1 Uzorak ispitanika ..... 21
6.2 Uzorak varijabli ..... 21
6.2.1 Morfološke varijable ..... 22
6.2.2 Motoričke varijable ..... 22
6.2.3 Grupirajuća varijabla ..... 26
6.3 Metode obrade podataka ..... 27
7 REZULTATI ..... 29
8 RASPRAVA ..... 53
8.1 Pouzdanost ..... 53
8.2 Razlike kvalitativnih razina ..... 55
8.2.1 Antropometrija kao kriterij kvalitete ..... 55
8.2.2 Brzina kao kriterij kvalitete ..... 58
8.2.3 Agilnost kao kriterij kvalitete ..... 60
8.2.4 Eksplozivna snaga kao kriterij kvalitete ..... 68
8.3 Korelacije i regresije ..... 70
9 ZAKLJUČAK ..... 72
10 LITERATURA ..... 74

# 1 UVOD

## 1.1 Futsal

Futsal je naziv za sportsku igru koja je predstavljena 1930. godine, s osnovnim ciljem da se omogući igranje nogometa u uvjetima gdje je na raspolaganju manji prostor za igru od onoga koji je bio propisan nogometnim pravilima. U stranoj se literaturi često navodi kako je Futsal službeni naziv koji se koristi za *five side indoor football / soccer* (Dogramaci, Watsford, i Murphy, 2011; Beato, Coratella i Schena, 2016 ), dok se na našem govornom području još uvijek vrlo često koristi naziv „mali nogomet“. Danas je to veoma popularan sport koji se nalazi pod okriljem najviše svjetske nogometne federacije FIFA-e. O popularnosti futsala govori i podatak kako se njime bavi više od 12 miliona igrača u preko 100 zemalja svijeta (Beato, i sur. 2016).

U prošlosti su igrači futsala najčešće bili uključeni u nogometna natjecanja, dok se danas ovim sportom na vrhunskoj razini bave isključivo profesionalni igrači. Benvenuti, Minganti, Condello, Capranica, i Tessitore, (2010) ističu kako je kao posljedica navedenog došlo do konstantnog unapređenja tehničko-taktičkih elemenata igre, brzine izvedbe tih elemenata koje igrači izvode sa i bez posjeda lopte, a dodatnu složenost u izvedbi predstavlja i činjenica da igrači na terenu tijekom utakmice nemaju točno definiranu poziciju u igri pa samim time moraju posjedovati veći broj specifičnih tehničko-taktičkih znanja.

U usporedbi sa nogometom, na tehničku učinkovitost igrača futsala dosta utječe manja lopta koja 30% manje odskače od nogometne, što od igrača futsala zahtjeva dodatnu sposobnost kontrole lopte kao i sposobnost brzog dodavanja lopte po tlu (Burns, 2003; Goncalves, 1998). Nadalje, manja dimenzija terena i česte promjene posjeda lopte zahtjeva od igrača brzo donošenje odluka i sposobnost izvođenja velikog broja ponovljenih sprinteva tijekom svih faza igre (Vaeyens, Lenoir, Williams, i Philippaerts, 2007). Također, je važno navesti kako se futsal igra na terenu dimenzija 40 x 20m, sa 4 igrača u polju za igru i jednim golmanom. Svaka ekipa ima pravo na 7 igrača za zamjenu (6 igrača i jedan golman) uz neograničen broj izmjena tijekom utakmice koja se igra dva puta po 20 minuta. Upravo ta pravila determiniraju futsal kao visoko intenzivnu tjelesnu aktivnost u kojoj se igrači prilikom obavljanja uloga i zadataka u igri kreću velikom brzinom (Beato i sur. 2016). U skladu s time

Berdejo del Fresno, (2012) navodi kako je futsal visoko intenzivna tjelesna aktivnost tijekom koje se ubrzanja i kratki sprintevi (najčešće 1 – 4 sekunde) izvode maksimalnim i/ili submaksimalnim intenzitetom, a isprekidani su kratkim intervalima odmora i/ili aktivnostima niskog intenziteta.

Prikazane vrijednosti se razlikuju ovisno od razine natjecanja, stila igre, protivnika, te brojnih drugih čimbenika poput kalendara natjecanja ili samog značaja utakmice. Tako primjerice Dogramaci i sur (2011) u istraživanju provedenom na uzorku igrača Australske reprezentacije (elitni igrači) i igrača koji nastupaju u Nacionalnom prvenstvu (subelitni igrači) dobili su značajne razlike između ova dva kvalitativna razreda igrača u mnogim parametrima uključujući i one koji su određeni sposobnostima efikasnog izvođenja agilnih kretnih struktura tijekom utakmice. Ako rezultate ovoga istraživana usporedimo s istraživanjem provedenim na igračima futsala u Španjolskoj (Barbero Alvarez, Soto, i Granda, 2004) možemo primijetiti kako su tijekom analiziranih utakmica elitni australski igrači izvodili manji broj promjena aktivnosti (svako 8 – 9 sekundi), u odnosu na igrače koji nastupaju u Španjolskoj (svako 7 sekundi) što autori pripisuju nižem intenzitetu igre, igračkom iskustvu, kao i različitim metodološkim pristupima u prikupljanju podataka te u budućnosti preporučuju daljnju provedbu sličnih istraživanja kako bi se mogle jasnije utvrditi razlike u strukturi igre kod igrača koji nastupaju na različitim nivoima natjecanja.

Sukladno prikazanim istraživanjima Rodrigues, Ramos, Mendes, Cabido, Melo, Condessa, i Garcia (2011) ističu kako je futsal aktivnost u kojoj igrači stalno mijenjaju brzinu kretanja, smjer kretanja kao i pređene udaljenosti tijekom izvođenja tehničko-taktičkih elemenata u svim fazama igre.

Kao posljedica svega navedenog može se zaključiti da sposobnost izvođenja agilnih kretnih struktura kod igrača futsala uvelike determinira njihovu kvalitetu, a samim time i odgovarajući protokoli za dijagnostiku ove sposobnosti imaju veliku važnost kako u znanosti tako i u svakodnevnoj trenažnoj praksi.

## 1.2 Agilnost

Agilnost predstavlja jednu od najvažnijih sposobnosti koje determiniraju uspjeh u futsalu (Milanović, Sporiš, Trajković, i Fiorentini, 2011), a može se definirati kao sposobnost brzog zaustavljanja i efikasne promjene pravca ili brzine kretanja cijelog tijela (Spasić, Krolo, Zenić, Delextrat, i Sekulić, 2015); (Šišić, Jeličić, Pehar, Spasić, i Sekulić, 2015). Ova definicija predstavlja samo jednu od relativno velikog broja definicija na koje nailazimo u relevantnoj znanstvenoj literaturi, a razlog tome vjerojatno je činjenica kako se radi o relativno kompleksnoj sposobnosti čijom problematikom se bave istraživači sa različitim sportskim i znanstvenim backgroundom.

Prema Sheppard i Youngu (2006) potrebno je razlikovati termin brze promjene smjera kretanja (*change of direction speed*) od termina agilnost (*agility*) koji osim promjene smjera kretanja podrazumijeva i reakciju na određeni podražaj. Isti autori agilnost definiraju kao brzo kretanje cijelog tijela sa promjenom brzine i smjera kretanja koji se izvode kao odgovor na određeni podražaj.

Kod istraživača evidentno postoji konsenzus oko navedene podjele, međutim, vrlo često se za ove sposobnosti koristi različita terminologija, kako na izvornom engleskom jeziku, tako i u prijevodu na hrvatski jezik. Tako primjerice Šišić (2019) navodi primjere na koje najčešće nailazimo u relevantnoj znanstvenoj literaturi. Prema istom autoru Sekulić, Krolo, Spasić, Uljević, i Perić (2014) koriste termine *nonreactiveagility – reactiveagility* (nereaktivna i reaktivna agilnost) što je terminologija koja odgovara onoj koja se koristi u ovom projektu. Nadalje, Spasić, Krolo, Zenić, Delextrat, i Sekulić (2015) koriste termine *change of direction speed (CODS) i reactiveagility* (brzina promjene pravca kretanja - reaktivna agilnost), Sheppard, Young, Doyle, Sheppard i Newton (2006) *pre-planned agility* i *unplanned agility (*pred-planirana agilnost i neplanirana agilnost), Scanlan, Tucker, i Dalbo (2015) *close skills of agility i open skills of agility* (zatvorene vještine agilnosti i otvorene vještine agilnost).

Pehar, M. (2016) ističe kako na temelju navedenih podjela agilnosti testove za procjenu ove motoričke sposobnosti možemo svrstati u dvije logične skupine. Testove za procjenu reaktivne agilnosti i testove za procjenu nereaktivne agilnosti.

Uchida, Demura, Nagayama i Kitabayashi, (2013) navode kako testovi za procjenu nereaktivne agilnosti imaju svoju opravdanost u sportovima kojima je zastupljena ne reaktivna agilnost, ali se postavlja pitanje opravdanosti njihove primjene u sportovima gdje se agilne kretne strukture u većini situacija izvode kao reakcija na određeni podražaj.

U praksi se testiranje agilnosti provodi kako bi se procijenio potencijal igrača, utvrdile jake i slabe strane igrača, uspoređivali igrače na temelju dobivenih rezultata, unaprijedili motivaciju te postavili ciljeve treninga (Dawes, 2019).

## 1.3 Konstrukcija novog mjernog instrumenta

Mjerni instrument (test) je operator uz pomoću kojega određujemo poziciju objekta mjerenja na nekoj mjernoj skali kojom se procjenjuje predmet mjerenja (Dizdar, 2006). U praksi se svakodnevno susrećemo sa problemom procjene predmeta mjerenja. Ti problemi su vrlo često vezani uz nepostojanje adekvatnih testova, što ujedno predstavlja i jedan od glavnih motiva za njihovom konstrukcijom. Razvojem elektronike koja je direktno implementirana u sportsku praksu, kao i sve veća potreba za informacijama koje determiniraju uspjeh u pojedinom sportu sve je izraženiji trend konstrukcije i validacije novih testova.

Da bi novokonstruirani test bio upotrebljiv on mora imati dobre metrijske karakteristike, a tu prvenstveno mislimo na pouzdanost i valjanost (Hoffman, 2012).

Prema Sekuliću (2012) osobine i sposobnosti možemo procijeniti pomoću testova općeg karaktera kojim procjenjujemo opće stanje sposobnosti i osobina i/ili sport-specifičnih testova kojim procjenjujemo sport-specifične sposobnosti i osobine sportaša.

Sport-specifične testove karakterizira implementacija tehnike i/ili specifičnih kretnih struktura određenog sporta u njihovoj izvedbi. Možemo pretpostaviti kako sport-specifični testovi daju detaljnije informacije o stvarnom stanju onih osobina i sposobnosti koje u konačnici osiguravaju uspjeh igrača na vrhunskoj razini natjecanja. Međutim, pregledom relevantne stručne i znanstvene literature evidentan je nedostatak testova te vrste za sve sportove uključujući i futsal. Stoga se javlja potreba za konstrukcijom novih testova kojim bi

mjerili one dimenzije sportaša koje direktno utječu na kvalitetu izvedbe (Sattler, Sekulic, Hadžic, Uljević, O i Dervišević , 2012; Kondrič, Uljević, Gabrilo, Kontić, Sekulić, 2012; Spasić i sur. 2015).

Nadalje, testove možemo podijeliti i na terenske i laboratorijske. Bitno je napomenuti kako terenski testovi u većini sportova, uključujući i futsal, imaju znatno veću primjenu. Najčešći razlog tome je jednostavnija provedba protokola testiranja, u velikom broju slučajeva i znatno niža cijena provedbe te lakša i kvalitetnija interpretacija i primjena dobivenih rezultata u praksi. Najveća prednost terenskih testova je mogućnost testiranja specifičnih kondicijskih sposobnosti a koje se izvode unutar kretnih struktura i tehnike zadanog sporta. Jedan od nedostataka terenskih testova je loša pouzdanost testova.

Na temelju navedenog može se zaključiti kako se konstrukcijom novih terenskih sport-specifičnih testova omogućava kvalitetnije prikupljanje informacije o stanju sportaša. Te informacije za krajnji cilj imaju poboljšanje sportske izvedbe u praksi, te produbljenje spoznaja o stanjima sportaša u znanosti.

# 2 DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

U sklopu ovoga poglavlja razmatrat ćemo neka od istraživanja za koja smatramo da mogu dati doprinos u realizaciji ove disertacije. Istraživanja će biti prikazana kroz tri potpoglavlja. U prvom potpoglavlju će biti prikazana istraživanja koja su se bavila problematikom agilnosti u sportu. U drugom potpoglavlju biti prikazana istraživanja koja su za cilj imala konstrukciju testova za procjenu reaktivne agilnosti. U trećem potpoglavlju će biti prikazana istraživanja koja su se bavila utvrđivanjem razlika između igrača različite igračke kvalitete.

## 2.1 Istraživanja agilnosti u sportu

Pregledom relevantne znanstvene literature može se utvrditi kako su istraživanja koja su se bavila problematikom agilnosti rađena na populacijama: muškaraca, žena, muškaraca i žena te djece. Nadalje, može se primijetiti i kako su rađeni na uzorcima elitnih, profesionalnih i amaterskih sportaša, kao i na uzorcima mlađih dobnih kategorija i studenata sportaša. S tim u vezi u ovom potpoglavlju ćemo razmotriti istraživanja rađena na uzorcima muškaraca koji nastupaju na visokoj razini natjecanja, a za koja smatramo da mogu ponuditi informacije koje će doprinijeti kvaliteti ove disertacije.

Primjer takvog istraživanja proveli su Wheeler i Sayers (2010). Oni su na uzorku vrhunskih igrača ragbija utvrđivali razlike u tehnici kretanja kod izvedbe reaktivne i nereaktivne agilnosti. Ova studija je pokazala da se tehnika izvedbe agilnosti mijenja tijekom reaktivnih uvjeta u usporedbi s unaprijed poznatim uvjetima. Rezultati ove studije naglašavaju potrebu za odgovarajućim metodama treniranja agilnosti. Ti programi treninga i testiranja specifični za sport tada bi procijenili sposobnost igrača da predvidi i primijeni ispravne odluke u situacijskim uvjetima igre i u skladu s time primjeni odgovarajuće kretne obrasce. Gabbett i sur. (2011) također provode istraživanje na uzorku ragbijaša. Međutim, cilj njihovog istraživanja je bio istražiti odnos između fizioloških, antropometrijskih kvaliteta, te vještine izvedbe. Nalazi dobiveni ovim istraživanjem pokazuju da su dobro razvijene tjelesne sposobnosti i vještine povezane s učinkovitom igračkom izvedbom igrača u Nacionalnoj ragbi ligi.

Istraživanje koje je za cilj imalo utvrditi odnos između reaktivne agilnosti i unilateralnih vertikalnih, horizontalnih i lateralnih skokova na uzorku igrača australskog nogometa su proveli (Henry i sur. 2016). Autori ističu kao dobiveni rezultati upućuju na činjenicu da reaktivna snaga kao analizirana mjera primijenjenih unilateralnih skokova, igra limitirajuću ulogu u izvedbi reaktivne agilnosti. Međutim, pretpostavljaju kako će drugi faktori poput vještine, ravnoteže i koordinacije te kognitivni i faktori odlučivanja vjerojatno biti važniji. Kako bi utvrdili utjecaj različitih fizičkih i kognitivnih kvaliteta na reaktivnu agilnosti Scanlan i sur. (2014) provode istraživanje na uzorku košarkaša. Rezultati studije ukazuju kako su morfološke dimenzije, brzina trčanja i nereaktivna agilnost bili slab prediktor brzine donošenja odluka. Zaključno, kognitivne mjere su imale najveći utjecaj na sposobnost reaktivne agilnosti kod analiziranog uzorka. Young i sur. (1996) provode istraživanje koje se bavilo utvrđivanjem odnosa između sport specifične agilnosti i linearne brzine. U ovome istraživanju autori uspoređuju pravolinijski sprint, sprint s vođenjem lopte, sprint s tri zadane promjene smjera kretanja pod kutom od 90°, sprint s tri zadane promjene smjera kretanja pod kutom od 90° s vođenjem lopte i sprint s tri zadane promjene smjera kretanja pod kutom od 120°. Dobiveni rezultati pokazali su slabu povezanost linearne brzine, linearne brzine s vođenjem lopte i brzine s promjenom smjera kretanja.

Na osnovu prikazanih istraživanja može se uvidjeti da rezultati u testovima agilnosti ovise od mnogo faktora, međutim kad govorimo o reaktivnoj agilnosti najveći utjecaj na dobivene rezultate su imale kognitivne sposobnosti, faktori percepcije i donošenja odluka

## 2.2 Istraživanja koja su se bavila konstrukcijom testova reaktivne agilnosti

Unatoč nastojanima da se u ovom dijelu prikažu istraživanja koja su za cilj imala konstrukciju sport specifičnih testova za procjenu reaktivne agilnosti kod igrača futsala, to u cijelosti nije napravljeno. Razlog navedenog je nedostatak istih u relevantnoj znanstvenoj literaturi. Stoga su u ovom poglavlju prikazani radovi koji se bave problematikom sport specifičnih testova u drugim sportovima, a za koje smatramo da mogu doprinijeti kvaliteti ove disertacije.

Primjer istraživanja koja su se bavila konstrukcijom testova ovoga tipa je istraživanja Knoop, Fernandez-Fernandez i Ferrauti (2013), koji su konstruirali novi test reaktivne agilnosti za vratare u nogometu *(reaction and action speed test).* Oni su razvili specifični uređaj za potrebe ovog testa koji se sastojao od četiri svjetlosne diode koje su označavale četiri moguća ishoda ovog testa. Bitno je napomenuti kako je ovaj test imao i svoje tri komponente, odnosno, tri mogućnosti izvedbe koje autori nazivaju Reaction and Action Speed, Reaction and Action Speed Single Test i Reaction and Action Speed Complex Test. Sve navedene izvedbe su se međusobno razlikovale u odnosu na zahtjeve koji su postavljeni pred ispitanike (vratari u nogometu) u ovom testu. Karakteristika testa je da svoju primjenu može naći isključivo kao dijagnostički postupak u radu sa vratarima, dok njegova primjena kod igrača koji igraju na drugim pozicijama u nogometu nema veliki značaj u smislu dobivenih rezultata. Osim za vratare postoje i druga istraživanja koji su za cilj imala konstrukciju specifičnih testova reaktivne agilnosti u nogometu. Tako primjerice Benvenuti, Minganti, Condello, Capranica i Tessitore (2010) konstruiraju test reaktivne agilnosti uz pomoć kojeg su utvrđivali razlike između igračica nogometa i futsala u ovoj sposobnosti *(field reactive visual stimuli agility test).* Test je konstruiran na način da se u prostoru 7.5 x 7.5 metara u četiri kuta nalaze četiri svjetiljke označene brojevima od jedan do četiri, koje ujedno označavaju i četiri moguća ishoda u ovom testu. Prilikom izvedbe ovog test ispitanik ima zadatak trčati najbrže moguće do svjetlosnog signala dodirnuti ga nogom nakon čega se pali jedan od ostala tri signala. Svjetla se pale naizmjenično, a kako bi izbjegli pauze između ponavljanja svjetla bi se gasila svako dvije sekunde, prilikom svakog ponavljanja ispitanik pređe udaljenost od 51 metra. Rezultat u ovom testu predstavljalo je vrijeme u kojem su ispitanici imali zadatak „isključiti“ svjetleće markere prema nepoznatom protokolu.

Sukladno njima Uchida i sur. (2013) provode istraživanje u kojem konstruiraju testove za procjenu reaktivne agilnosti u *„open-skill“* sportovima. Test se izvodi na način da je na podlozi označeno devet polja veličine trideset centimetara, a ispitanik je prilikom izvedbe imao zadatak kretati se od jednog do drugog prema redoslijedu koji mu zadaje računalo. Udaljenost između označenih polja je bilo šezdeset centimetara. Prilikom izvedbe redoslijed paljenja polja koja diktiraju redoslijed izvođenja zadataka je postavljen tako da ih ispitanici nisu mogli predvidjeti. Ako je redoslijed davanja signala isti kod svih ispitanika onda su ispitanici mogli pamtit redoslijed, čime bi se izbjegla reaktivna komponenta. Stoga je

unaprijed napravljeno pet obrazaca koji su podrazumijevali različit redoslijed izvedbe, a korišteni su nasumično. Ispitivanje je provođeno na unutarnjoj drvenoj podlozi, u uvjetima kontrolirane vanjske temperature i vlažnosti zraka. Igrači su dobili i upute da nose istu obuću tijekom svake izvedbe. Sve ovo prethodno navedeno upućuje na važnost osiguravanja jednakih uvjeta za sve ispitanike, i sva ponavljanja za svakog ispitanika pojedinačno, prilikom provedbe test procedura. Za razliku od navedenih testova neki autori za procjenu reaktivne agilnosti koriste ipak nešto jednostavnije test procedure. Tako primjerice Sheppard, Young, Doyle, Sheppard, i Newton (2006), konstruiraju test za reaktivne agilnosti u kojem ispitanik ne mijenja pravac kretanja, nego samo smjer kretanja, a kao izvor podražaja koristi se tester koji signalizira promjenu smjera kretanja ispitaniku koji se kreće u susret testeru. Ovo istraživanje je provedeno na uzorku igrača Australskog nogometa, a u svrhu utvrđivanja metrijskih karakteristika provođeno je u više navrata. Autori su u svrhu pouzdanosti dobivenih rezultata svaki put prije izvedbe provodili isti protokol zagrijavanja, a kako bi izbjegli negativne učinke umora na izvedbu dvadeset četiri sata prije testiranja nisu imali treninga. Postoje i autori koji u želji za kreiranjem što specifičnijih testova koriste video tehnologiju. Primjer takvog testa su konstruirali Serpell, Ford i Young (2010). Test kao podražaj koriste video zapise koji simuliraju određene realne situacije iz igre. Autori su za potrebe izrade videa korištenog u ovom istraživanju koristili četiri igrača nacionalne ragbi lige osim za potrebe izrade videa nisu sudjelovali ni u jednom drugom aspektu provedbe ovog istraživanja. Video klipovi su snimljeni na ragbi terenu tijekom oblačnog dana, a „glumci“ kako bi se što realnije simulirala stvarna situacija „glumci“ su bili obučeni u opremu za igranje ragbija. Kamera je bila postavljena na šesnaest metara ispred „glumaca“, na visini od 1,5 metara, a svaki od njih je imao zadatak da trči prema kameri i otprilike na udaljenosti šest metara od kamere izvede pokret sličan onome koji bi izveo u igri. Što je podrazumijevalo promjene smjera kretanja pod kutovima od 45°, sa i bez finte te sa i bez lopte koja se nalazila u različitim položajima. Također, postoje i testovi koji koriste video tehnologiju ali ujedno i nešto jednostavnije kretne strukture. Primjer takvog istraživanja su proveli Young, Farrow, Pyne, McGregor i Handke (2011) na uzorku igrača ragbija. Prilikom izvedbe ovog testa od ispitanika se zahtijevalo da reagiraju na pokrete igrača prikazanog na videoisječku koji je bio prikazanom u prirodnoj veličini na projekcijskom ekranu dimenzija 3 × 3 m. Na snimci je prikazan elitni juniorski nogometaš koji trči dok nosi loptu i izvodi korak u stranu kako bi promijenio smjer u lijevo ili u desno. Bila su 3 pogleda ovog simuliranog

napadača; prednji, kosi pogled na oko 45 ° s lijeve ili desne strane ekrana i pogled straga. Prethodni testovi izvedeni s live testerom bili su ograničeni na pogled sprijeda bez lopte, tako da je ovaj test bio dizajniran da uključuje loptu i više prikaza kao bi što realnije simulirao stvarne situacije iz igre. Ispitanici su dobili upute da se kreću prema naprijed i, dok gledaju igrača koji se projicira na ekranu, trče ulijevo ili udesno što je brže moguće reagirajući na njegove pokrete. Početna kretnja prema naprijed pokrene reprodukciju videoisječka, a sudionik se obično kretao naprijed otprilike 4 m, a zatim promijenio smjer za ∼45 °, a nakon toga 4 m sprint za završetak testa. Rezultat testa predstavlja vrijeme od trenutka pokretanja videoisječka, pa sve do trenutka kad ispitanik protrči kroz lijevo ili desno postavljenu kapiju

Daljnjim pregledom dosadašnjih istraživanja koja su se bavila ovom tematikom nailazimo na istraživanje koje su proveli Sekulić, Krolo, Spasić, Uljević i Perić, (2014). Oni predstavljaju novu ideju testiranja specifičnih oblika reaktivne agilnosti. Karakteristike testa su da se izvodi na način da se ispitanik kreće na udaljenosti od 1.5m nakon čega presijeca infracrveni snop koji aktivira mjerač vremena. U trenutku prolaska kroz infracrveni snop, hardverski modul (mikrokontroler — MC) pali i jedno od četiri LED svjetla postavljena unutar čunjeva visokih 30 cm. Ispitanik je prilikom izvedbe imao zadatak procijeniti koji čunj je upaljen, dotaknuti vrh čunja rukom prema izboru i vratit se na startnu liniju. Protokol se sastojao od 5 pojedinačnih ponavljanja. Kako bi se izbjeglo „pamćenje“ testa korištena su tri različita protokola, a najbolji rezultat je uzet kako konačan rezultat izvedbe. Isti test ima i svoju nereaktivnu komponentu, koja se izvodila na isti način kao što je i prethodno objašnjeno način s tom razlikom što su u nereaktivnoj komponenti ispitanici unaprijed bili upoznati sa redoslijedom paljenja. Na temelju ovoga istraživanja kasnije je razvijen i sport specifični test za procjenu reaktivne agilnosti kod rukometaša (Spasić i sur., 2015). Postupak izvedbe ovog testa je podrazumijevao su polazak ispitanika sa startne linije kada su bili spremni. Nakon prolaska kroz infracrveni snop aktiviralo bi se vrijeme izvedbe. U tom trenutku hardverski modul pokreće jednu od dvije svjetleće diode (LED), koje su smještene unutar 30 cm visokih čunjeva. Ispitanik je morao procijeniti koji je čunj upaljen, doći do čunja, rukom dodirnuti vrh, i trčati unatrag do startne linije što je prije moguće. Jedan protokol se sastojao od tri ponavljanja, a završio kada bi ispitani prešao infracrveni snop treći put. Ispitanici nisu unaprijed bili upoznati sa redoslijedom paljenja signala. Sekulić, Pehar, Krolo, Spasić, Uljević,

Calleja-González i Sattler, (2017) konstruiraju i test za procjenu reaktivne agilnosti košarkaša Ovaj test je osmišljen kako bi se simulirala jednostavna košarkaška kretnja koju igrači najčešće izvode (neovisno o igračkoj poziciji) prilikom obavljanja *help and recover* zadataka. Koncept testa se temelji na postojećem "Y" testu, ali s potpuno drugačijim pravilima kretanja. Igrač se kreće sa startne linije gdje nakon jednog metra presijeca infracrveni snop poslije čega se automatski uključuje svjetlo u jednom od dva čunja koji se međusobno nalaze pod kutom od 90° Redoslijed paljenja čunjeva nije unaprijed poznat ispitanicima. Ispitanici su tijekom izvedbe za cilj imali što brže doći do čunja koji svijetli, "izbiti" loptu (koja se nalazi na čunju visine 40 cm) rukom, te se korak-dokorak tehnikom vratiti natrag i presjeći infracrveni snop. Test se izvodi tri puta, pri čemu protokol izvedbe prilikom svakog ponavljanja podrazumijeva pet izlazaka do čunja i povratak natrag. Kao rezultat testa uzima se najbolja izvedba. Ovaj test ima i svoju nereaktivnu komponentu čija je izvedba identična prethodno opisanom, s tom razlikom što su ispitanici unaprijed upoznati sa zadatkom (redoslijedom paljenja čunjeva).

Svi prethodno navedeni testovi imaju svoju reaktivnu i ne reaktivnu komponentu, pri čemu se ove dvije procedure razlikuju jedino u postojanju i ne postojanju podražaja koji definira pravac kretanja.

Zajednička tendencija autora u svim navedenim istraživanjima je ta da je kretna struktura prilikom izvedbe testa što specifičnija u odnosu na odgovarajuću sportsku aktivnost.

## 2.3 Istraživanja koja su se bavila utvrđivanjem razlika između igrača različite igračke kvalitete

U ovom potpoglavlju će biti prikazana neka od istraživanja za koje se smatra kako mogu doprinijeti boljem razumijevanju stvarnih razlika između sportaša različite igračke kvalitete. Zbog nedostatka istih u futsalu, bit će prikazana i ona istraživanja koja su rađena na sportašima koji nastupaju u drugim sportovima. Generalno, ovakva istraživanja često primjenjuju podjele na igrače mlađe i starije kronološke dobi (npr. juniore i seniore), amatere i profesionalce, igrače koji nastupaju u nacionalnim prvenstvima različite kvalitete i slično.

Primjer takvog istraživanja provode Sekulić i suradnici (2017). Oni su u sklopu ovog istraživanja analizirali razlike u reaktivnoj i nereaktivnoj agilnosti kod košarkaša. Kao kriterij za procjenu kvalitete igrača korišten je nivo natjecanja (1. i 2. liga) (Sekulić i sur. 2017). Pehar i sur. (2017) u svom istraživanju koje je za cilj imalo utvrđivanje pouzdanosti i diskriminativne valjanosti testova eksplozivne snage tipa skoka u definiranju razlika u između igrača koji igraju na različitim igračkim pozicijama, a nastupaju na različitim nivoima natjecanja ističu kako su dobivene relativno male razlike u skakačkim performansama između igrača koji nastupaju na različitim kvalitativnim nivoima. Primjer istraživanja koje je kao kriterij za procjenu kvalitete igrača koristilo više varijabli provode Bloomfield i sur. (2006). Ovo istraživanje je provedeno na uzorku nogometaša koji su bili sudionici četiri nacionalna prvenstva. Igrači su u kvalitativne razrede svrstani na temelju broja internacionalnih igrača kojoj nastupaju njihovom prvenstvu, te rejtingom njihovog saveza na FIFA ljestvici (FWR). Dobiveni nalazi ukazuju na postojanje značajnih razlika između igrača koji igraju na različitim igračkim pozicijama i igrača koji nastupaju u različitim ligama (kvalitativne razlike) u analiziranim varijablama. Chiwaridzo i sur. (2019) provode istraživanje na uzorku ragbijaša koje je za cilj imalo utvrditi razlike između igrača različite kvalitete u primjenjenoj SCRuM bateriji testova. Posebnost ovog istraživanja je što se osim elitnih i subelitnih igrača analizira i one igrače koji se nisu bavili ragbijem. Autori prijavljuju rezultate koje ukazuju da navedena baterija testova relativno dobro diskriminira igrače u odnosu na igračku kvalitetu. Ayarra i sur. (2018) provode istraživanje na igračima futsala u kojem su kao kriterij kvalitete koristili razinu natjecanja. Sudionici su bili podijeljeni u tri skupine prema kategoriji u kojoj su se natjecali: Druga divizija B (n = 15), Treća divizija (n = 12) i juniori (n = 13). Dobiveni nalazi su ukazali postojanje značajnih razlika u većini analiziranih varijabli (antropometrija, brzina, agilnost i eksplozivna snaga). Slične rezultate prijavljuju i López-Fernández i sur. (2020) u istraživanju koje su proveli na uzorku igrača španjolske nacionalne lige i treće divizije. Ova studija imala je za cilj istražiti morfološke, funkcionalne i neuromuskularne asimetrije na donjim udovima futsal igrača na različitim natjecateljskim razinama. Autori navode kako u tri varijable nije zabilježena asimetrija između udova kod elitnih igrača, te da je kod subelitnih asimetrija bila izražena. Međutim, statički test jednostrane ravnoteže se istakao kao onaj koji nije pokazao asimetrije bez obzira na kvalitetu sudionika. Ako promatramo rezultate time-motion analize koje su rađene na

uzorku igrača futsala može se primjetiti kako elitni igrači prelaze veću ukupnu udaljenost od subelitni igrača (Dogramaci i sur. 2011).

Kao što je prikazano, u svim ovim istraživanjima radi se o relativno heterogenim skupinama ispitanika pa možemo reći kako su dobivene razlike u većini slučajeva i očekivane. Nedostatak istraživanja ovog tipa se ogleda u činjenici kako dobivene razlike vrlo često daju relativno „grube“ podatke o stanju onih sposobnosti koje doprinose razlikama u kvaliteti između pojedinih igrača. Međutim, uzorak ispitanika analiziran u sklopu ove disertacije je značajno homogeniji (starteri-nestarteri), a samim time dobiveni rezultati nam daju značajno preciznije informacije o malim razlikama u unutar motoričkog prostora koje doprinose poboljšanju ukupne stvarne kvalitete igrača, a samim time diferenciraju manje kvalitetne od više kvalitetnih igrača.

# 3 PROBLEM ISTRAŽIVANJA

Osnovni problem ovog istraživanja je razvoj i validacija specifičnih test procedura za procjenu reaktivne i nereaktivne agilnosti kod igrača futsala.

Dodatni problem ovog istraživanja je utvrditi diskriminativnu vrijednost testova reaktivne i nereaktivne agilnosti u usporedbi s drugim testovima kondicijskih kapaciteta u pogledu diferencijacije kvalitativnih skupina igrača futsala.

# 4 CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Osnovni ciljevi ovog istraživanja su razviti i ispitati pouzdanost i valjanost novih test procedura za procjenu reaktivne i nereaktivne agilnosti u futsalu. Dodatni ciljevi istraživanja su ispitati faktore utjecaja na rezultate ispitanika u novokonstruiranim test procedurama, te razmatranje kvalitativnih razlika između ispitanika.

Parcijalni ciljevi istraživanja su:

- utvrditi pouzdanost novokonstruiranih test procedura (NTP)
- utvrditi konstruktnu valjanost novokonstruiranih test procedura
- utvrditi diskriminativnu valjanost novokonstruiranih test procedura
- utvrditi povezanost morfoloških prediktora i rezultata na novokonstruiranim test procedurama
- utvrditi povezanost specifičnih motoričkih sposobnosti i rezultata na novokonstruiranim test procedurama

# 5 HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

U skladu sa navedenim ciljevima možemo postaviti sljedeće alternativne hipoteze:

- H1: Novokonstruirane test procedure imaju zadovoljavajuću pouzdanost
- H2: Novokonstruirane test procedure imaju zadovoljavajuću konstruktnu valjanost
- H3: Novokonstruirane test procedure imaju dobru diskriminativnu valjanost
- H4: Postoji statistički značajna povezanost morfoloških prediktora, motoričkih sposobnosti i rezultata na novokonstruiranim test procedurama

# 6 METODE RADA

## 6.1 Uzorak ispitanika

Ovo istraživanje je provedeno na uzorku vrhunskih igrača futsala (n=75). Ukupan uzorak sačinjavaju igrači koji nastupaju u Premijer ligi BiH (n=37) i Prvoj HR malonogometnoj ligi (n=38). Najvišem rangu natjecanja u tim državama. Svi ispitanici su na osnovu broja utakmica koje su započeli u početnoj postavi te sezone podijeljeni i na dva subuzorka (starteri n=35) i (nestarteri n=40). Navedeni predviđeni broj ispitanika po pojedinim sportovima procijenjen je prema dosadašnjim iskustvima autora iz sličnih istraživanja, te je također visoke statističke snage (Sekulić i sur., 2017). Svi ispitanici su punoljetne osobe, a prije provedenog protokola potpisali su vlastiti pristanak za učešće u istraživanju.

## 6.2 Uzorak varijabli

Istraživanjem su analizirane varijable za procjenu antropometrijskih obilježja (AN) te motoričkih sposobnosti (MS).

Uzorak antropometrijskih varijabli se sastoji od 3 varijable: Tjelesna visina (TV), tjelesna masa (TM) i postotak potkožnog masnog tkiva (PMT) koji je izračunat na osnovu kožnih nabora (Jackson i Pollock 1985).

Testovi motoričkih sposobnosti uključuju testove za procjenu brzine trčanja (BT), agilnosti (AG), reaktivne agilnosti (RAG) i eksplozivne snage (ES). Za procjenu brzine trčanja i eksplozivne snage koristili su se prethodno standardizirani testovi (ST), za procjenu agilnosti osim standardiziranih testova koristili su se i novokonstruirani testovi (NK), dok je reaktivna agilnost (RAG) testirana isključivo novokonstruiranim testovima ((BT; 2S) (AG; 1S + 2 NK) (ES; S), (RS; 1S)).

### 6.2.1 Morfološke varijable

Tjelesna visina (TV) – mjerena je antropometrom, ispitanik stoji uspravno na ravnoj podlozi, težina ravnomjerno raspoređena na obje noge . Antropometar se postavio tako da njegov vodoravni dio dolazi do tjemena glave i prijanja uz nju, ne prečvrsto. Tjelesna visina ATV izračunata je kao aritmetička sredina tri ponovljena mjerenja , na razini pogreške od pola centimetra.

Tjelesna težina (TM) - mjerila se elektronskom decimalnom vagom CLASSE (Austria), tako da je ispitanik stajao na vagi obučen u donje rublje . Kao rezultat uzimala se aritmetička sredina tri ponovljena mjerenja sa pogreškom od 0,1 kilograma.

Kožni nabori knB, knT, knSI, knSS - ( biceps, triceps, spinailiaca i supraspinatus) mjerili su se kaliperom , uvijek se koristio isti instrumentarij i isti mjerilac za vrijeme cijelog istraživanja. Mjerilo se na način da se ispitanik potpuno opusti, kožni nabor se formira 1 cm iznad mjesta mjerenja a mjerilac očitava mjeru dvije sekunde nakon zahvata instrumentom . Svaki nabor se mjerio tri puta na lijevoj strani tijela, sa pauzom od 10 sekundi između mjerenja. Kao rezultat se uzimala aritmetička sredina tri mjerenja .

### 6.2.2 Motoričke varijable

Counter movement jump (CMJ) mjerio se Optojump mjernim sustavom čije su izvrsne mjerne karakteristike za mjerenje visine skoka potvrđene ranijim istraživanjima (Sattler i sur., 2012). Mjesto testiranja bila je sportska dvorana sa parketnom podlogom. Ispitanik stoji unutar polja koje je pokriveno sustavom foto ćelija, u uspravnom položaju, sa rukama na bokovima. Kada je spreman za skok blago se savije u koljenima i odrazi maksimalno u zrak. Mjeri se vrijeme provedeno u zraku, i to tri čestice mjerenja sa razmakom od 20 sekundi.

Drop jump (DROPJ) - mjerio se Optojump mjernim sustavom spojenim na računalo. Mjesto mjerenja bila je sportska dvorana sa parketnom podlogom. Ispitanik sa povišene klupice od 30 centimetara uskače u prostor pokriven foto ćelijama nakon čega u što kraćoj jedinici vremena napravi jaki odraz u vis. Rezultat testa je odnos visine skoka sa vremenom kontakta od podlogu. Mjerilo se tri puta sa pauzom od 20 sekundi između mjerenja.

Skok u dalj s mjesta (SDM) – je test za procjenu eksplozivne snage tipa horizontalne skočnosti . Mjerio se na posebnoj gumenoj podlozi specijaliziranom za mjerenje skoka u dalj s mjesta (Elan, Slovenia) . Protokol se provodio u sportskoj dvorani . Ispitanik stoji na početnoj liniji , sunožno i u položaju za skok i maksimalnim zamahom i odrazom pokušava skočiti što je moguće dalje. Mjerilac očitava i upisuje vrijednost rezultata od mjesta odskoka do najbližeg dijela tijela ispitanika nakon doskoka. Mjerila su se tri skoka, a kao konačni rezultat uzima se najbolji.

Brzina udarca dominantnom nogom (BUD) i brzina udarca ne dominantnom nogom (BUN) – Protokol mjerenja se provodio u sportskoj dvorani na parketnoj podlozi. Ispitanik sa udaljenosti od 10 metara , prvo dominantnom pa ne dominantnom nogom, loptu Mikasa futsal veličine 4 koja miruje iz zaleta šutira na gol maksimalnom snagom udarca. Radar za mjerenje brzine udarca postavljen je u unutrašnjost gola tako da ima najbolju poziciju za mjerenje brzine. Ispitanik prvo dominantnom nogom izvodi tri udarca za redom , u razmaku od 30 sekundi, nakon toga isto to ponavlja sa nedominantnom nogom . Kao rezultat uzima se najbolji od tri udarca za svaku nogu .

Sprint 5 metara (S5) – mjerila se maksimalna brzina na 5 metara. Test se izvodio u sportskoj dvorani na parketnoj podlozi, sa sustavom foto ćelija (Brower Timing System, Salt Lake City, UT, USA) koje su bile postavljene na početnu poziciju te na udaljenost od 5 metara od početne pozicije . Ispitanik polazi pola metra iza startne linije koju presijeca lasersko svijetlo, da bi se izbjegao eventualni utjecaj tehnike starta na rezultat . Ispitaniku se ostavilo na izbor kojom će nogom startati a također i trenutak starta. Kad ispitanik prođe kroz taj infracrveni snop aktivira mjerenje vremena . Vrijeme se mjeri na 5 metara

gdje se nalazi foto ćelija i gdje završava test. Kao rezultat na testu uzimao se najbolji rezultat postignut iz tri mjerenja. Razmak između mjerenja je bio 2-3 minute.

Sprint 10 metara (S10) – mjerila se maksimalna brzina na 10 metara. Test se izvodio u sportskoj dvorani na parketnoj podlozi, sa sustavom foto ćelija (Brower Timing System, Salt Lake City, UT, USA) koje su bile postavljene na početnu poziciju te na udaljenost od 10 metara od početne pozicije. Ispitanik polazi pola metra iza startne linije koju presijeca lasersko svijetlo, da bi se izbjegao eventualni utjecaj tehnike starta na rezultat . Ispitaniku se ostavilo na izbor kojom će nogom startati a također i trenutak starta. Kad ispitanik prođe kroz taj infracrveni snop aktivira mjerenje vremena . Vrijeme se mjeri na 10 metara gdje se nalazi foto ćelija i gdje završava test. Kao rezultat na testu uzimao se najbolji rezultat postignut iz tri mjerenja. Razmak između mjerenja je bio 2-3 minute.

20 yards test (20Y) – Protokol mjerenja provodio se u sportskoj dvorani sa parketnom podlogom. Postavljene su tri oznake na tlu na udaljenosti od 5yd (4,57m) jedna od druge. Na srednju oznaku postavljena je foto ćelija (Brower Timing System, Salt Lake City, UT, USA) odakle ispitanik polazi. Iz bočnog položaja radi okret i prvo ide u jednu stranu koju sam izabere , trči maksimalno do oznake na podlozi, dotakne je nogom te se okreće i maksimalno trči do oznake na drugoj strani , dotakne je nogom i vraća se prema sredini gdje je postavljena foto ćelija i gdje završava test. Test se izvodi maksimalnom brzinom i imamo tri čestice mjerenja . Kao rezultat uzimao se najbolji od tri pokušaja.

Test agilnosti bez vođenja lopte (CODS) – Ovaj test je osmišljen kako bi se simulirala jednostavna kretnja koju igrači futsala najčešće izvode (neovisno o igračkoj poziciji) prilikom obavljanja nekog zadataka. Koncept testa se temelji na postojećem testu (Sekulić i sur., 2017.) kojim je simulirana specifična kretnja košarkaša u fazi obrane. Igrač se kreće sa startne linije, gdje nakon 1 m presijeca infracrveni snop, poslije čega se automatski uključuje svjetlo u jednom od dva čunja (Slika 1.1.). Cilj je što brže doći do čunja koji svijetli, "izbiti" loptu koja se nalazi na podu u markiranom prostoru, te se što prije vratiti natrag i

presjeći infracrveni snop. Test se izvodi po unaprijed poznatom protokolu , odnosno kada ispitanik zna koje će se svijetlo upaliti (nereaktivna komponenta). Test se izvodio 2 puta po poznatom protokolu , jednom u lijevu i jednom u desnu stranu.

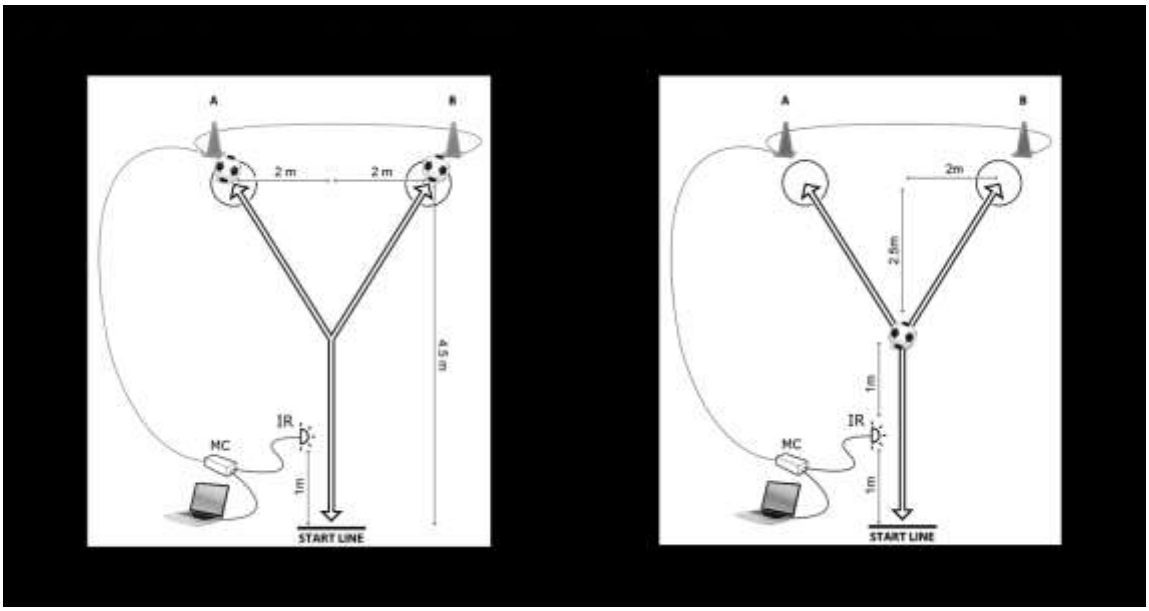
Test agilnosti bez vođenja lopte (RAG) – Ovaj test je osmišljen kako bi se simulirala jednostavna kretnja koju igrači futsala najčešće izvode (neovisno o igračkoj poziciji) prilikom obavljanja nekog zadataka. Koncept testa se temelji na postojećem testu (Sekulić i sur., 2017) kojim je simulirana specifična kretnja košarkaša u fazi obrane. Igrač se kreće sa startne linije, gdje nakon 1 m presijeca infracrveni snop, poslije čega se automatski uključuje svjetlo u jednom od dva čunja (Slika 1.1.). Cilj je što brže doći do čunja koji svijetli, "izbiti" loptu koja se nalazi na podu u markiranom prostoru, te se što prije vratiti natrag i presjeći infracrveni snop. Test se izvodi po nepoznatom protokolu kada ispitanik ne zna koje će se svijetlo upaliti (reaktivna komponenta). Test se izvodio 5 puta po nepoznatom protokolu paljenja svijetla u čunju.

Test agilnosti s vođenjem lopte (CODSL) - Ovaj test je osmišljen kako bi se simulirala jednostavna kretnja koju igrači futsala najčešće izvode kad su u posjedu lopte. Koncept testa se temelji na postojećem testu (Sekulić i sur., 2017) kojim je simulirana specifična kretnja košarkaša u fazi obrane, s tom razlikom što se u ovom testu igrač nalazi u posjedu lopte. Igrač se kreće sa startne linije gdje nakon 1 m presijeca infracrveni snop poslije čega se automatski uključuje svjetlo u jednom od dva čunja (Slika 1.2.). Cilj testa je „pokupiti“ loptu koja se nalazi na 1m udaljenosti od infracrvenog snopa, vodeći loptu što brže doći do čunja koji svijetli, ostaviti je na podlogu u označenom prostoru, te se što prije vratiti natrag i presjeći infracrveni snop. Test se izvodi po unaprijed poznatom protokolu paljenja svijetla u čunju (nereaktivna komponenta). Po poznatom protokolu test se izvodio dva puta , po jednom u lijevu i desnu stranu.

Test agilnosti s vođenjem lopte (RAGL) - Ovaj test je osmišljen kako bi se simulirala jednostavna kretnja koju igrači futsala najčešće izvode kad su u posjedu lopte. Koncept

testa se temelji na postojećem testu (Sekulić i sur., 2017) kojim je simulirana specifična kretnja košarkaša u fazi obrane, s tom razlikom što se u ovom testu igrač nalazi u posjedu lopte. Igrač se kreće sa startne linije gdje nakon 1 m presijeca infracrveni snop poslije čega se automatski uključuje svjetlo u jednom od dva čunja (Slika 1.2.). Cilj testa je „pokupiti“ loptu koja se nalazi na 1m udaljenosti od infracrvenog snopa, vodeći loptu što brže doći do čunja koji svijetli, ostaviti je na podlogu u označenom prostoru, te se što prije vratiti natrag i presjeći infracrveni snop. Test se izvodi po nepoznatom protokolu (reaktivna komponenta). Test se izvodio 5 puta po nepoznatom protokolu paljenja svijetla u čunju.

Slika 1. *Novokonstruirani testovi za procjenu reaktivne i nereaktivne agilnosti sa i bez vođenja lopte*




### 6.2.3 Grupirajuća varijabla

U svrhu diferencijacije igrača u ovom istraživanju primijenjena je grupirajuća varijabla (igračka kvaliteta). Preciznije, igrači su prema kvaliteti svrstani u dvije skupine. Prvu skupinu čine igrači koji su najmanje 70% utakmica te sezone krenuli u početnoj postavi (starteri), a drugu skupinu čine igrači koji su najmanje 70% utakmica te sezone započeli sa klupe za rezervne igrače (nestarteri). Ovaj pristup ima i određena ograničenja koja se ogledaju u činjenici da on ne podrazumijeva apsolutnu kvalitetu ali se u pravilu prakticira u istraživanjima koja za cilj imaju konstrukciju i validaciju mjernih instrumenata.

## 6.3 Metode obrade podataka

Metode obrade podataka uključivale su različite statističke analize koje su u daljnjem tekstu povezane s ciljevima i hipotezama rada. Metode obrade podataka predstavljene su u fazama obrade rezultata.

Prva faza obrade rezultata uključivala je izračunavanje parametara pouzdanosti. Pouzdanost testova provjerena je izračunavanjem intraklasnog koeficijenta (ICC) i koeficijenta varijacije (CV). Dodatno, za sve je testove unutar čestica i za konačni rezultat izračunat set deskriptivnih statističkih pokazatelja, a temeljem kojih su se analizirali trendovi promjena rezultata od čestice do čestice mjerenja, te konačni rezultat na pojedinom testu. Koeficijent varijacije (CV) izračunat je na temelju kvadratnog korijena srednje vrijednosti kvadratne pogreške (RMSE) u univarijatnoj analizi varijance za ponovljena mjerenje (čestice testa kao ponovljena mjerenja), korištenjem sljedeće formule: $CV = 100\ (RMSE\ -1) \approx 100 \cdot RMSE$ (Hopkins i sur., 2001). Izračun intraklasnog koeficijenta korelacije (ICC) proveden je procedurama opisanim u radu Shrout i Fleiss (1979). Ovim se odgovorilo na cilj rada „utvrditi pouzdanost novih test procedura“ i hipotezu H1.

U drugoj fazi obrade provedene su deskriptivne statističke analize, te su pri tome izračunati parametri: aritmetička sredina, standardna devijacija, minimum i maksimum. Normalitet distribucija provjeren je kroz Kolmogorov-Smirnov test normaliteta. Ovim se provjerila osjetljivost novokonstruiranih testova.

U narednoj fazi provjerila se konstruktna valjanost testova. Ovo se provelo kroz set korelacijskih analiza, izračunavanjem Pearsonovog koeficijenta korelacije. Potom se izračunao set faktorskih analiza s varimax rotacijom, a kako bi se utvrdilo postojanje latentnih dimenzija i konačno definirala konstruktna valjanost testova. Provjerena je korelacijskim analizama kojima je utvrđena povezanost između svih novokonstruiranih testova. Ovim se odgovorilo na hipotezu H2.

Diskriminativna valjanost testova utvrđena je analizom varijance kojom su se analizirale razlike između kvalitativnih kategorija igrača. Ovim se odgovorilo na hipotezu H3.

U zadnjoj fazi obrade rezultata utvrdila se povezanosti morfoloških i motoričkih prediktora i novokonstruiranih testova. Ovo se provelo izračunavanjem serije multiplih regresijskih analiza. Izračunati su koeficijenti multiple korelacije, koeficijenti determinacije i pripadajuće statističke značajnosti. Ovim se odgovorilo na hipotezu H4.

# 7 REZULTATI

**Tablica 1.**

Test–retest pouzdanost novokonstruiranih testova futsal specifične reaktivne i nereaktivne agilnosti

| | TEST | | RETEST | | Pouzdanost | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | AS | SD | AS | SD | IIR | CV |
| COD | | | | | | |
| čestica 1 | 2,49 | 0,31 | 2,46 | 0,30 | | |
| čestica 2 | 2,38 | 0,30 | 2,39 | 0,34 | | |
| COD FINAL | 2,25 | 0,28 | 2,24 | 0,29 | 0,81 | 0,0 |
| | | | | | | |
| COD-L | | | | | | |
| čestica 1 | 2,91 | 0,33 | 2,95 | 0,34 | | |
| čestica 2 | 2,45 | 0,37 | 2,45 | 0,39 | | |
| COD-L FINAL | 2,45 | 0,34 | 2,48 | 0,30 | 0,77 | 0,09 |
| | | | | | | |
| RAG | | | | | | |
| čestica 1 | 3,08 | 0,31 | 3,11 | 0,31 | | |
| čestica 2 | 2,51 | 0,29 | 2,60 | 0,21 | | |
| čestica 3 | 2,53 | 0,34 | 2,61 | 0,30 | | |
| čestica 4 | 2,65 | 0,45 | 2,70 | 0,30 | | |
| čestica 5 | 2,63 | 0,51 | 2,68 | 0,35 | | |
| RAG - FINAL | 2,42 | 0,40 | 2,50 | 0,39 | 0,81 | 0,05 |
| | | | | | | |
| RAG-L | | | | | | |
| čestica 1 | 2,90 | 0,41 | 2,89 | 0,40 | | |
| čestica 2 | 2,85 | 0,28 | 2,91 | 0,51 | | |
| čestica 3 | 2,91 | 0,40 | 2,78 | 0,34 | | |
| čestica 4 | 2,88 | 0,30 | 2,80 | 0,30 | | |
| čestica 5 | 2,99 | 0,29 | 2,91 | 0,39 | | |
| RAG-L FINAL | 2,71 | 0,34 | 2,75 | 0,41 | 0,80 | 0,08 |

LEGENDA: AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, IIR – intraklasni koeficijent korelacije, CV – koeficijent varijacije, COD – futsal specifična nereaktivna agilnost bez vođenja lopte, COD–L – futsal specifična nereaktivna agilnost s vođenjem lopte, RAG – futsal specifična reaktivna agilnost bez vođenja lopte, RAG–L – futsal specifična reaktivna agilnost s vođenjem lopte

Tablica 1. prikazuje rezultate analiza pouzdanosti koje su provedene za novokonstruirane testove reaktivne i nereaktivne agilnosti u futsalu. U ovoj tablici prikazani su rezultati analiza kojima je utvrđena “intertesting” pouzdanost koja se temelji na testu i retest koji su provedeni na istim mjerama. Kao što se može primijetiti pouzdanost zadovoljava i vrijednosti se kreću za intraklasni koeficijent od 0,77 do 0,81. Sama variranja rezultata u prosječnim vrijednostima kreću se od 5% do 8%. Radi se o relativno visokoj pouzdanosti koja se jednim dijelom može pripisati činjenici da se ipak radilo o relativno kontroliranim uvjetima mjerenja i visokomotiviranim ispitanicima o čemu će više riječi biti u poglavlju diskusija rezultata. Za sada bitno je primijetiti kako je pouzdanost neznatno veća za testove nereaktivne agilnosti (IIR=0,77 i 0,81; CV= 9%) nego za testove reaktivne agilnosti (IIR=0,80 i 0,81; CV= 5% i 8%). Također nešto je veća pouzdanost za testove koji su izvođeni bez driblinga (IIR=0.81 u oba slučaja) nego za testove koji su izvođeni s driblingom (IIR=0,77 i 0,80 ; CV= 9% i 8%). Pregledom deskriptivnih statističkih parametara za ove analize ne uočavaju se bitne razlike između testa i retesta. Zanimljivo je da u nekim slučajevima u retestu dolazi do pojave boljih rezultata nego u testu a u nekim slučajevima je obrnuto pa su bolji rezultati zabilježeni u testu nego u retestu. Sve ovo skupa govori o nepostojanju sistematske pogreške kroz test i retest mjerenje, te se može ustvrditi kako je pouzdanost za novokonstruirane testove analizirana kroz test-retest proceduru zadovoljavajuća.

**Tablica 2.**

Pouzdanost višečestičnih testova kondicijskih kapaciteta

| | N | AS | Min | Max | SD | IIR | CV |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CMJ | | | | | | | |
| čestica 1 | 75 | 36,66 | 22,60 | 50,50 | 5,03 | | |
| čestica 2 | 75 | 37,26 | 24,50 | 50,50 | 4,87 | | |
| čestica 3 | 75 | 37,67 | 22,80 | 51,30 | 5,40 | | |
| CMJ FINAL | 75 | 38,61 | 24,50 | 51,30 | 5,11 | 0,81 | 0,04 |
| | | | | | | | |
| RSI | | | | | | | |
| čestica 1 | 75 | 128,59 | 51,97 | 237,72 | 37,69 | | |
| čestica 2 | 75 | 130,48 | 58,39 | 242,76 | 36,00 | | |
| čestica 3 | 75 | 133,55 | 57,86 | 236,77 | 37,74 | | |
| RSI FINAL | 75 | 145,97 | 62,24 | 242,76 | 37,45 | 0,75 | 0,11 |
| | | | | | | | |
| SDM | | | | | | | |
| čestica 1 | 75 | 227,33 | 180,00 | 278,00 | 19,36 | | |
| čestica 2 | 75 | 234,27 | 188,00 | 272,00 | 19,76 | | |
| čestica 3 | 75 | 236,40 | 195,00 | 279,00 | 20,40 | | |
| SDM FINAL | 75 | 238,89 | 195,00 | 279,00 | 20,26 | 0,83 | 0,06 |
| | | | | | | | |
| BUD | | | | | | | |
| čestica 1 | 75 | 98,83 | 11,00 | 116,00 | 12,69 | | |
| čestica 2 | 75 | 101,88 | 84,00 | 116,00 | 7,55 | | |
| čestica 3 | 75 | 102,13 | 76,00 | 116,00 | 7,61 | | |
| BUD FINAL | 75 | 105,39 | 90,00 | 116,00 | 6,09 | 0,78 | 0,11 |
| | | | | | | | |
| BUN | | | | | | | |
| čestica 1 | 75 | 87,09 | 43,00 | 113,00 | 11,91 | | |
| čestica 2 | 75 | 88,13 | 50,00 | 108,00 | 10,79 | | |
| čestica 3 | 75 | 87,68 | 63,00 | 109,00 | 10,95 | | |
| BUN FINAL | 75 | 92,85 | 71,00 | 113,00 | 9,30 | 0,71 | 0,18 |
| | | | | | | | |
| S5M | | | | | | | |
| čestica 1 | 75 | 87,09 | 43,00 | 113,00 | 11,91 | | |
| čestica 2 | 75 | 88,13 | 50,00 | 108,00 | 10,79 | | |
| čestica 3 | 75 | 87,68 | 63,00 | 109,00 | 10,95 | | |
| S5M FINAL | 75 | 0,10 | 0,10 | 0,09 | 0,09 | 0,80 | 0,08 |
| | | | | | | | |
| S10M | | | | | | | |
| čestica 1 | 75 | 1,78 | 1,56 | 2,12 | 0,12 | | |
| čestica 2 | 75 | 1,76 | 1,54 | 2,31 | 0,13 | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| čestica 3 | 75 | 1,75 | 1,53 | 2,31 | 0,13 | | |
| S10M FINAL | 75 | 1,71 | 1,53 | 1,98 | 0,11 | 0,83 | 0,07 |

LEGENDA: N – broj ispitanika, AS – aritmetička sredina, Min – minimalni rezultat, Max – maksimalni rezultat, SD – standardna devijacija, IIR – intraklasni koeficijent korelacije, CV – koeficijent varijacije,CMJ – skok u vis iz mjesta s pripremom, SDM – skok u dalj iz mjesta s pripremom, RSI – indeks reaktivne snage, BUD – brzina udarca dominantnom nogom, BUN – brzina udarca nedominantnom nogom, S5M – sprint na 5 metara, S10M – sprint na 10 metara

Tablica 2. prikazuje rezultate analiza pouzdanosti kao i deskriptivne statističke parametre za neke od analiziranih testova u ovom radu (skok u vis iz mjesta s pripremom, indeks reaktivne snage, skoku dalj iz mjesta s pripremom, brzina udarca dominantnom i brzina udarca nedominantnom nogom, sprint na 5 metara i sprint na 10 metara). Ovi testovi analizirani su po pitanju pouzdanosti kroz jedno testiranje i veći broj čestica mjerenja te su također izračunati parametri intraklasnog koeficijenta i koeficijenta varijacije. S obzirom da se radilo o poznatim i korištenim test procedurama nije bilo potrebe provjeravati pouzdanost kroz test-retest mjerenje već je za potrebe ovog rada pouzdanost navedenih mjera analizirana samo kroz navedene parametre dobivene analizom većeg broja čestica mjerenja u jednom testiranju. Pouzdanost generalno zadovoljava a najmanja je za testove brzine udarca nedominantnom nogom i indeks reaktivne snage. Tako je ICC za test brzine udarca nedominantnom nogom iznosio 0,71 a CV 18%. Po uobičajenim mjerama pouzdanosti u kineziologiji može se stoga kazati kako je pouzdanost ovog testa niska i ne bi se isti trebao koristiti u daljnjim analizama. To se i uvažilo tako da u daljnjim analizama u kojima su utvrđivane razlike između karakterističnih skupina ispitanika kao i analizama u kojima su utvrđivane povezanosti između prediktorskih varijabli i mjera specifične agilnosti ovaj test nije upotrebljavan. Ostali kondicijski kapaciteti analizirani u ovom radu imaju zadovoljavajuću pouzdanost koja je logično veća za jednostavnije testove i testove koje ispitanici generalno bolje poznaju (sprint na 10 metara i skok u dalj iz mjesta s pripremom). Ohrabrujuće je i kako je pouzdanost testa indeksa reaktivne snage zadovoljavajuća jer se radi o relativno nepoznatoj test procedure kod koje se mogla očekivati i veća pogreška mjerenja te s tim povezano i manja pouzdanost.

**Tablica 3.**

Pouzdanost višečestičnih testova kondicijskih kapaciteta

| | N | AS | Min | Max | SD | IIR | CV |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10Y | | | | | | | |
| čestica 1 | 75 | 2,56 | 2,17 | 3,05 | 0,18 | | |
| čestica 2 | 75 | 2,49 | 2,14 | 2,96 | 0,18 | | |
| čestica 3 | 75 | 2,51 | 2,16 | 2,93 | 0,18 | | |
| 10Y FINAL | 75 | 2,45 | 2,14 | 2,85 | 0,16 | 0,78 | 0,08 |
| | | | | | | | |
| 20Y | | | | | | | |
| čestica 1 | 75 | 4,81 | 4,16 | 5,51 | 0,28 | | |
| čestica 2 | 75 | 4,72 | 4,14 | 5,53 | 0,28 | | |
| čestica 3 | 75 | 4,72 | 4,19 | 5,59 | 0,29 | | |
| 20Y FINAL | 75 | 4,65 | 4,14 | 5,40 | 0,26 | 0,81 | 0,07 |
| | | | | | | | |
| COD | | | | | | | |
| čestica 1 | 75 | 2,66 | 2,31 | 3,26 | 0,20 | | |
| čestica 2 | 75 | 2,11 | 1,76 | 2,75 | 0,19 | | |
| COD FINAL | 75 | 2,11 | 1,76 | 2,75 | 0,19 | 0,88 | 0,08 |
| | | | | | | | |
| COD-L | | | | | | | |
| čestica 1 | 75 | 2,94 | 2,54 | 3,61 | 0,23 | | |
| čestica 2 | 75 | 2,50 | 2,04 | 3,24 | 0,26 | | |
| CODL - FINAL | 75 | 2,50 | 2,04 | 3,24 | 0,26 | 0,88 | 0,08 |
| | | | | | | | |
| RAG | | | | | | | |
| čestica 1 | 75 | 3,08 | 2,68 | 3,81 | 0,25 | | |
| čestica 2 | 75 | 2,51 | 2,12 | 3,55 | 0,27 | | |
| čestica 3 | 75 | 2,53 | 2,17 | 3,20 | 0,24 | | |
| čestica 4 | 75 | 2,65 | 2,11 | 8,30 | 0,87 | | |
| čestica 5 | 75 | 2,63 | 2,03 | 7,30 | 0,74 | | |
| RAG FINAL | 75 | 2,42 | 2,03 | 3,18 | 0,24 | 0,78 | 0,08 |
| | | | | | | | |
| RAG-L | | | | | | | |
| čestica 1 | 75 | 2,85 | 2,37 | 4,11 | 0,33 | | |
| čestica 2 | 75 | 2,79 | 2,23 | 3,63 | 0,32 | | |
| čestica 3 | 75 | 2,88 | 2,20 | 8,72 | 0,74 | | |
| čestica 4 | 75 | 2,83 | 2,33 | 4,07 | 0,28 | | |
| čestica 5 | 75 | 3,24 | 2,59 | 4,16 | 0,31 | | |
| RAG-L FINAL | 75 | 2,63 | 2,20 | 3,51 | 0,25 | 0,76 | 0,11 |

LEGENDA: N – broj ispitanika, AS – aritmetička sredina, Min – minimalni rezultat, Max – maksimalni rezultat, SD – standardna devijacija, IIR – intraklasni koeficijent korelacije, CV – koeficijent varijacije 10Y – generalni test nereaktivne agilnosti na 10 yardi, 20Y - generalni test nereaktivne agilnosti na 20 yardi, COD – futsal specifična nereaktivna agilnost bez vođenja lopte, COD–L – futsal specifična nereaktivna agilnost s vođenjem lopte, RAG – futsal specifična reaktivna agilnost bez vođenja lopte, RAG–L – futsal specifična reaktivna agilnost s vođenjem lopte

U tablici 3. prikazani su rezultati analiza kojima je utvrđena pouzdanost višečestičnih mjernih instrumenata za procjenu agilnosti, kako reaktivne tako i nereaktivne agilnosti. Treba napomenuti kako je u slučaju ovih testova, a kada se radi o testovima futsal specifične agilnosti, ova procedura zapravo dodatna jer su glavni parametri pouzdanosti analizirani u tablici 1. gdje su prikazani podaci za test-retest pouzdanost novokonstruiranih mjernih instrumenata. Ipak, pouzdanost je još jedan put utvrđena i za višečestične mjerne instrumente s obzirom da su u test i retest analizama učestvovali samo određeni ispitanici. U ovom slučaju u tablici 3. prikazani su parametri pouzdanosti za cjelokupan uzorak ispitanik odnosno 75 analiziranih igrača futsala. Može se generalno ustvrditi kako je najbolja pouzdanost uočena za novokonstruirani test nereaktivne agilnosti a koji je u oba slučaja i kada se izvodio bez vođenja lopte i s vođenjem lopte imao identičnu pouzdanost (ICC=0,88 ; CV=8%). To u stvari govori o činjenici kako je taj test dobro opisao specifičnu motoričku kretnju koja se javlja u futsalu što je i bio cilj ovog rada. Naime, kao što je već u metodama opisano, testovi futsal specifične nereaktivne i reaktivne agilnosti konstruirani su s ciljem da opišu i sadrže futsal specifične kretne strukture. Sudeći po parametrima pouzdanosti dobivenima u prethodnim analizama kao i parametrima pouzdanosti koji su prikazani u tablici 3. jasno je kako se u temeljnoj namjeri samog istraživanja uspjelo s obzirom da je izvedba u testovima stabilna i nema očitih upliva greške mjerenja. Za potrebe daljnjih analiza u ovom radu procijenjeni su i testovi generalne nereaktivne agilnosti (generalni test nereaktivne agilnosti na 10 yardi i generalni test nereaktivne agilnosti na 20 yardi). Kao što se može primijetiti pouzdanost ovih testova zadovoljava.

**Tablica 4.**

Deskriptivna statistika za analizirane varijable

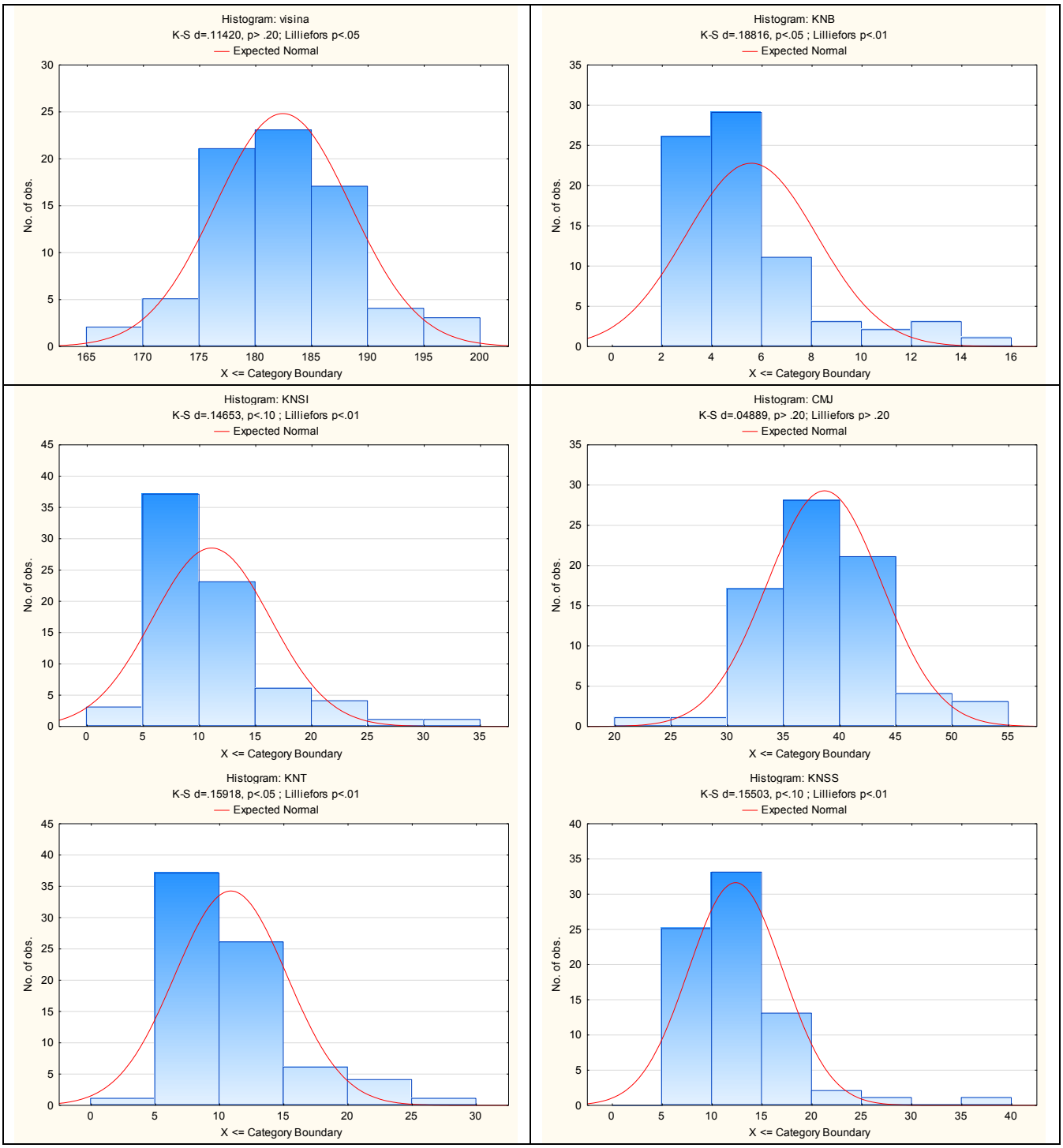
| | N | AS | Min | Max | SD |
|---|---|---|---|---|---|
| VISINA (cm) | 75 | 182,42 | 168,00 | 197,50 | 6,03 |
| TEŽINA (kg) | 75 | 80,88 | 56,50 | 139,90 | 11,57 |
| KNB (mm) | 75 | 5,57 | 2,70 | 15,20 | 2,63 |
| KNT (mm) | 75 | 10,87 | 3,90 | 25,20 | 4,37 |
| KNSS (mm) | 75 | 12,35 | 6,40 | 36,20 | 4,73 |
| KNSI (mm) | 75 | 11,06 | 3,80 | 31,00 | 5,25 |
| PMT (%) | 75 | 21,13 | 14,89 | 27,61 | 4,01 |
| CMJ (cm) | 75 | 38,61 | 24,50 | 51,30 | 5,11 |
| RSI (cm/s) | 75 | 145,97 | 62,24 | 242,76 | 37,45 |
| SDM (cm) | 75 | 238,89 | 195,00 | 279,00 | 20,26 |
| BUD (km/h) | 75 | 105,39 | 90,00 | 116,00 | 6,09 |
| BUN (km/h) | 75 | 92,85 | 71,00 | 113,00 | 9,30 |
| S5M (s) | 75 | 0,98 | 0,70 | 1,21 | 0,09 |
| S10M (s) | 75 | 1,71 | 1,53 | 1,98 | 0,11 |
| 10Y (s) | 75 | 2,45 | 2,14 | 2,85 | 0,16 |
| 20Y (s) | 75 | 4,65 | 4,14 | 5,40 | 0,26 |
| COD (s) | 75 | 2,11 | 1,76 | 2,75 | 0,19 |
| COD-L (s) | 75 | 2,50 | 2,04 | 3,24 | 0,26 |
| RAG (s) | 75 | 2,42 | 2,03 | 3,18 | 0,24 |
| RAG–L (s) | 75 | 2,63 | 2,20 | 3,51 | 0,25 |

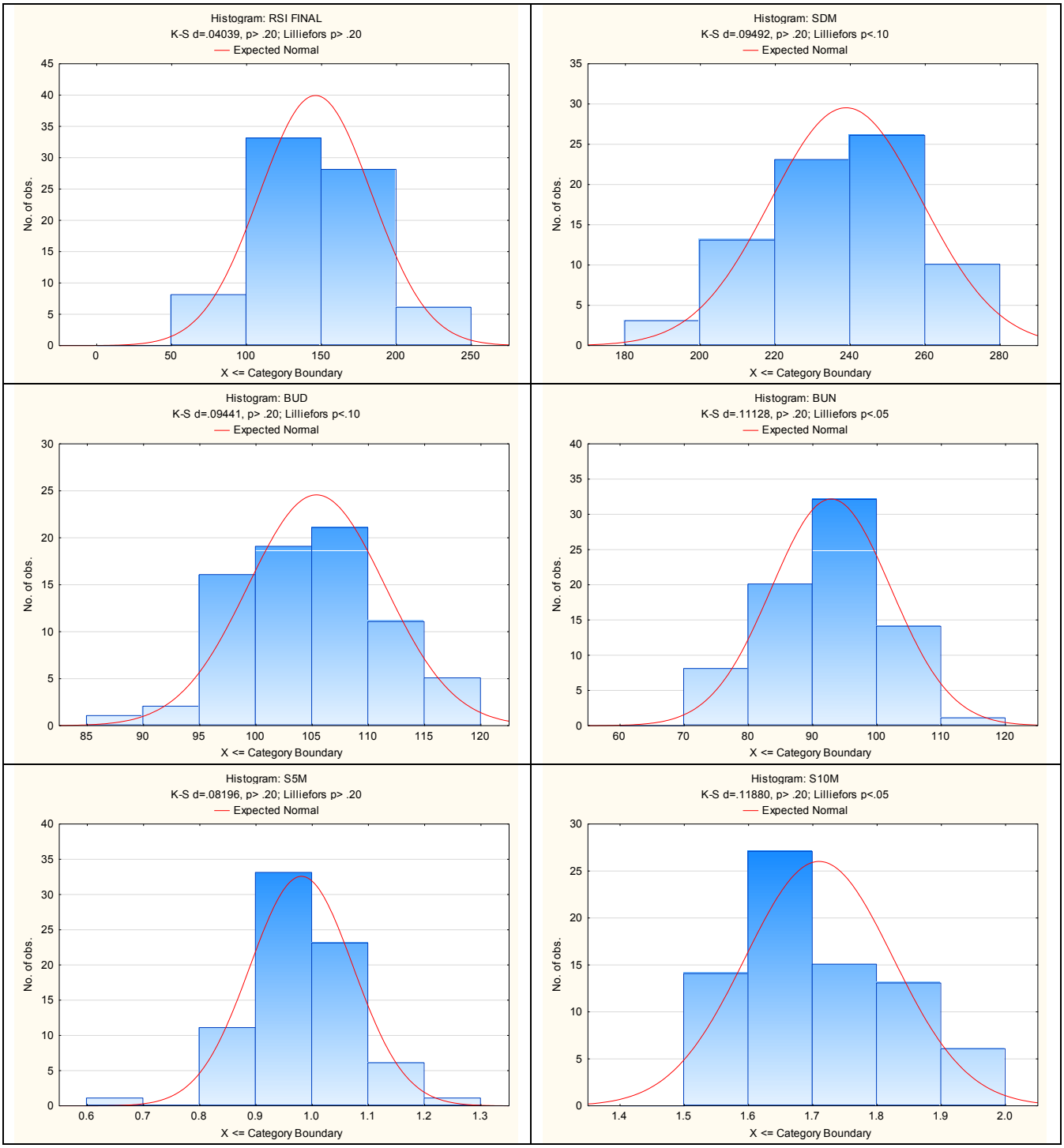
LEGENDA: N – broj ispitanika, AS – aritmetička sredina, Min – minimalni rezultat, Max – maksimalni rezultat, SD – standardna devijacija VISINA – tjelesna visina, TEŽINA – tjelesna težina, KNB – kožni nabor bicepsa, KNT – kožni nabor nadlaktice, KNSS – kožni nabor supraspinatus, KNSI – kožni nabor spina illiaca, PMT – potkožno masno tkivo, 10Y – generalni test nereaktivne agilnosti na 10 yardi, 20Y - generalni test nereaktivne agilnosti na 20 yardi, COD – futsal specifična nereaktivna agilnost bez vođenja lopte, COD–L – futsal specifična nereaktivna agilnost s vođenjem lopte, RAG – futsal specifična reaktivna agilnost bez vođenja lopte, RAG–L – futsal specifična reaktivna agilnost s vođenjem lopte, CMJ – skok u vis iz mjesta s pripremom, SDM – skok u dalj iz mjesta s pripremom, RSI – indeks reaktivne snage, BUD – brzina udarca dominantnom nogom, BUN – brzina udarca nedominantnom nogom, S5M – sprint na 5 metara, S10M – sprint na 10 metara

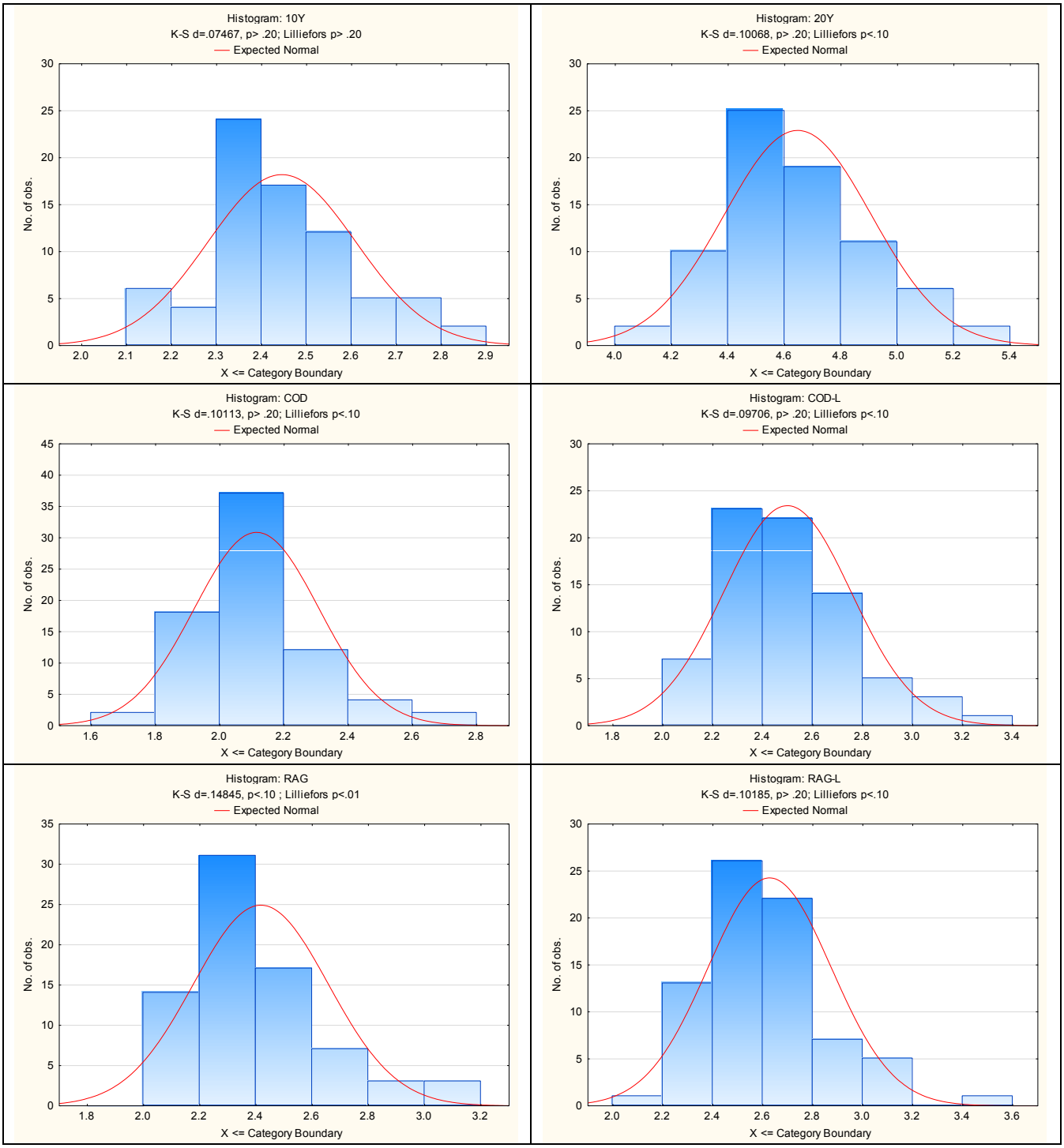
Tablica 4. prikazuje rezultate deskriptivnih statističkih analiza na konačnim – kondenziranim rezultatima za sve primijenjene testove. Na slici 2. prikazani su i grafovi distribucija rezultata s pripadajućim vrijednostima Kolmogorov-Smirnovljevog testa čime je determiniran normalitet distribucija na primijenjenim testovima. S obzirom da vrijednosti aritmetičkih sredina, standardnih devijacija te minimuma i maksimuma ne mogu biti uspoređivane s drugim vrijednostima (niti je to cilj ovog rada) ukratko će se samo osvrnuti na parametre normaliteta distribucija koji su vidljivi na slici 2. Kolmogorov-Smirnov test koji je izračunat kako bi se utvrdila eventualna razlika dobivenih distribucija i teoretskih normalnih distribucija u gotovo svim varijablama ukazuje na nepostojanje značajne razlike između uočene distribucije i teoretski normalne distribucije. Jedine varijable koje u svojim distribucijama odstupaju značajno od normalne su varijable kožnih nabora koje su sve naglašeno pozitivno asimetrične odnosno vrijednosti na ovim varijablama grupiraju se u području manjih rezultata. Ovo je i normalno s obzirom da se radi o uzorku ispitanika koji je relativno varijabilan po dobi pa vrijednosti kožnih nabora i ne mogu biti normalno distribuirane. Međutim, kada se iz vrijednosti kožnih nabora temeljem ostalih parametara (između ostalih i dobi) izračuna postotak masnog tkiva, distribucija je normalna i ukazuje na mogućnost primjene parametrijskih statističkih procedura. Ono što je za potrebe ovog rada puno važnije je da su distribucije rezultata na sva četiri novokonstruirana testa normalne te se može govoriti o zadovoljavajućoj osjetljivosti ovih novokonstruiranih testova te njihovoj primjenjivosti u uzorcima futsal igrača visoke razine. S obzirom da je osjetljivost važna metrijska karakteristika kineziološkihtestova ovo se može smatrati i jednim od glavnih nalaza samog istraživanja.

**Slika 2.**

Histogrami frekvencija i analiza normaliteta distribucija za analizirane varijable




Histogram: RSI FINAL
K-S d=.04039, p> .20; Lilliefors p> .20
Expected Normal
No. of obs.
X <= Category Boundary
Histogram: SDM
K-S d=.09492, p> .20; Lilliefors p<.10
Expected Normal
No. of obs.
X <= Category Boundary
Histogram: BUD
K-S d=.09441, p> .20; Lilliefors p<.10
Expected Normal
No. of obs.
X <= Category Boundary
Histogram: BUN
K-S d=.11128, p> .20; Lilliefors p<.05
Expected Normal
No. of obs.
X <= Category Boundary
Histogram: S5M
K-S d=.08196, p> .20; Lilliefors p> .20
Expected Normal
No. of obs.
X <= Category Boundary
Histogram: S10M
K-S d=.11880, p> .20; Lilliefors p<.05
Expected Normal
No. of obs.
X <= Category Boundary


Histogram: 10Y
K-S d=.07467, p> .20; Lilliefors p> .20
Expected Normal
No. of obs.
X <= Category Boundary
Histogram: 20Y
K-S d=.10068, p> .20; Lilliefors p<.10
Expected Normal
No. of obs.
X <= Category Boundary
Histogram: COD
K-S d=.10113, p> .20; Lilliefors p<.10
Expected Normal
No. of obs.
X <= Category Boundary
Histogram: COD-L
K-S d=.09706, p> .20; Lilliefors p<.10
Expected Normal
No. of obs.
X <= Category Boundary
Histogram: RAG
K-S d=.14845, p<.10 ; Lilliefors p<.01
Expected Normal
No. of obs.
X <= Category Boundary
Histogram: RAG-L
K-S d=.10185, p> .20; Lilliefors p<.10
Expected Normal
No. of obs.
X <= Category Boundary

**Tablica 5.**

Pearsonov koeficijent korelacije – povezanost analiziranih varijabli (*označava razinu značajnosti $p < 0.05$)

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Visina (1) | - | | | | | | | | | | | | | | |
| Težina (2) | 0,58* | - | | | | | | | | | | | | | |
| PMT (3) | 0,17 | 0,60* | - | | | | | | | | | | | | |
| CMJ (4) | -0,14 | -0,26* | -0,33* | - | | | | | | | | | | | |
| RSI (5) | -0,12 | -0,21 | -0,37* | 0,36* | - | | | | | | | | | | |
| SDM (6) | 0,05 | -0,20 | -0,46* | 0,63* | 0,37* | - | | | | | | | | | |
| BUD (7) | 0,27* | 0,12 | -0,15 | 0,25* | 0,25* | 0,33* | - | | | | | | | | |
| BUN (8) | 0,28* | 0,07 | -0,10 | 0,12 | 0,08 | 0,37* | 0,61* | - | | | | | | | |
| S5M (9) | 0,08 | 0,38* | 0,42* | -0,26* | -0,24* | -0,28* | -0,24* | -0,10 | - | | | | | | |
| S10M (10) | 0,14 | 0,33* | 0,33* | -0,40* | -0,25* | -0,42* | -0,34* | -0,21 | 0,77* | - | | | | | |
| 10Y (11) | 0,00 | 0,45* | 0,41* | -0,30* | -0,40* | -0,44* | -0,25* | -0,33* | 0,40* | 0,36* | - | | | | |
| 20Y (12) | 0,05 | 0,46* | 0,48* | -0,39* | -0,46* | -0,46* | -0,30* | -0,40* | 0,37* | 0,40* | 0,91* | - | | | |
| COD (13) | 0,14 | 0,29* | 0,27* | -0,21 | -0,31* | -0,24* | 0,05 | 0,09 | 0,06 | 0,09 | 0,41* | 0,43* | - | | |
| COD-L (14) | 0,16 | 0,40* | 0,22 | -0,21 | -0,21 | -0,26* | -0,07 | -0,08 | 0,16 | 0,13 | 0,49* | 0,61* | 0,61* | - | |
| RAG (15) | 0,06 | 0,27* | 0,21 | -0,22 | -0,22 | -0,28* | -0,02 | 0,00 | 0,06 | 0,12 | 0,39* | 0,42* | 0,64* | 0,59* | - |
| RAG-L (16) | -0,02 | 0,20 | 0,11 | -0,12 | -0,21 | -0,22 | -0,06 | -0,07 | 0,09 | 0,11 | 0,40* | 0,40* | 0,60* | 0,63* | 0,77* |

LEGENDA: VISINA – tjelesna visina, TEŽINA – tjelesna težina, KNB – kožni nabor bicepsa, KNT – kožni nabor nadlaktice, KNSS – kožni nabor supraspinatus, KNSI – kožni nabor spina illiaca, PMT – potkožno masno tkivo, 10Y – generalni test nereaktivne agilnosti na 10 yardi, 20Y - generalni test nereaktivne agilnosti na 20 yardi, COD – futsal specifična nereaktivna agilnost bez vođenja lopte, COD–L – futsal specifična nereaktivna agilnost s vođenjem lopte, RAG – futsal specifična reaktivna agilnost bez vođenja lopte, RAG-L – futsal specifična reaktivna agilnost s vođenjem lopte, CMJ – skok u vis iz mjesta s pripremom, SDM – skok u dalj iz mjesta s pripremom, RSI – indeks reaktivne snage, BUD – brzina udarca dominantnom nogom, BUN – brzina udarca nedominantnom nogom, S5M – sprint na 5 metara, S10M – sprint na 10 metara

Tablica 5. prikazuje rezultate korelacijske analize kojom su utvrđene povezanosti između svih primijenjenih varijabli. Ono što je za potrebe ovog istraživanja najvažnije jesu korelacije između novokonstruiranih testova reaktivne i nereaktivne agilnosti s ostalim testovima odnosno mjernim procedurama. Međutim, jednako tako zanimljive su i ostale korelacije koje će se kratko interpretirati. Kao što se može primijetiti generalne povezanosti između analiziranih morfoloških varijabli i mjera kondicijskih kapaciteta pa tako i mjera reaktivne i nereaktivne agilnosti nisu pretjerano visoke mada su u nekim slučajevima značajne. Ova značajnost ne treba čuditi s obzirom na relativno velik uzorak ispitanika i činjenicu da statistička značajnost ovisi i o broju ispitanika. Međutim, kada se značajni koeficijenti korelacije kvadriraju i temeljem toga se utvrdi postotak zajedničkog varijabiliteta između morfoloških varijabli i mjera kondicijskih kapaciteta, vrlo rijetko se radi o postotku većem od 15%. Konkretno, očito je kako tjelesna masa i količina pokožnog masnog tkiva imaju određeni utjecaj na kondicijske kapacitete i to u prvom redu na generalnu agilnost analiziranu testovima generalni test nereaktivne agilnosti na 10Y i 20Y gdje se postotak zajedničkog varijabiliteta kreće od 16% do 22%. Sam utjecaj morfoloških varijabli na izvedbu futsal specifične agilnosti je relativno mali i osim korelacije koja postoji s tjelesnom masom u slučaju nereaktivne agilnosti ne treba se naglašavati. Kada se analiziraju povezanosti između generalni kondicijskih kapaciteta sprinta, parametara skočnosti i generalne agilnosti s mjerama reaktivne i nereaktivne agilnosti koje opisuju futsal specifične sposobnosti uočava se kako i te povezanosti nisu naročito izražene. Zapravo osim minimalnih korelacija sa skokom u dalj iz mjesta može se kazati kako su preostale kondicijske sposobnosti analizirane u ovom radu zanemarivo povezane s mjerama futsal specifične agilnosti. Ovo je jedan od važnih nalaza ovog istraživanja s obzirom na to da je i jedna od temeljnih ideja istraživanja bila kako sport specifične motoričke sposobnosti (u ovom slučaju futsal specifične motoričke sposobnosti) ne trebaju nužno imati povezanost s generalnim motoričkim sposobnostima ako se radi o igračima natjecateljima visoke razine. Sudeći prema izračunatim korelacijskim analizama ovo se pokazalo točno. Četiri novokonstruirane motoričke varijable za procjenu reaktivne i nereaktivne agilnosti kod futsal igrača međusobno su generalno značajno povezane. Međutim, treba uočiti kako su korelacije između varijabli nereaktivne agilnosti (s driblingom i bez driblinga) i varijabli reaktivne agilnosti (s driblingom i bez driblinga) premda značajne, takve da se ne može govoriti o objašnjenju o zajedničkim kapacitetima. Konkretno, niti jedna od korelacija između futsal specifične nereaktivne agilnosti i futsal specifične

reaktivne agilnosti ne prelazi 50% zajedničkog varijabiliteta, s čime se u stvari potvrđuje hipoteza kako se radi o odvojenim kapacitetima. Ono što je vjerojatno još zanimljivije je da su dvije manifestacije futsal-specifične nereaktivne agilnosti međusobno relativno slabo povezane (okvirno 45% zajedničkog varijabiliteta). Bitno je veća povezanost kod manifestacija futsal-specifične reaktivne agilnosti (60% zajedničkog varijabiliteta). Ovo će trebati imati na umu kada se bude diskutiralo dobivene rezultate.

**Tablica 6.**

Faktorska analiza na analiziranim varijablama kondicijskih sposobnosti – varimax rotacija

| | F1 | F2 | F3 | F4 |
|---|---|---|---|---|
| CMJ | -0,16 | -0,07 | 0,05 | -0,87 |
| RSI | -0,16 | -0,23 | 0,09 | -0,61 |
| SDM | -0,15 | -0,17 | 0,31 | -0,76 |
| BUD | -0,15 | 0,05 | 0,77 | -0,21 |
| BUN | -0,02 | 0,00 | 0,92 | -0,06 |
| S5M | 0,94 | 0,04 | -0,05 | 0,12 |
| S10M | 0,85 | 0,03 | -0,14 | 0,29 |
| 10Y | 0,41 | 0,55 | -0,43 | 0,23 |
| 20Y | 0,38 | 0,55 | -0,46 | 0,31 |
| COD | -0,01 | 0,88 | 0,14 | 0,20 |
| COD-L | 0,11 | 0,79 | -0,10 | 0,08 |
| RAG | -0,02 | 0,88 | 0,06 | 0,18 |
| RAG-L | 0,01 | 0,87 | -0,05 | 0,04 |
| | | | | |
| Expl.Var | 2,01 | 3,61 | 2,00 | 2,08 |
| Prp.Totl | 0,15 | 0,28 | 0,15 | 0,16 |

LEGENDA: 10Y – generalni test nereaktivne agilnosti na 10 yardi, 20Y - generalni test nereaktivne agilnosti na 20 yardi, COD – futsal specifična nereaktivna agilnost bez vođenja lopte, COD – L – futsal specifična nereaktivna agilnost s vođenjem lopte, RAG – futsal specifična reaktivna agilnost bez vođenja lopte, RAG – L – futsal specifična reaktivna agilnost s vođenjem lopte, CMJ – skok u vis iz mjesta s pripremom, SDM – skok u dalj iz mjesta s pripremom, RSI – indeks reaktivne snage, BUD – brzina udarca dominantnom nogom, BUN – brzina udarca nedominantnom nogom, S5M – sprint na 5 metara, S10M – sprint na 10 metara, Expl.Var - varijanca faktora, Prp.Totl – proporcija objašnjene varijance

Tablica 6. prikazuje rezultate faktorske analize koja je provedena na svim analiziranim testovima kondicijskih sposobnosti. Ovom analizom pokušalo se utvrditi postojanje određenih latentnih dimenzija u prostoru analiziranih motoričkih varijabli neovisno o njihovoj pozadini i stvarnoj energetskoj zahtjevnosti. Analiza je izolirala četiri neovisne latentne dimenzije koje opisuju podjednaku količinu varijabiliteta koji se kreće od 15% do 28% a razlike u postotku varijabiliteta ne trebaju čuditi s obzirom da je ipak samo istraživanje koncipirano kroz fokus na agilnost te je i najveći broj testova od ovdje primijenjenih zapravo usmjeren na analizu različitih komponenti agilnosti. Najveći postotak varijabiliteta primijenjenog sustava varijabli opisuje drugi faktor (28%) na kojem su

projicirane sve četiri novokonstruirane varijable za procjenu reaktivne i nereaktivne futsal specifične agilnosti. Stoga se ovaj faktor može opisati kao generalni faktor agilnosti s obzirom da su vidljive i određene mjere projekcije varijabli generalni test nereaktivne agilnosti na 10 i 20 yardi kojima je procijenjena generalna nereaktivna agilnost futsal igrača. Po pitanju objašnjene varijance primijenjenog sustava varijabli drugi je faktor koji je u analizi prikazan kao F4 i koji opisuje 16% zajedničkog varijabiliteta. Ova se latentna dimenzija definitivno može predstaviti kao latentna dimenzija skakačkih kapaciteta s obzirom da su na njoj projicirane praktički sve tri varijable za procjenu eksplozivne snage tipa skočnosti. Sam indeks reaktivne snage nije koreliran s latentnom dimenzijom u onoj mjeri u kojoj su korelirane preostale dvije varijable za procjenu skočnosti ali to ne treba čuditi s obzirom da se ipak radi o nešto drugačijoj izvedbi samoga testa pa je i korelacija ovog testa s latentnom dimenzijom nešto manja (0,61). Preostale dvije latentne dimenzije opisuju podjednaku količinu varijabiliteta primijenjenog sustava varijabli pa se tako latentna dimenzija F1 može interpretirati kao latentna dimenzija sprinterskih kapaciteta. Radi se o vrlo čistoj strukturi na kojoj su visoko značajno projicirana oba testa sprinta (0,94 i 0,85 je korelacija za sprint 5 metara i sprint 10 metara). Sve ostale varijable imaju niske projekcije na ovu latentnu dimenziju. Konačno, zadnja latentna dimenzija može se interpretirati kao latentna dimenzija brzine udarca. Opet se radi o vrlo čistoj strukturi s visokim projekcijama obiju varijabli za procjenu brzine udarca a latentna dimenzija opisuje 15% zajedničkog varijabiliteta. Može se stoga kazati kako su osim varijabli generalne agilnosti (generalni test nereaktivne agilnosti na 10 i 20 yardi) sve ostale varijable zapravo projicirane na svoj karakteristični faktor dok su ove varijable nereaktivne agilnosti podjednako korelirane s različitim latentnim dimenzijama koje su prethodno interpretirane. Ono što je bitno jest da se zaista utvrdilo kako sport-specifične mjere reaktivne i nereaktivne agilnosti trebaju biti promatrane kao zasebna latentna dimenzija s obzirom na prethodno interpretiranu faktorsku strukturu četiriju izoliranih latentnih dimenzija.

**Tablica 7.**

Faktorska analiza na analiziranim varijablama generalne i futsal specifične agilnosti

| | F1 | F2 |
|---|---|---|
| 10Y | 0,20 | 0,95 |
| 20Y | 0,22 | 0,95 |
| COD | 0,89 | 0,23 |
| COD-L | 0,67 | 0,43 |
| RAG | 0,91 | 0,20 |
| RAG-L | 0,87 | 0,22 |
| | | |
| Expl.Var | 2,91 | 2,13 |
| Prp.Totl | 0,48 | 0,36 |

LEGENDA: 10Y – generalni test nereaktivne agilnosti na 10 yardi, 20Y - generalni test nereaktivne agilnosti na 20 yardi, COD – futsal specifična nereaktivna agilnost bez vođenja lopte, COD–L – futsal specifična nereaktivna agilnost s vođenjem lopte, RAG – futsal specifična reaktivna agilnost bez vođenja lopte, RAG–L – futsal specifična reaktivna agilnost s vođenjem lopte, Expl.Var - varijanca faktora, Prp.Totl – proporcija objašnjene varijance

Tablica 7. prikazuje faktorsku strukturu koja je determinirana izračunavanjem faktorske analize za varijable opće i futsal-specifične reaktivne i nereaktivne agilnosti. Ova analiza provedena je kako bi se pokušalo vidjeti hoće li izostanak ostalih kondicijskih kapaciteta znatnije promijeniti sliku o latentnoj strukturi ovih varijabli. To se međutim nije dogodilo. Primijenjena faktorska analiza izolirala je dvije nezavisne latentne dimenzije. Prva latentna dimenzija (F1) opisuje 48% varijabiliteta primijenjenog sustava varijabli i s njom su korelirane sve četiri varijable futsal-specifične reaktivne i nereaktivne agilnosti a ne uočavaju se bitnije korelacije s generalnom nereaktivnom agilnošću analiziranom kroz testove generalni test nereaktivne agilnosti na 10 i 20 yardi. Druga latentna dimenzija, suprotno, sadržava projekcije varijabli generalne nereaktivne agilnosti (generalni test nereaktivne agilnosti na 10 i 20 yardi) a vrlo su niske korelacije s varijablama futsal-specifične reaktivne i nereaktivne agilnosti. Konačno, ova analiza je potvrdila kako su futsal specifične i generalne mjere agilnosti neovisni kapaciteti i kao takvi se trebaju razmatrati.

**Tablica 8.**

Faktorska analiza na varijablama futsal specifične agilnosti

| | F1 |
|---|---|
| COD | -0,91 |
| COD-L | -0,79 |
| RAG | -0,92 |
| RAG-L | -0,89 |
| | |
| Expl.Var | 3,09 |
| Prp.Totl | 0,77 |

LEGENDA: COD – futsal specifična nereaktivna agilnost bez vođenja lopte, COD–L – futsal specifična nereaktivna agilnost s vođenjem lopte, RAG – futsal specifična reaktivna agilnost bez vođenja lopte, RAG–L – futsal specifična reaktivna agilnost s vođenjem lopte, Expl.Var - varijanca faktora, Prp.Totl – proporcija objašnjene varijance

Tablica 8. prikazuje faktorsku analizu koja je izračunata isključivo na varijablama futsal-specifične agilnosti. Izoliran je jedan faktor, opisano je 77% varijabiliteta primijenjenog sustava varijabli i može se kazati kako su ovdje analizirane varijable zapravo pokazale kako se u slučaju futsal-specifične agilnosti radi o jednoj latentnoj dimenziji što je zapravo i bilo očekivano. Ovo ipak treba interpretirati s oprezom obzirom da su prethodne analize pokazale značajne korelacije između ove četiri varijable, međutim zajednički varijabilitet nije prelazio 50%.

**Tablica 9.**

Razlike između kvalitativnih skupina igrača u analiziranim varijablama (* - značajne razlike među postavama)

| | Nestarteri (n = 40) | | Starteri (n = 35) | | ANOVA | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | AS | SD | AS | SD | F test | p |
| VISINA (cm) | 181,14 | 5,21 | 183,89 | 6,62 | 4,05 | 0,05 |
| TEŽINA (kg) | 79,74 | 9,31 | 82,19 | 13,73 | 0,83 | 0,36 |
| PMT (%) | 11,48 | 4,75 | 10,18 | 3,84 | 1,68 | 0,20 |
| CMJ (cm) | 38,50 | 4,98 | 38,73 | 5,32 | 0,04 | 0,85 |
| RSI (cm/s) | 134,35 | 33,39 | 159,25 | 37,86 | 9,16 | 0,001* |
| SDM (cm) | 234,75 | 20,07 | 243,63 | 19,69 | 3,72 | 0,06 |
| BUD (km/h) | 103,98 | 5,44 | 107,00 | 6,46 | 4,85 | 0,03* |
| BUN (km/h) | 91,28 | 8,50 | 94,66 | 9,96 | 2,52 | 0,12 |
| S5M (s) | 0,98 | 0,08 | 0,98 | 0,10 | 0,04 | 0,85 |
| S10M (s) | 1,70 | 0,11 | 1,72 | 0,12 | 0,21 | 0,64 |
| 10Y (s) | 2,46 | 0,16 | 2,43 | 0,17 | 0,91 | 0,34 |
| 20Y (s) | 4,67 | 0,28 | 4,62 | 0,24 | 0,93 | 0,34 |
| COD (s) | 2,13 | 0,21 | 2,09 | 0,17 | 0,78 | 0,38 |
| COD-L (s) | 2,53 | 0,29 | 2,46 | 0,21 | 1,13 | 0,29 |
| RAG (s) | 2,43 | 0,25 | 2,40 | 0,23 | 0,26 | 0,61 |
| RAG–L (s) | 2,65 | 0,27 | 2,60 | 0,22 | 0,54 | 0,47 |

LEGENDA: VISINA – tjelesna visina, TEŽINA – tjelesna težina, KNB – kožni nabor bicepsa, KNT – kožni nabor nadlaktice, KNSS – kožni nabor supraspinatus, KNSI – kožni nabor spina illiaca, PMT – potkožno masno tkivo, 10Y – generalni test nereaktivne agilnosti na 10 yardi, 20Y - generalni test nereaktivne agilnosti na 20 yardi, COD – futsal specifična nereaktivna agilnost bez vođenja lopte, COD–L – futsal specifična nereaktivna agilnost s vođenjem lopte, RAG – futsal specifična reaktivna agilnost bez vođenja lopte, RAG–L – futsal specifična reaktivna agilnost s vođenjem lopte, CMJ – skok u vis iz mjesta s pripremom, SDM – skok u dalj iz mjesta s pripremom, RSI – indeks reaktivne snage, BUD – brzina udarca dominantnom nogom, BUN – brzina udarca nedominantnom nogom, S5M – sprint na 5 metara, S10M – sprint na 10 metara

Tablica 9. prikazuje rezultate kojima su utvrđene razlike između igrača koji igraju u početnoj postavi (starteri) i igrača koji igraju u rezervnoj postavi (nestarteri). Ove analize zapravo su provedene kako bi se utvrdilo postoje li razlike u ove dvije analizirane skupine po pitanju opisivanja kvalitete igrača futsala analiziranih u ovom radu. Za potrebe samoga rada analizirane su razlike u svim varijablama (morfološkim i motoričkim) s obzirom da je na taj način dobivena jasnija slika analiziranog problema. Kada se pokušaju okvirno analizirati

rezultati jasno je kako je značajnost razlika dosegnuta isključivo za mjere indeks reaktivne snage i brzina udarca dominantnom nogom. U oba slučaja igrači rezervne postave postižu nešto lošije rezultate nego igrači početne postave. S tim u vezi može se kazati kako su igrači početne postave (starteri) po pitanju ovih varijabli dominantni u kondicijskim kapacitetima u odnosu na igrače rezervne postave (nestarteri). U ostalim varijablama nisu zabilježene značajne razlike pa tako ni u varijablama novokonstruiranih testova ali se mogu uočiti zajednički trendovi koji zapravo govore o tome da je kod igrača početne postave (starteri) prisutan trend boljih postignuća od igrača rezervne postave (nestarteri). Ono što je zanimljivo za primijetiti je kako igrači početne postave u pravilu imaju i nešto veće vrijednosti tjelesne visine i tjelesne mase mada nisu utvrđene značajne razlike a i pored toga imaju bolje (bez značajnih razlika) rezultate u mjerama svih kondicijskih kapaciteta.

**Tablica 10.**

Multipla regresijska analiza za kriterij fustal specifične nereaktivne agilnosti (bez vođenja lopte)

| COD | b* | b*Std.Err. | b | b Std.Err. | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 20Y | 0,55 | 0,12 | 0,41 | 0,09 | 4,49 | 0,001 |
| BUN | 0,35 | 0,11 | 0,01 | 0,00 | 3,10 | 0,001 |
| S5M | -0,15 | 0,11 | -0,32 | 0,23 | -1,41 | 0,16 |
| SDM | -0,15 | 0,12 | 0,00 | 0,00 | -1,31 | 0,19 |
| | | | | | | |
| R | 0,55 | | | | | |
| Rsq | 0,30 | | | | | |
| p | 0,001 | | | | | |

LEGENDA: 20Y - generalni test nereaktivne agilnosti na 20 yardi, SDM – skok u dalj iz mjesta s pripremom, BUN – brzina udarca nedominantnom nogom, S5M – sprint na 5 metara, R – koeficijent multiple korelacije, Rsq - količina opisanog varijabiliteta kriterijske varijable, b* - standardizirani regresijski koeficijent, b*Std.Err. – standardna greška standardiziranog regresijskog koeficijenta, b– nestandardizirani regresijski koeficijent, b Std.Err.– standardna greška nestandardiziranog regresijskog koeficijenta, t - vrijednost t testa, p- statistička značajnost

Tablica 10. prikazuje rezultate multiple regresijske analize (stepwise forward model) kojom su utvrđene povezanosti između prediktorskih varijabli i futsal-specifičnog testa nereaktivne agilnosti. Opisano je 30% varijabiliteta kriterijske varijable a značajnu parcijalnu povezanost uočava se između testa 20 jardi i testa brzina udarca nedominantnom nogom s varijablom nereaktivne futsal-specifične agilnosti. Ipak kada bi se pokušala interpretirati latentna dimenzija koja u najvećoj mjeri određuje uspjeh na kriterijskoj varijabli moglo bi se kazati da se radi o latentnoj dimenziji opće nereaktivne agilnosti i eksplozivne snage s obzirom da su u regresijskom faktoru sadržane i varijable skoka u dalj s mjesta i sprinta na 5 metara.

**Tablica 11.**

Multipla regresijska analiza za kriterij fustal specifične nereaktivne agilnosti (s vođenjem lopte)

| COD-L | b* | b*Std.Err. | b | b Std.Err. | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 20Y | 0,46 | 0,13 | 0,45 | 0,13 | 3,46 | 0,001 |
| TEŽINA | 0,17 | 0,14 | 0,00 | 0,00 | 1,20 | 0,23 |
| KNT | -0,44 | 0,21 | -0,03 | 0,01 | -2,07 | 0,04 |
| KNB | 0,40 | 0,24 | 0,04 | 0,02 | 1,64 | 0,11 |
| BUN | 0,12 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 1,06 | 0,29 |
| | | | | | | |
| R | 0,59 | | | | | |
| Rsq | 0,34 | | | | | |
| p | 0,001 | | | | | |

LEGENDA: TEŽINA – tjelesna masa, 20Y - generalni test nereaktivne agilnosti na 20 yardi, BUN – brzina udarca nedominantnom nogom, R – koeficijent multiple korelacije, Rsq - količina opisanog varijabiliteta kriterijske varijable, b* - standardizirani regresijski koeficijent, b* Std.Err. – standardna greška standardiziranog regresijskog koeficijenta, b – nestandardizirani regresijski koeficijent, b Std.Err. – standardna greška nestandardiziranog regresijskog koeficijenta, t - vrijednost t testa, p- statistička značajnost

Tablica 11. prikazuje multiplu regresijsku analizu kojom su utvrđene povezanosti između prediktora i nereaktivne futsal-specifične agilnosti koja je uključivala dribling. U ovom slučaju opisano je 34% varijabiliteta kriterija i radi se o nešto kompleksnijoj strukturi koja u stvari ukazuje na pozitivni utjecaj generalne nereaktivne agilnosti uz negativni utjecaj potkožnog masnog tkiva na realizaciju testa nereaktivne agilnosti s driblingom. Na ovaj način se i treba interpretirati latentna dimenzija koja opisuje kriterij s obzirom da se radi o relativno kompleksnoj strukturi i izvedbi.

**Tablica 12.**

Multipla regresijska analiza za kriterij fustal specifične reaktivne agilnosti (bez vođenja lopte)

| RAG | b* | b*Std.Err. | b | b Std.Err. | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 20Y | 0,33 | 0,15 | 0,31 | 0,14 | 2,19 | 0,03 |
| BUN | 0,24 | 0,12 | 0,01 | 0,00 | 2,07 | 0,04 |
| KNSI | 0,28 | 0,18 | 0,01 | 0,01 | 1,53 | 0,13 |
| S5M | -0,16 | 0,12 | -0,41 | 0,31 | -1,34 | 0,18 |
| SDM | -0,19 | 0,13 | 0,00 | 0,00 | -1,52 | 0,13 |
| KNT | -0,38 | 0,23 | -0,02 | 0,01 | -1,63 | 0,11 |
| KNB | 0,25 | 0,25 | 0,02 | 0,02 | 1,02 | 0,31 |
| | | | | | | |
| R | 0,54 | | | | | |
| Rsq | 0,30 | | | | | |
| p | 0,01 | | | | | |

LEGENDA: 20Y - generalni test nereaktivne agilnosti na 20 yardi, KNB – kožni nabor bicepsa, KNT – kožni nabor nadlaktice, KNSS – kožni nabor supraspinatus, KNSI – kožni nabor spina illiaca, BUN – brzina udarca nedominantnom nogom, SDM – skok u dalj iz mjesta s pripremom, S5M – sprint na 5 metara,R – koeficijent multiple korelacije, Rsq - količina opisanog varijabiliteta kriterijske varijable, b* - standardizirani regresijski koeficijent, b* Std.Err. – standardna greška standardiziranog regresijskog koeficijenta, b – nestandardizirani regresijski koeficijent, b Std.Err. – standardna greška nestandardiziranog regresijskog koeficijenta, t - vrijednost t testa, p- statistička značajnost

Tablica 12. prikazuje rezultate multiple regresijske analize kojom su utvrđene povezanosti između prediktora i kriterijske varijable kojom je procijenjena futsal-specifična reaktivna agilnost. Slično kao i u prethodnom slučaju radi se ustvari o utjecaju generalne nereaktivne agilnosti i eksplozivne snage (analizirane kroz brzinu udarca nedominantnom nogom) na kvalitetu izvedbe kriterijske varijable. Objašnjeno je 30% varijabiliteta kriterija a očito je kako u izvedbi kriterijske varijable u ovom slučaju ipak određeni (negativan) utjecaj ima i količina potkožnog masnog tkiva.

**Tablica 13.**

Multipla regresijska analiza za kriterij fustal specifične reaktivne agilnosti (s vođenjem lopte)

| RAG-L | b* | b*Std.Err. | b | b Std.Err. | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 20Y | 0,40 | 0,11 | 0,37 | 0,10 | 3,69 | 0,001 |
| | | | | | | |
| R | 0,40 | | | | | |
| Rsq | 0,16 | | | | | |
| p | 0,001 | | | | | |

LEGENDA: 20Y - generalni test nereaktivne agilnosti na 20 yardi, R – koeficijent multiple korelacije, Rsq - količina opisanog varijabiliteta kriterijske varijable, b* - standardizirani regresijski koeficijent, b* Std.Err. – standardna greška standardiziranog regresijskog koeficijenta, b – nestandardizirani regresijski koeficijent, b Std.Err. – standardna greška nestandardiziranog regresijskog koeficijenta, t - vrijednost t testa, p- statistička značajnost

Zadnja regresijska analiza izračunata je za kriterijsku varijablu kojom je procijenjena reaktivna agilnost u futsal-specifičnim uvjetima uz dribling i rezultati su prikazani u tablici 13. Objašnjeno je 16% varijabiliteta kriterija a jedina varijabla koja je očito doprinijela objašnjenju je varijabla generalne nereaktivne agilnosti (20 jardi). Na kraju treba ipak spomenuti kako u regresijskim analizama nisu korištene futsal-specifične sposobnosti već je predikcija provedena isključivo temeljem općih motoričkih sposobnosti i morfoloških mjera.

# 8 RASPRAVA

Rasprava rezultata podijeljena je u nekoliko potpoglavlja. U prvom potpoglavlju raspravlja se o pouzdanosti mjernih instrumenata korištenih u ovom istraživanju. Drugo potpoglavlje se na osnovu dobivenih rezultata, kroz nekoliko cjelina bavi razlikama među kvalitativnim razinama startera i nestartera u antropometriji kao kriteriju kvalitete, u drugom dijelu tog potpoglavlja raspravlja se o razlikama u brzini trčanja između analiziranih subuzoraka, dok u trećem dijelu potpoglavlja bavimo se analizom razlika u agilnosti između igrača različitih kvalitativnih razina, a u zadnjem dijelu ovog potpoglavlja raspravljamo o razlikama u eksplozivnoj snazi između analiziranih subuzoraka istraživanja. Treće potpoglavlje rasprave rezultata bavi se korelacijama i regresijama između varijabli koje su analizirane ovim istraživanjem.

## 8.1 Pouzdanost

U svrhu što kvalitetnije interpretacije rezultata dobivenih ovim istraživanjem, kao i njihove usporedbe s rezultatima dosadašnjih istraživanja posebno će biti razmatrani testovi nereaktivne u odnosu na reaktivnu agilnost.

Pregledom relevantne znanstvene literature evidentno je kako postoji relativno veliki broj autora koji su se bavili utvrđivanjem pouzdanosti testova za procjenu nereaktivne agilnosti. Najveći broj tih istraživanja bavio se utvrđivanjem pouzdanosti T-testa, što je vjerojatno uvjetovano zastupljenošću ovog testa u znanosti i praksi. Ono što je karakteristično za ova istraživanja je da su rađena na različitim uzorcima ispitanika (Castagna i sur., 2010; Šišić i sur., 2015), što je rezultiralo relativno velikim razlikama u dobivenim rezultatima, koje su i dalje ukazivale na zadovoljavajuću pouzdanost ovog testa.

Razvojem sportske znanosti, pojavljuje se sve veći broj istraživanja koja su se bavila utvrđivanjem pouzdanosti testova za procjenu reaktivne agilnosti. Najčešće se radi o sport specifičnim testovima, koji se svojom strukturom nastoje što više približiti određenim situacijama unutar odabranog sporta. Takva istraživanja su provođena na uzorcima igrača australskog nogometa (Henry i sur., 2013), ragbijaša (Green i sur., 2011), igrača netballa

(Farrow i sur. 2005), košarkaša (Sekulić i sur. 2017), vratara u nogometu (Knoop i sur., 2013), futsalu (Benvenuti i sur., 2010). Zajedničko za sva navedena istraživanja je da su prijavljena relativno visoka pouzdanost analiziranih testova što ovdje dobivene rezultate čini očekivanim.

Ako ovdje dobivene rezultate međusobno usporedimo možemo primijetiti kako je nešto veća pouzdanost dobivena u testu u kojem su ispitanici imali zadatak izbiti loptu (ICC = 0.88, CV = 8%), u odnosu na test u kojem su ispitanici vodili loptu (ICC = 0.84; CV = 8%). Nadalje, vidljivo je kako su u slučaju reaktivne komponente testa u kojem su igrači izbijali loptu dobiveni nešto manji koeficijenti (ICC = 0.78; CV = 8%), a isto vrijedi i za drugi test reaktivne agilnosti (ICC = 0.76; CV = 11%). Isti trend smanjenja pouzdanosti kod reaktivne komponente u odnosu na nereaktivnu je prijavljen i u istraživanju koje je za cilj imalo konstrukciju sport specifičnog testa za procjenu agilnosti u košarci (Sekulić i sur. 2017).

Na dobivene rezultate vjerojatno je utjecala složenost testa, koja generira veću mogućnost pogreške prilikom njegove izvedbe, što za posljedicu ima smanjenu pouzdanost. Dodatnu složenost, samim time i manju pouzdanost imaju testovi kod kojih je prisutna reaktivna komponenta. Osim zahtjeva za brzinu reakcije dodatni utjecaj na smanjenu pouzdanost imaju i pogreške koje se pojavljuju prilikom izvedbe, a manifestiraju se u vidu narušavanja tehnike kretanja i pogrešnog odabira strane.

Ako usporedimo prethodno objašnjene rezultate s rezultatima koji su dobiveni u pilot studiji, koja je rađena prije početka ovog istraživanja, može se primijetiti kako je u pilot studiji (test – retest) dobivena bolja pouzdanost u svim analiziranim testovima. Iako se očekivalo da će dobiveni rezultati ukazati na bolju pouzdanost testova u provedbi ovog istraživanja u odnosu na pilot istraživanje, to se evidentno nije dogodilo. Navedeno možemo objasniti činjenicom kako je pilot istraživanje provođeno s manjim grupama ispitanika što je doprinijelo uspostavljanju prisnijeg kontakta s ispitanicima, što je kao posljedicu imalo veći fokus ispitanika prilikom izvođenja zadataka.

## 8.2 Razlike kvalitativnih razina

Futsal je sport koji od igrača koji nastupaju na različitim razinama natjecanja zahtjeva visoku razinu razvijenosti relativno velikog broja motoričkih sposobnosti. Među njima posebno mjesto zauzimaju agilnost i eksplozivna snaga. Navedene sposobnosti bitne su za igranje na svim pozicijama (u nešto manjoj mjeri za golmansku poziciju), što podrazumijeva uspješno obavljanje zadataka u igri koji su ujedno određeni brojnim faktorima, poput vlastitog sustava igre u napadu i obrani, sustava igre u napadu i obrani protivničke momčadi, kvalitetom igrača i slično.

U ovom poglavlju će se na temelju dobivenih rezultata nastojati objasniti razlike između igrača koji utakmicu započinju kao starteri u odnosu na nestartere. Prije nego se pristupi interpretaciji dobivenih rezultata bitno je napomenuti kako postoji relativno mali broj relevantnih dosadašnjih istraživanja koja su se bavila ovom problematikom na uzorku igrača futsala, stoga će se dobiveni rezultati nastojati povezati i sa istraživanjima koja su rađena na drugačijim uzorcima ispitanika, a imala su isti ili sličan cilj kao i ova disertacija.

### 8.2.1 Antropometrija kao kriterij kvalitete

Morfološki status sportaša u većoj ili manjoj mjeri predstavlja važan prediktor uspjeha u gotovo svim timskim sportovima. Slično je i sa igračima futsala. Promatrajući ovdje dobivene rezultate možemo primijetiti kako postoji određena razlika između dva analizirana subuzorka. Starteri su u prosjeku nešto teži od nestartera, i imaju nešto manje vrijednosti kožnih nabora, što upućuje na činjenicu da morfološki status predstavlja jedan od faktora koji (indirektno) determinira njihov status u ekipi. Međutim, ove razlike nisu statistički značajne pa donošenje zaključaka na temelju dobivenih rezultata treba uzeti sa oprezom. Jedina antropometrijska varijabla u kojoj se ova dva subuzorka značajno razlikuju je tjelesna visina.

Dobivene rezultate je teško interpretirati na temelju dosadašnjih istraživanja jer autoru ove disertacije nisu poznata prethodna istraživanja koja su se bavila utvrđivanje razlika na temelju antropometrijskih dimenzija između igrača futsala, a da je kao kriterij kvalitete

korištena podjela na startere i nestartere. S tim u vezi, u ovom poglavlju ćemo razmotriti rezultate antropometrijskih mjera koji su dostupni u literaturi. To se prije svega odnosi na istraživanja koja su se bavila utvrđivanjem razlika u antropometrijskim dimenzijama kod igrača futsala koji kao kriterij za procjenu kvalitete koriste različit nivo natjecanja, zatim istraživanja koja su rađena na ženskoj populaciji, istraživanja na različitim dobnim skupinama.

Pregledom istraživanja koja su za cilj imala utvrđivanje razlika između igrača futsala različite kvalitete na temelju nekih drugih kriterija, možemo primijetiti kako postoje određene razlike u antropometrijskim dimenzijama između ova dva subuzorka. Te podatke možemo iščitati iz deskriptivnih pokazatelja, ali na žalost nemamo uvida u njihovu statističku značajnost. Tako primjerice Alvarez i sur. (2009) u svom istraživanju provedenom na uzorku vrhunskih profesionalnih igrača koji nastupaju u drugoj Španjolskoj ligi i igrača koji nastupaju u trećoj Talijanskoj ligi (polu-profesionalci) navode kako su igrači koji nastupaju na većem rangu natjecanja u prosjeku nešto viši i teži (178±7.4 cm i 75.3±6.3kg) od igrača koji nastupaju na nižem rangu natjecanja (175±4.2 cm i 69.8±6.6). Odnos između prikazanih vrijednosti antropometrijskih dimenzija kod igrača veće i igrača manje kvalitete je sličan kao i u ovom istraživanju, pa za dobivene rezultate možemo reći da su dijelom očekivani bez obzira na relativno mali uzorak ispitanika u prikazanom istraživanju. To možemo objasniti činjenicom kako vrijednosti koje su izmjerene kod igrači veće kvalitete u odnosu na igrače manje kvalitete u pravilu predstavljaju određen preduvjet za efikasniju manifestaciju velikog broja motoričkih sposobnosti, a samim time i veću razinu sportske izvedbe. Za razliku od njih Dogramaci i sur. (2015) u svom istraživanju provedenom na uzorku subelitnih australskih i elitnih španjolskih i brazilskih igrača futsala, koji su nastupali u klubovima u kojima su svi igrači bili konkurentni za izbor u najbolju u nacionalnu vrstu, prikazuju nešto veće vrijednosti u tjelesnoj visini i masi kod australskih igrača (176.7 ± 8.50 cm, 74.7 ± 4.04 kg) u odnosu na brazilske (175.0 ± 4.90 m, 73.3 ± 8.5 kg) i španjolske (175.1 ± 5.54 cm, 70.5 ± 6.90 kg) igrače. Iz prikazanih rezultata može se primijetiti kako igrači koji nastupaju na nižem rangu natjecanja imaju nešto veće vrijednosti analiziranih varijabli, ali te rezultate treba uzeti sa rezervom s obzirom da se radi o relativno malim uzorcima ispitanika koji u konačnici nastupaju u različitim ligama. Nadalje, te lige odlikuju i različiti stilovi igre, što je faktor koji u velikoj mjeri utječe na selekciju igrača. S tim u vezi, postavlja

se pitanje opravdanosti interpretacije ovdje dobivenih rezultata na temelju prikazanih istraživanja, kako i na temelju rezultata svih onih istraživanja koja su koristila istu ili sličnu metodologiju.

Također, postoje i istraživanja koja su se ovom problematikom bavila na uzorku ženskih igrača futsala čije vrijednosti dobivenih rezultata iz više razloga ne možemo direktno komparirati sa ovdje dobivenim. Međutim, odnose između dobivenih vrijednosti kod startera i nestartera možemo razmatrati sa sličnog stajališta kao i na uzorku ove disertacije. Primjer takvog istraživanja provode Queiroga i sur. (2019) na uzorku vrhunskih igračica futsala (n=119) koje su u vrijeme testiranja bile članice deset različitih ekipa, a svi su bili sudionici elitnog brazilskog natjecanja. Rezultati koji su dobiveni upućuju na činjenicu kako od trinaest analiziranih antropometrijskih varijabli značajne razlike između ova dva subuzorka postoje samo u varijablama postotak potkožnog masnog tkiva i dijametar femura, pri čemu su igračice koje započinju utakmicu imale manji postotak potkožnog masnog tkiva i veći dijametar femura. Ako promatramo i ostale varijable koje su analizirane i u ovoj disertaciji, možemo primijetiti kako su starteri u odnosu na nestartere osim prethodno spomenute manje razine potkožnog masnog tkiva, bili nešto viši i imali veću tjelesnu masu što su vrijednosti koje kao i u većini prethodno navedenih istraživanja ukazuju na utjecaj ovih antropometrijskih dimenzija na sportsku izvedbu, odnosno kvalitetu igrača.

Ako promatramo istraživanja koja su utvrđivala razlike u antropometrijskim karakteristikama kod igrača futsala različitih dobnih skupina, možemo primijetiti da njihovi nalazi upućuju na činjenicu da u većini analiziranih varijabli postoje značajne razlike između igrača koji nastupaju na različitim razinama natjecanja (dobnim kategorijama). Međutim, dobivene vrijednosti ne odstupaju od onih koje su karakteristične za njihove vršnjake koji se ne bave futsalom, samim time dobivene rezultate nije moguće staviti u kontekst ovdje dobivenih. Primjer takvog istraživanja proveli su Dias i sur. (2007) Oni su istraživali antropometrijske karakteristike mladih igrača futsala i radili usporedbu između igrača koji nastupaju u različitim kategorijama (U9, U11, U13, U15, U17 i U19).

Usprkos nastojanju autora ove disertacije da u ovom potpoglavlju dobivene rezultate koji ukazuju na postojanje minimalnih razlika između dva analizirana subuzorka poveže, te u

konačnici i interpretira na temelju prethodnih istraživanja, to u cijelosti nije napravljeno. Podaci dosadašnjih istraživanja ukazuju na to kako igrači futsala veće igračke kvalitete (bez obzira na kriterij podjele) u većini slučajeva imaju takav morfološki status koji stvara određene pretpostavke za efikasnije obavljanje uloga i zadataka u igri, što potvrđuje i ovdje dobivene rezultate. Druga pretpostavka kojom možemo objasniti značajne razlike u visini između startera i nestartera odnosi se na sustav igre. Gotovo sve ekipe na ovom nivou natjecanja igraju sustav napada 1-2-1 ili 3-1 u kojima igrač na poziciji pivota igra važnu ulogu. To je ujedno i pozicija na kojoj morfološke karakteristike igrača imaju značajnu ulogu na stvarnu kvalitetu igrača, pa možemo pretpostaviti kao su upravo na toj poziciji utakmice započinjali igrači koji se u tjelesnoj visini razlikuju od svojih zamjena. Za ispravnost ove tvrdnje bilo bi potrebno utvrditi razlike između ova dva subuzorka u odnosu na igračke pozicije, temelju čega bi mogli preciznije interpretirati dobivene rezultate.

S obzirom da nema znanstveno čvrstih dokaza o direktnoj povezanosti između antropometrijskih karakteristika i kvalitete igrača u futsalu, u narednim poglavljima ćemo nastojat objasniti njihov direktni utjecaj na manifestaciju analiziranih motoričkih sposobnosti što će u konačnici indirektno utjecati i na sportsku izvedbu.

### 8.2.2 Brzina kao kriterij kvalitete

Brzina linearnog trčanja u futsalu predstavlja jednu od ključnih sposobnosti za efikasno obavljanje mnogih zadataka u svim fazama igre. Igrači koji su u stanju trčati brže od svojih protivnika su u prednosti (Dawes i sur., 2019). Kao primjer možemo uzeti situaciju u kojoj su igrači u stanju doći do posjeda lopte prije svog protivnika, ili pretrčati svog direktnog igrača u uvjetima visokog obrambenog pritiska. S obzirom na važnost razvijenosti ove sposobnosti može se pretpostaviti kako se radi o sposobnosti u kojoj bi se značajno trebali razlikovati igrači različite kvalitete. Međutim, ako promatramo ovdje dobivene rezultate, evidentno je kako ne postoji statistička značajnost između subuzorka startera i nestartera, iako su starteri u prosjeku postizali nešto bolje rezultate u oba primijenjena testa (10Y i 20Y). Za dobivene rezultate možemo reći kako su djelomično očekivani.

Prije interpretacije dobivenih rezultata bitno je napomenuti kako autoru nisu poznata istraživanja koja su se bavila utvrđivanjem razlika u brzini, između startera i nestartera na uzorku igrača futsala pa samim time dobivene rezultate nije moguće ni usporediti sa podacima koji su dobiveni u ranijim studijama. Naser i Ali (2016) u svom istraživanju provedenom na uzorku igrača futsala različitog nivoa natjecanja prijavljuju rezultate koji upućuju na činjenicu kako su igrači koji nastupaju na većoj razini natjecanja u pravilu postizali bolje rezultate u testovima brzine. Za potrebe interpretacije dobivenih rezultata koristit će se i istraživanja za koja smatramo da će doprinijeti kvalitetnijoj interpretaciji, ali su rađena na drugim uzorcima ispitanika. Primjer takvog istraživanja provode De Matos i sur. (2008) u kojem dobivaju kako su igrači futsala postizali bolje rezultate u testu sprinta na 10m od nogometaša, što objašnjavaju boljom sposobnošću startnog ubrzanja kod igrača futsala.

Ako brzinu linearnog trčanja promatramo kao fizikalnu veličinu onda je jasno kako se radi o pređenom putu u jedinici vremena. Međutim, u svrhu interpretacije dobivenih rezultata brzinu je potrebno promatrati sa stajališta mišićnih kvaliteta, morfoloških karakteristika i biomehaničkih osnova kretanja.

Pérez (2002) navodi kako se brzina igrača u nogometu manifestira kroz brzinu reakcije, brzinu pojedinačnog pokreta i startnu brzinu. Bitno je naglasiti kako su sve tri navedene komponente brzine bitne i za efikasno obavljanje zadataka u igri. Međutim, jedino se sposobnost startnog ubrzanja manifestira u ovdje primijenjenim testovima za procjenu brzine trčanja, što upućuje na zaključak kako postoje ograničavajući faktori prilikom korištenja ovdje analiziranih testova u svrhu procjene brzine igrača u situacijskim uvjetima. Bez obzira na izostanak različitih komponenti, poput brzine reakcije i sl. koje bi dodatno doprinijele kvalitetnijoj procjeni brzine, ne treba umanjivati vrijednost rezultata dobivenih uz pomoć ova dva testa. Dobivene rezultate možemo objasniti činjenicom kako su igrači u oba subuzorka imali podjednako razvijena brzinska svojstva, a minimalne razlike eventualno pripisati morfološkim karakteristikama analiziranih uzoraka. Osim morfoloških karakteristika za koje je poznato da imaju utjecaj na manifestaciju brzine, potrebno je naglasiti kako i tehnika trčanja ima značajan utjecaj na dobivene rezultate. Sve su to faktori koji su doprinijeli razlikama između ova dva subuzorka, ali za definiranje količine njihovog utjecaja na dobivene rezultate potrebno je provesti dodatna istraživanja.

Na kraju rasprave o razlici u brzini trčanja između analiziranih subuzoraka možemo zaključiti kako se radi o sposobnosti koja se u uvjetima utakmice manifestira u različitim oblicima (početni položaji, prostorni parametri, različiti podražaji i sl.) što ne umanjuje vrijednost ovdje dobivenih rezultata, jer igrači koji su postizali bolje rezultate u ovim testovima (starteri) imaju određene preduvjete za bolju manifestaciju brzine i u situacijskim uvjetima. Minimalne razlike možemo pripisati činjenici kako se radi o igračima podjednako visoke kvalitete koji posjeduju visoku razinu brzinskih svojstava, što im je bez obzira na status u ekipi ujedno i jedan od glavnih preduvjeta za igranje u klubovima koji nastupaju na vrhunskoj razini natjecanja.

### 8.2.3 Agilnost kao kriterij kvalitete

Futsal je sport koji karakteriziraju česte izmjene smjera i brzine kretanja (Gorostiaga i sur., 2009). Te izmjene se najčešće izvode na relativno malom prostoru, pet do deset metara (Álvarez-Medinai sur., 2002). Samim time možemo zaključiti da agilnost, osim što predstavlja jednu od ključnih determinanti za uspjeha igrača u futsalu, predstavlja i parametar koji bi trebao značajno razlikovati igrače veće kvalitete od igrača manje kvalitete. Međutim, ako promatramo ovdje dobivene rezultate, možemo primijetiti da nisu dobivene statistički značajne razlike u agilnosti između igrača različite kvalitete, ali je evidentno kako su starteri u prosjeku postizali bolje rezultate u svim analiziranim testovima za procjenu agilnost od nestartera. Za dobivene rezultate možemo reći da su očekivani, bez obzira na izostanak statističke značajnosti.

U nastojanju da usporedimo ovdje dobivene rezultate sa dosadašnjim istraživanjima bitno je napomenuti kako autoru ove disertacije nisu poznata istraživanja u futsalu koja su se bavila utvrđivanjem razlika između startera i nestartera u reaktivnoj i nereaktivnoj agilnosti. S tim u vezi, u ovom potpoglavlju razmatrat će se oni radovi za koje smatramo da mogu doprinijeti kvalitetnijoj interpretaciji dobivenih rezultata, a rađeni su na uzorcima igrača različite kvalitete koji nastupaju u nekim drugim sportovima.

Primjer takvog istraživanja proveli su Scanlan i sur. na uzorku košarkaša startera i nestartera. Oni izvještavaju kako starteri u odnosu na ne startere postižu značajno bolje

rezultate u testovima reaktivne agilnosti, dok značajne razlike nisu zabilježene u testovima nereaktivne agilnosti (Scanlan i sur., 2015). Slične rezultate prijavljuju i Köklü i sur. (2011) u istraživanju provedenom na uzorku košarkaša prve i druge divizije Turskog prvenstva koji nisu dobili značajne razlike u agilnosti između ova dva subuzorka. Generalno, podaci iz navedenih studija u skladu su s rezultatima koji su dobiveni u ovom radu.

Nadalje, ako promatramo istraživanja koja su za cilj imala utvrđivanje zastupljenost pojedinih kretnih struktura tijekom futsala utakmice možemo primijetiti kako igrači veće kvalitete tijekom utakmice izvode veći broj agilnih kretnih struktura od igrača manje kvalitete. Uvidom u zastupljenost agilnih kretnih struktura tijekom futsal utakmice može se uvidjeti kako rezultati u pojedinim testovima agilnosti mogu poslužiti kao važan čimbenik za diferencijaciju igrača u odnosu na igračku kvalitetu. Primjer takvog istraživanja proveli su Dogramaci i sur. (2011). Oni su na uzorku elitnih i subelitnih igrača futsala utvrdili da igrači tijekom utakmice u prosjeku izvedu od 306 do 468 promjena aktivnosti, s tom razlikom što igrači veće kvalitete češće izvode navedene promjene. Bitno je napomenuti kako je kvaliteta izvedbe većine ovih promjena uvjetovana kvalitetom izvedbe agilnih kretnih struktura. Autori upućuju i na činjenicu kako elitni i subelitni igrači tijekom utakmice pređu između 51 i 105 metara krećući se lateralno, pri čemu je učestalost izvedbe ove kretne strukture u većoj mjeri zastupljena kod igrača veće kvalitete.

Navedena istraživanja u velikoj mjeri potvrđuju tezu o agilnosti kao jednoj od najvažnijih komponenti uspjeha u futsalu.

U svrhu što kvalitetnije interpretacije dobivenih rezultata razmotrit ćemo i neke od faktora koji utječu na izvedbu agilnosti. U tu svrhu koristit ćemo i model Younga i sur. iz 2002. godine kojim su autori pokušali identificirati najvažnije faktore koji utječu na izvedbu agilnosti (WB Young, James, & Montgomery, 2002). Generalno gledajući, model se sastoji od dva glavna faktora, faktor uočavanja i donošenja odluka i faktor promjene smjera kretanja, te njihovih podfaktora. Na temelju navedenoga možemo govoriti o uvjetnoj podjeli agilnosti na reaktivnu i nereaktivnu, što nas upućuje na činjenicu da i ovdje dobivene rezultate trebamo analizirati u odnosu na zastupljenost pojedinih faktora u njihovoj izvedbi. Nadalje, radi dodatnog pojašnjenja dobivenih rezultata potrebno je izvršiti

strukturalnu analizu primijenjenih testova i u slučajevima gdje je to moguće, napraviti poveznicu između dobivenih rezultata sa ulogama i zadatcima koje igrači obavljaju u igri.

Ako promatramo izvedbu testa 20Y može se primijetiti kako ovaj test svojom strukturom poprilično odgovara specifičnim situacijama u kojim se nalaze igrači prilikom izvođenja određenih zadataka u igri, pri čemu se najviše misli na fazu tranzicijske obrane i napada. Navedeno se prvenstveno odnosi na prostorne parametre testa, ali i način odnosno kutove pod kojim se izvode promjene smjera kretanja, što ne isključuje sličnost njegove izvedbe i sa situacijama u nekim drugim fazama igre. Daljom analizom se može primijetiti kako prilikom izvedbe ovog testa ispitanik ima zadatke ubrzanja, promijene smjera kretanja pod kutom od 180° i ponovo uspostavljanje linearnog sprinta. To upućuje na činjenicu kako su igrači koji su postizali bolje rezultate u ovom testu, u ovom slučaju starteri, vjerojatno imali bolju sposobnost akceleracije i deakceleracije što su ključni elementi za efikasnu izvedbu u ovom testu. Osim navedenih sposobnosti koje su prema Young i sur. (2002) određene mišićnim kvalitetama, u slučaju ovog testa donjih ekstremiteta (maksimalna snaga, eksplozivna snaga i reaktivna snaga) bitno je napomenuti kako su dobivenim razlikama zacijelo doprinijele i određene antropometrijske dimenzije. Kao što je prethodno navedeno starteri su se u odnosu na nestartere značajno razlikovali u tjelesnoj visini. Međutim, prema mišljenju autora ovog rada potrebno je napomenuti kako tjelesna visina predstavlja relativno grubi pokazatelj longitudinalne dimenzionalnosti ako je promatramo sa stajališta pozitivnog utjecaja na dobivene rezultate jer postoje druge mjere longitudinalne dimenzionalnosti poput dužine donjih i gornjih ekstremiteta, koje nisu bile predmet ovog istraživanja ali bi zacijelo preciznije definirale rezultate dobivene u ovom testu. Ako uzmemo u obzir rezultate druge morfološke varijable koja je analizirana u ovom radu, postotak potkožnog masnog tkiva, i usporedimo je sa dosadašnjim istraživanjima (Bale i sur. 1992) možemo govoriti o njenom negativnom utjecaju na rezultate i u ovom testu. Sljedeći parametar koji je potrebno razmotriti u interpretaciji rezultata ovog testa je tehnika zaustavljanja i promjene smjera kretanja koja definitivno predstavlja parametar koji utječe na kvalitetu izvedbe ne samo u ovom testu nego i u situacijama u igri. Autor ovog rada je kroz praktični rad i iskustvo došao do spoznaje kako racionalno izvođenje promjena smjera kretanja uvelike doprinosi kvaliteti izvedbe određenih zadataka u igri, pri čemu se prvenstveno misli na optimalnu poziciju tijela prilikom zaustavljanja i ubrzavanja te rad

nogu koji podrazumijeva optimalan položaj stopala i dužinu koraka, kako i optimalan broj kontakata sa podlogom prilikom promjene smjera kretanja. Samim time može se zaključiti kako igrači koji efikasnije izvode promjene smjera kretanja u znatno kompleksnijim uvjetima igre u pravilu kvalitetnije izvode i promjene smjera kretanja tijekom izvedbe ovog testa. Zadnji faktor koji ćemo analizirati, a da utječe na rezultate u ovom testu je brzina trčanja. S obzirom na prostorne parametre testa, kako i relativno veliku zastupljenost linearnog trčanja, lako je primijetiti kako su igrači koji posjeduju bolje brzinske kvalitete (linearna brzina) u prednosti u odnosu na one koji ove kvalitete imaju na nešto nižoj razini. U prilog tome govore i rezultati ovog istraživanja ali to će biti detaljnije objašnjeno u narednim poglavljima. Zaključno, možemo reći kako su bez obzira na izostanak statističke značajnosti starteri u odnosu na nestartere postizali bolje rezultate u ovom testu, što je uvjetovano brojnim prethodno nabrojanim faktorima koji osim pozitivnog utjecaja na rezultate u ovom testu imaju i značajan utjecaj na kvalitetu izvedbe u situacijskim uvjetima.

U cilju daljnje interpretacije rezultata u primijenjenim novo konstruiranim testovima agilnosti, odnosno utvrđivanju razlika između startera i nestartera, potrebno je napraviti strukturalnu analizu testova. Na temelju strukturalne analize će biti analizirani faktori koji utječu na kvalitetu izvedbe uz pomoć kojih će se dalje nastojati objasniti potencijalne razlike između igrača veće u odnosu na igrače manje kvalitete (starteri i nestarteri).

Promatrajući sva četiri novo konstruirana testa za procjenu agilnosti može se primijetiti kako se radi o vrlo sličnim testovima, pa ćemo u daljnjoj interpretaciji dobivenih rezultata, radi lakšeg razumijevanja, umjesto o četiri govoriti o svega dva testa koji imaju svoju reaktivnu i nereaktivnu komponentu. Naime, radi se o testovima jednakih prostornih parametara koji odgovaraju udaljenostima koje igrači tijekom utakmice najčešće prelaze prilikom obavljanja određenih zadataka u igri.

Analizirajući novo konstruirani test u kojem su ispitanici imali zadatak izbiti loptu može se primijetiti kako je ovaj test je osmišljen kako bi se simulirala jednostavna kretnja koju igrači futsala najčešće izvode prilikom obavljanja nekog zadataka u igri. Primjerice u fazi obrane gdje igrač ima zadatak spriječiti dolazak protivnika u posjed lopte (izbijanjem, presijecanjem linija dodavanja) nakon čega slijedi povratak u zonu igrališta (ili igrača) za koju je zadužen. Postoji velik broj situacija u svim fazama igre koje odgovaraju strukturi

ovog testa. Samim time može se zaključiti kako su igrači koji su postizali bolje rezultate u ovom testu posjeduju i određene pretpostavke za kvalitetnije obavljanje pojedinih zadataka u igri. U slučaju ove disertacije to su igrači koji su na početku utakmice bivali u početnim postavama (starteri).

Analizirajući dobivene rezultate sa stajališta antropometrijskih značajki može se pretpostaviti kao su igrači sa izraženijom longitudinalnom dimenzionalnosti donjih ekstremiteta bili u blagoj prednosti u odnosu na one kod kojih su vrijednosti tih dimenzija bile manje izražene. Prednost se ogleda u pretpostavci kao su igrači sa dužim ekstremitetima teoretski morali preći manju udaljenost, odnosno, zadatak izbijanja su mogli izvoditi sa veće udaljenosti od lopte. S obzirom da se radi o dimenziji koja nije analizirana ovim istraživanjem možemo pretpostaviti kako su to starteri koji su imali značajno veću tjelesnu masu od nestartera, ali kao što smo i prethodno naveli radi se o gruboj procjeni dužine donjih ekstremiteta koja iz toga razloga neće biti predmet rasprave u ovoj disertaciji. Daljnjom interpretacijom dobivenih rezultata može se primijetiti kako su nestarteri u odnosu na startere imali veće zbrojeve kožnih nabora što prema Dawesu i Lentzu negativno utječu na manifestaciju agilnosti (Dawes i Lentz, 2012). Evidentno je kako navedene antropometrijske dimenzije imaju utjecaj na dobivene rezultate bez obzira na izostanak statističke značajnosti. Lako se može zaključiti kako interpretacija utjecaja ovih dimenzija na dobivene rezultate ima svoje uporište i u praksi, a samim time njihov razvoj bi trebao biti predmet transformacijskih procesa u sportskom treningu koji se provodi sa igračima futsala.

Kada govorimo o važnosti faktora koji utječu na rezultate u ovom testu nužno je spomenuti kako se radi o testu relativno kratkog trajanja, prilikom čega ispitanici pređu relativno kratak put na kojem moraju obaviti određeni zadatak (izbijanje lopte) i promijenit smjer kretanja. Sve ovo upućuje na činjenicu kako sposobnost akceleracije i deakceleracije predstavlja najznačajniji faktor u odnosu na koji se razlikuju igrači koji su postizali bolje u odnosu na igrače koji su postizali nešto lošije rezultate. Osim ovih motoričkih kvaliteta bitno je za napomenuti kako koordinacija nakon brzine kretanja predstavlja drugi faktor čija kvaliteta izvedbe direktno utječe na dobivene rezultate. Kad se govori o koordinaciji u kontekstu rezultata u ovom testu onda se prvenstveno misli na povezivanje više struktura kretanja u jednu cjelinu. Konkretno, igrači koji su u stanju izvesti sinkroniziran pokret

zaustavljanja i izbijanja lopte koriste kraće vremenske obrasce za provedbu tog zadatka od igrača nešto slabijeg koordinacijskog kapaciteta koji nisu u stanju sinkronizirano izvesti ovaj zadatak već to čine po vidno primjetnim fazama izvedbe.

Ako analiziramo reaktivnu komponentu prethodno interpretiranog testa bitno je napomenuti kako se bez obzira na istu tehniku izvedbe radi o značajno kompleksnijem testu. Naime, radi se o testu koji objedinjuje izvođenje određenih motoričkih zadatka i reakcije na vizualni podražaj. Za interpretaciju rezultata u testovima koji imaju reaktivnu i nereaktivnu komponentu, kao i u slučaju ove disertacije, za reaktivnu komponentu potrebno je objasniti dva dodatna faktora koji doprinose slabijim rezultatima u odnosu na nereaktivnu komponentu. Prvi faktor je određen činjenicom da igrači izvedbu testa nisu započinjali iz statičnog položaja nego iz kretanja. Na temelju čega su prilikom izvedbe ne reaktivne komponente unaprijed znali u koju stranu će krenuti, a samim time su „uskakali“ u prostor za izvedbu testa na način da su podsvjesno imali težinu na nozi suprotnoj od smjera kretanja. Za razliku od toga u slučaju reaktivne komponente vrlo često su morali izvršiti premještanje težišta tijela ukoliko ono ne bi bilo na nozi suprotnoj zadanog smjera kretanja. Drugi faktor, koji je zacijelo najviše doprinio slabijim rezultatima u slučaju reaktivne komponente je vrijeme reakcije. Vrijeme reakcije ovisi o čitavom nizu faktora, kao što su uvjeti, pobuđenje, kognitivni faktori, itd. (Pehar, 2016). Bez obzira što se radi o relativno jednostavnom podražaju, može se pretpostaviti kako je izostanak statističke značajnosti u analiziranim rezultatima prije svega uvjetovan visokom kvalitetom oba subuzorka, pa za ovaj test ipak možemo reći kako je dobar pokazatelj kvalitete igrača u futsalu. To potvrđuje i analiza faktora koji utječu na izvedbu agilnih kretnih struktura tu situacijskim uvjetima. Kvaliteta izvedbe je uvjetovana tek sa nešto više faktora (Spiteri  i sur 2018) u odnosu na one koji utječu na rezultate u ovom testu. U oba testa igrači jednog i drugog subuzorka su postizali bolje rezultate obavljajući zadatak u dominantnu u odnosu na nedominantnu stranu. To se vrlo jednostavno može objasniti činjenicom kako je obavljanje zadatka (izbijanje lopte) direktno uvjetovano razinom tehničke obučenosti igrača, koja je generalno gledajući kod svih igrača na višoj razini u slučaju dominantne noge u odnosu na nedominantnu, pa možemo reći da su dobivene razlike bile i očekivane.

Analizirajući novo konstruirani test u kojem su ispitanici imali zadatak mijenjati smjer kretanja sa vođenjem lopte, može se primijetiti kako je ovaj test osmišljen kako bi se

simulirala jednostavna kretnja koju igrači futsala izvode u fazi pozicijskog i tranzicijskog napada, kad su u posjedu lopte. Ovaj test za razliku od prethodno analiziranog ima veće tehničke zahtjeve što prema Spiteru i sur. direktno utječe na vrijeme izvedbe (Spiter i sur. 2018). Samim time i analizirani rezultati su u znatno većoj mjeri određeni tehničkim aspektom vođenja i kontrole lopte u odnosu na prethodni test kad smo imali samo jedan kratki kontakt sa loptom. Drugim riječima, sposobnost akceleracije i deakceleracije će imati manji utjecaj na konačni rezultat u ovom testu nego u prethodno analiziranim. Na temelju navedenoga može se zaključiti kako se i u situacijskim uvjetima sposobnost izvođenja agilnih kretnih struktura mijenja kako se mijenjaju situacije u igri. Ono što je bitno napomenuti kako je vrlo važno da razina tehničke obučenosti prati stupanj razvijenosti brzinskih svojstava jer u protivnom vrlo često dolazi do problema sa kontrolom lopte, što direktno utječe na dobivene rezultate. O odnosu brzine i tehničke obučenosti igrača nešto više će biti riječi u narednom poglavlju. Važno je napomenuti i kako, bez obzira na velik značaj sposobnosti kontrole i vođenja lopte u ovom testu, rezultati ovise i od svih prethodno spomenutih faktora, s jedinom razlikom što je njihov utjecaj na konačni rezultat nešto različit.

Analizom reaktivne komponente ovog testa može se primijetiti kako se radi o značajno kompleksnijem testu, što u konačnici utječe i na dobivene rezultate. Rezultate u ovom testu nije potrebno dodatno interpretirati u odnosu na njegovu ne reaktivnu komponentu izuzev faktora koji podrazumijeva vrijeme reakcije, a ono nam može poslužiti kao dobar prediktor u diferenciranju igrača u odnosu na kvalitetu percepcije i sposobnosti donošenja odluka. Dobiveni rezultati ukazuju kako su starteri u odnosu na nestartere postizali nešto bolje rezultate u ovom testu. To bi prema Häkkukinenu i sur. (1985) značilo igrači koji su postizali bolje rezultate u ovom testu (starteri), u situacijskim uvjetima prije nego započnu kretanje imaju bolju sposobnost uočavanja potrebe za reakcijom na određenu situaciju u igri.

U oba testa, kao i u testu izbijanja lopte, igrači jednog i drugog subuzorka su postizali bolje rezultate obavljajući zadatak u dominantnu u odnosu na nedominantnu stranu. Te rezultate možemo objasniti boljom kontrolom lopte dominantnom nogom u odnosu na nedominantnu pa se ti rezultati mogu smatrati i očekivanim.

Osim ovdje analiziranih varijabli, razlike između startera i nestartera u novo konstruiranim testovima agilnosti zacijelo ovise i o brojnim drugim faktorima koji nisu predmet ovoga istraživanja. Na kraju možemo zaključiti kako bez obzira na očekivano dobivene razlike s jedne strane, i izostanak njihove značajnosti s druge strane analizirani testovi predstavljaju instrumente koji su primjenjivi u diferenciranju igrača futsala različite kvalitete. Međutim, potrebno je posebno napomenuti kako nam dobiveni rezultati daju informacije o djelomičnom potencijalu igrača, ali ne i o njihovoj ukupnoj stvarnoj kvaliteti.

Pored toga, bitno je napomenuti i kako izostanak statističke značajnosti, kako i generalno malih razlika u primijenjenim testovima agilnosti između igrača veće i igrača manje kvalitete dijelom možemo pripisati i nešto drugačijem metodološkom pristupu koji je korišten u ovoj disertaciji u odnosu na većinu dosadašnjih istraživanja. Kao što je i prethodno prikazano u većini dosadašnjih istraživanja kriteriji za razvrstavanje igrača u kvalitativne razrede su korišteni dob igrača i razina natjecanja. S obzirom da se u ovom istraživanju radi o uzorku vrhunskih igrača futsala koji su u trenutku provedbe testiranja nastupali za klubove koji su zauzimali visoko mjesto u svojim nacionalnim prvenstvima može se pretpostaviti kako se radi o igračima relativno ujednačene igračke kvalitete. Prema iskustvima autora ove disertacije većina klubova koji su bili obuhvaćeni ovim istraživanjem pretendira na gornji vrh tablice, te u svojim ekipama ima veliki broj visoko kvalitetnih igrača koji utakmicu započinju kao nestarteri, što nije slučaj sa ekipama nešto slabije kvalitete, a to u konačnici potvrđuju i rezultati ovog istraživanja. Postoje i brojni primjeri u svakodnevnoj natjecateljskoj praksi koji nam ukazuju na to da status igrača u ekipi ovisi o brojnim faktorima poput tehničkih zamisli trenera, vrsti protivnika, stilu igre, sudačkom kriteriju, i sl. ali generalno ako gledamo ovaj fenomen možemo zaključiti kako se u većini slučajeva ipak radi o pouzdanom kriteriju kvalitete igrača.

### 8.2.4 Eksplozivna snaga kao kriterij kvalitete

Eksplozivna snaga predstavlja još jednu u nizu analiziranih sposobnosti koje značajno doprinose povećanju ukupne stvarne kvalitete kod igrača futsala. Radi se o sposobnosti koja je izuzetno važan faktor u manifestaciji brzine i agilnosti i vjerojatno jedna od najvažnijih determinanti sportskog uspjeha (Stone i sur., 2007). U futsalu nailazimo na različite oblike manifestacije eksplozivne snage koji su djelom uvjetovani stanjima i fazom igre.

Ako promatramo ovdje dobivene rezultate može se primijetiti kako su dobivene značajne razlike između analiziranih uzoraka dobivene u dva testa (brzina udarca dominantnom nogom i testu za procjenu indeksa reaktivne snage), dok su u ostalim testovima eksplozivne snage (skok u dalj iz mjesta, skoku u vis iz mjesta, brzina udarca nedominantnom nogom) starteri također postizali bolje rezultate u odnosu nestartere ali te razlike nisu bile statistički značajne. Kao i u slučaju brzine i agilnosti, rezultati u testovima eksplozivne snage se neće moći usporediti sa dosadašnjim istraživanjima jer autoru nisu poznata istraživanja u futsalu koja su se bavila utvrđivanjem razlika između startera i nestartera u eksplozivnoj snazi.

Promatrajući strukturu, a samim time i tehnike izvedbe testova za procjenu eksplozivne snage tipa horizontalnog i vertikalnog skoka, može se primijetiti kako se radi o kretnim strukturama koje igrači ne izvode često tijekom utakmice. Detaljnijom analizom se može primijetiti kako igrači futsala vertikalne skokove izvode isključivo prilikom igranja glavom u fazi pozicijskog i tranzicijskog napada i pozicijske i tranzicijske obrane, te u nekim znatno rjeđim situacijama pokušaja blokada šuta, presijecanja linija dodavanja i nekim drugim ne toliko standardnim situacijama u igri. S tim u vezi, dobiveni rezultati upućuju na činjenicu kako starteri u odnosu na nestartere posjeduju nešto veći potencijal, koji se u ovom slučaju manifestira kroz sposobnosti izvođenja vertikalnih skokova. Kada uzmemo u obzir činjenicu da su starteri u odnosu na nestartere bili značajno viši, te postizali bolje rezultate u testu vertikalne skočnosti može se lako zaključiti kako posjeduju i veći potencijal za obavljanje određenih zadataka u igri tipa igranja glavom u skoku. Navedeno je naročito karakteristično za igrače koji igraju na poziciji pivota, jer u opisu poslova koji oni obavljaju posebno mjesto zauzima igranje glavom. Za razliku od skoka u vis za čiju kretnu strukturu je evidentno kako

se manifestira kroz određene zadatke u igri, test skok u dalj iz mjesta je specifičan po tome jer svojom kretnom strukturom ne odgovara niti jednom tehničko-taktičkom zadatku koje izvode igrači u igri. Međutim, može se primijetiti kako se radi kretnoj strukturi u kojoj se tijelo pomjera u horizontalnoj ravni, pa bi rezultate u ovom testu trebalo sagledati u kontekstu pozitivnog djelovanja eksplozivne snage ovog na manifestaciju brzine i agilnosti. Drugim riječima, za očekivat je kako su igrači koji su u testu SDM postizali bolje rezultate (starteri), određene zadatke u uvjetima utakmice izvodili većom brzinom. U prilog tome govori i istraživanje (Castagna i sur., 2010).

Analizirajući rezultate testa brzine udarca dominantnom i brzine udarca ne dominantnom nogom može se primijetiti kako su u oba slučaja igrači veće kvalitete u prosjeku postizali bolje rezultate. Dobiveni rezultati su u skladu rezultatima istraživanja kojeg su proveli Naser i Ali (2016). Oni su prijavili rezultate koji upućuju na činjenicu kako brzina šuta raste sa porastom kvalitete igrača. Osim porasta brzine šuta, sa porastom kvalitete dolazi i do povećanja broja šutova na gol tijekom utakmice (Mohammed i sur. 2014). Sukladno njima Sera i sur. (2011) navode kako uspješnije ekipe imaju kvalitetnije akcije za izradu šutova tijekom utakmice, što dodatno upućuje na važnost ove sposobnosti za uspjeh u futsalu. Kad dodatno analiziramo rezultate dobivene ovim istraživanjem, i rezultate koji su dobiveni u ranijim istraživanjima može se zaključiti kako brzina šuta predstavlja veoma važnu komponentu uspjeha igrača u futsalu. To je i očekivano s obzirom da se radi o najčešćem načinu postizanja zgoditaka na utakmici. Činjenica kako veća brzina šuta na gol ostavlja manje vremena za reakciju igrača u obrani i golmana, dovodi do zaključka kako sa porastom brzine šuta raste i njegova efikasnost. Međutim, ovu tvrdnju bi trebalo dodatno preispitati na način da se broj postignutih golova stavi u kontekst vremena provedenog u igri i broja pokušaja jer brzina šuta evidentno predstavlja vrlo važan faktor njegove uspješnosti ali ne i jedini. Na kraju možemo zaključiti da igrači koji su postizali bolje rezultate u testu brzine šuta (starteri) potencijalno imaju i bolju efikasnost kod šutiranja na gol tijekom utakmice.

Za procjenu indeksa reaktivne snage u ovom istraživanju je korišten test saskoka sa povišenja (DROPJ) kojeg karakterizira ekscentrično-koncentrični mišićni ciklus. Taj ciklus možemo podijeliti na brzi (kratko vrijeme kontrakcije (< 0,25 s) i mala amplituda pokreta (dubinski skokovi) i spori koji podrazumijeva nešto duže vrijeme kontrakcije i veću amplitudu pokreta (maksimalni vertikalni skokovi) (Schmidtbleicher, 1992). Na temelju

ovdje navedenoga može se primijetit kako ovaj test karakterizira brzi ekscentrično-koncentrični ciklus. Za potrebe interpretacije dobivenih rezultata koji upućuju na postojanje značajnih razlika u indeksu reaktivne snage između analiziranih subuzoraka, bitno je utvrditi koji su to tehničko-taktički elementa koji su uvjetovani razinom razvijenosti ove sposobnosti. S tim u vezi može se reći kako postoji relativno mala zastupljenost skokova u futsalu, pa će se rezultati dobiveni u ovom testu nastojat objasnit pomoću određeni brzinskih svojstava koje karakterizira brzi ekscentrično-koncentrični ciklus. Ova sposobnost je prisutna kod izvedbe sprintova i nekih agilnih kretnji (Dawes, 2019) čija je kvaliteta izvedbe upravo uvjetovana razinom razvijenosti ove sposobnosti kod igrača futsala. Može se zaključiti kako su starteri s obzirom na značajno bolje rezultate u ovom testu u mogućnosti brže obavljati one zadatke koji su u konačnici ključni za diferencijaciju igrača veće kvalitete u odnosu na igrače manje kvalitete.

## 8.3 Korelacije i regresije

Ako promatramo ovdje dobivene rezultate možemo reći da su u skladu sa očekivanim. Kao jedan od najboljih prediktora nereaktivne agilnosti pokazao se postotak potkožnog masnog tkiva. Njegov negativni utjecaj na izvedbu agilnih kretnih struktura prijavljen je i u dosadašnjim istraživanjima (Bale i sur. 1992). Negativan utjecaj možemo objasniti činjenicom da su igrači sa većim postotkom mišićne mase sposobni proizvesti veću silu u odnosu na one sportaše koji imaju veći postotak potkožnog masnog tkiva (Dawes, 2019). Pored navedenog, povećana količina potkožnog masnog tkiva predstavlja i dodatno opterećenje koje sportaš mora savladati prilikom promjene smjera kretanja što pred sportaša stavlja dodatne zahtjeve za ispoljavanjem sile (Dawes i Lentz, 2012). Stoga, možemo zaključiti kako su ispitanici koji imaju bolji omjer sila - tjelesna masa, sposobni brže izvoditi promjene smjera kretanja.

Daljnjom analizom dobivenih rezultata može se primijetiti kako potkožno masno tkivo ima još veći negativni utjecaj na reaktivnu u odnosu na nereaktivnu agilnost. To možemo objasniti prirodom izvedbe testa koja nalaže da se testiranje izvodi iz kretanja, a samim

time sportaši se prilikom promjene smjera kretanja, moraju prividno zaustavit kako bi procesuirali dobivenu informaciju o tome u koji strani trebaju krenuti, i te nakon donesene odluke ponovo uspostaviti kretanje. Ovdje opet veliku ulogu igra odnos sile i mase tijela što i nije toliki slučaj u nereaktivnoj komponenti ovih testova jer ispitanici unaprijed znaju u koju stranu trebaju krenuti pa se samim time ne moraju zaustavljati prilikom prijema i obrade informacija o smjeru kretanja. Na primjeru ovog istraživanja prethodno navedeno bi značilo da je odnos mišićne sile i tjelesne mase doprinio razlikama u izvedbi između startera i ne-startera.

Ako promatramo brzinu trčanja može se primijetit kako je test 20Y snažan prediktor za testove nereaktivne agilnosti. To je i očekivano s obzirom da je sposobnost akceleracije značajno zastupljena u rezultatima testova za procjenu brzine i smjera kretanja (Dawes, 2019.). Potrebno je napomenuti i kako se radi o dva testa u kojim je bez obzira na jednake prostorne parametre, količina kretanja koje otpada na linearno trčanje značajno različita što je utjecalo na povezanost ovih varijabli.

U testovima reaktivne agilnosti brzina trčanja se također pokazala kao snažan prediktor, ali u manjoj mjeri nego je to u slučaju testova nereaktivne agilnosti. Tome su zacijelo doprinijele činjenice kako se radi o kompleksnijoj izvedbi gdje značajnu ulogu u dobivenim rezultatima imaju i određeni kognitivni faktori.

Zanimljivo je kako nisu dobivene povezanosti između agilnosti i testova za procjenu eksplozivne snage tipa horizontalnog i vertikalnog skoka kao ni indeksa reaktivne snage. Za dobivene rezultate se može reći kako nisu očekivani ali ih je moguće objasniti strukturom testova agilnosti koja ja evidentno utjecala na izostanak ovih povezanosti. Radi se zapravo o tome da se prilikom izvedbe testova od ispitanika zahtjeva visoka razina koordinacije, koja se ogleda kroz „mekoću“ pokreta i kontrole lopte pa je eksplozivna snaga koja se manifestirala kroz veliku brzinu pokreta zapravo bila jedna vrsta remetećeg faktora u izvedbi ovog testa. U prilog ove tvrdnje govore i istraživanja drugih istraživača u kojim se navodi kako su brži i eksplozivniji sportaši potencijalno lošiji u izvedbi agilnih kretnih struktura (Loturco i sur., 2018; Loturco i sur., 2019; Fertisa i sur., 2019).

# 9 ZAKLJUČAK

Na temelju prikazanih rezultata može se govoriti o generalno dobroj pouzdanosti testova koji su bili predmet analize u ovom istraživanju. Tako su primjerice dobiveni visoki koeficijenti pouzdanosti u testu u kojem su ispitanici imali zadatak izbiti loptu, dok su u testu veće kompleksnosti u kojem su ispitanici imali zadatak voditi loptu dobiveni nešto manji koeficijenti pouzdanosti. Bitno je napomenuti i kako su u izvedbama sa reaktivnom komponentom u oba analizirana testa dobivena nešto niža ali i dalje zadovoljavajuća pouzdanost, što možemo pripisati povećanim zahtjevima tijekom izvedbe. Analiza razlika između subuzoraka startera i nestartera upućuje na zaključak kako su igrači veće kvalitete (starteri) u pravilu postizali bolje rezultate u odnosu na igrače niže kvalitete (nestarteri). Međutim jedine statistički značajne razlike su zabilježene u testovima za procjenu indeksa reaktivne snage, i brzine udarca dominantnom nogom. Od analiziranih morfoloških mjera značajne razlike su dobivene samo u tjelesnoj visini. Na kraju možemo zaključiti kako izostanak statističke značajnosti, kako i generalno malih razlika u primijenjenim testovima između igrača veće i igrača manje kvalitete dijelom možemo pripisati i nešto drugačijem metodološkom pristupu koji je korišten u ovoj disertaciji u odnosu na većinu dosadašnjih istraživanja u kojim su dobivene razlike bile veće. Većina tih istraživanja kao kriteriji za razvrstavanje igrača u kvalitativne razrede je koristila dob igrača i razinu natjecanja dok je u ovom istraživanju korištena podjela na startere i nestartere koja je s obzirom na visoku kvalitetu analiziranih ekipa uvjetovana relativno malim razlikama u igračkoj kvaliteti. Zanimljivo je navesti i kako nisu dobivene povezanosti između agilnosti i testova za procjenu eksplozivne snage tipa horizontalnog i vertikalnog skoka kao ni indeksa reaktivne snage. Za dobivene rezultate se možemo reći kako nisu očekivani ali ih je moguće objasniti strukturom testova agilnosti koja ja evidentno utjecala na izostanak ovih povezanosti.

Ako govorimo o primjenjivosti ovdje analiziranih testova u praksi, može se zaključiti kako ih treneri futsala, i kondicijski treneri mogu pouzdano koristiti u praksi. Međutim dodatnu pažnju je potrebno posvetiti na navikavanje igrača na testove, kako bi se prilikom izvedbe smanjila mogućnost pogreške, a samim time povećala konzistentnost rezultata. S obzirom da su se ovi mjerni instrumenti pokazali kao pouzdani alati za dijagnostiku u futsalu, dobiveni rezultati mogu poslužiti i kao normativi za igrače koji nastupaju na vrhunskoj

razini natjecanja. Također, mogu se koristiti i za izradu normativa za različite dobne skupine, kvalitativne razine te muški i ženski spol. Dobiveni rezultati upućuju i na činjenicu kako su reaktivna i nereaktivna agilnost zasebne dimenzije pa bi ih kao takve trebalo posebno i procjenjivat te u konačnici i kreirat takve trenažne sadržaje koji će služiti njihovom razvoju. Za kraj možemo zaključiti kako su rezultati ovog istraživanja još jednom potvrdili važnost testiranja reaktivne agilnosti, kako bi se dobili precizni podatci o sposobnosti reagiranja igrača u igri.

U skladu s navedenim ciljevima može se zaključiti kako novokonstruirane test procedure imaju zadovoljavajuću pouzdanost i konstruktnu valjanost, čime su potvrđene hipoteze H1 i H2. Za razliku od njih hipotezu H3, koja ukazuje na dobru diskriminativnu valjanost novokonstruiranih test procedura, te hipotezu H4 koja ukazuje da postoji statistički značajna povezanost morfoloških prediktora, motoričkih sposobnosti i rezultata na novokonstruiranim test procedurama možemo tek djelomično potvrditi.

# 10 LITERATURA


Alvarez, J. C. B., D'ottavio, S., Vera, J. G., &Castagna, C. (2009). Aerobic fitness in futsal players of different competitive level. The Journal of Strength&Conditioning Research, 23(7), 2163-2166.

Álvarez-Medina, J., Giménez-Salillas, L., Corona-Virón, P., &ManonellesMarqueta, P. (2002). Necesidadescardiovasculares y metabólicas del fútbol sala: análisis de la competición. Apunts: Educaciónfísica y Deportes, 67, 45-51.

Ayarra, R., Nakamura, F. Y., Iturricastillo, A., Castillo, D., & Yanci, J. (2018). Differences in physical performance according to the competitive level in futsal players. Journal of human kinetics, 64(1), 275-285.

Bale, P. E. T. E. R., Mayhe, J., Piper, F. C., Ball, T. E., &Willman, M. K. (1992). Biological and performance variables in relation to age. Journal Sports Medicine Physical Fitness, 32, 142-8.

BARBERO, A. J., SOTO, H. V., & GRANDA, V. J. (2004). Effort profiling during indoor soccer competition.

Benvenuti, C., Minganti, C., Condello, G., Capranica, L., & Tessitore, A. (2010). Agility assessment in female futsal and soccer players. *Medicina*, *46*(6), 415.

Berdejo-del-Fresno, D. (2012). Fitness seasonal changes in a first division English futsal team. *African Journal of Basic & Applied Sciences*, *4*(2), 49-54.

Bloomfield, J., Polman, R., Butterly, R., & O'Donoghue, P. (2005). Analysis of age, stature, body mass, BMI and quality of elite soccer players from 4 European Leagues. Journal of sports medicine and physical fitness, 45(1), 58.

Castagna, C., Manzi, V., Impellizzeri, F., Chaouachi, A., Ben Abdelkrim, N., &Ditroilo, M. (2010). Validityofan on-court lactate threshold test in young basketball players. J StrengthCondRes, 24(9), 2434-2439. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181e2e1bf

Chiwaridzo, M., Ferguson, G. D., & Smits-Engelsman, B. C. (2019). Qualities or skills discriminating under 19 rugby players by playing standards: a comparative analysis of elite, sub-elite and non-rugby players using the SCRuM test battery. BMC research notes, 12(1), 536.

Coratella, G., Beato, M., & Schena, F. (2016). The specificity of the Loughborough Intermittent Shuttle Test for recreational soccer players is independent of their intermittent running ability. *Research in Sports Medicine*, *24*(4), 363-374.

Dawes, J. (Ed.). (2019). Developing agility and quickness. Human Kinetics Publishers.

Dawes, J., &Lentz, D. (2012). Methods of developing power to improve acceleration for thenon-trackathlete. Strength&Conditioning Journal, 34(6), 44-51.

De Matos, J. A. B., Aidar, F. J., Mendes, R. R., de Malaquias Lômeu, L., Santos, C. A., Pains, R., ... & Reis, V. M. (2008). ACCELERATION CAPACITY IN FUTSAL AND SOCCER PLAYERS. Fitness & Performance Journal (Online Edition), 7(4).

Dias, R. M. R., Carvalho, F. O., de Souza, C. F., Avelar, A., Altimari, L. R., &Cyrino, E. S. (2007). Anthropometric and motor performance characteristics of futsal athletes in different categories. Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance, 9(3), 297-302.

Dizdar, D. (2006). Kvantitativne metode. *Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu*.

Dogramaci, S. N., Watsford, M. L., & Murphy, A. J. (2011). Time-motion analysis of international and national level futsal. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *25*(3), 646-651.

Dogramaci, S., Watsford, M., & Murphy, A. (2015). Activity profile differences between sub-elite futsal teams. International Journal of Exercise Science, 8(2), 2.

Farrow, D., Young, W., & Bruce, L. (2005). The development of a test of reactive agility for netball: a new methodology. Journal of Science and Medicine in Sport, 8(1), 52-60.

Freitas, T. T., Alcaraz, P. E., Bishop, C., Calleja-González, J., Arruda, A. F., Guerriero, A., ... &Loturco, I. (2019). Change of direction deficit in national team Rugby Union players: istherean Influence ofplayingposition?. Sports, 7(1), 2.

Gabbett, T. J., Jenkins, D. G., & Abernethy, B. (2011). Relationships between physiological, anthropometric, and skill qualities and playing performance in professional rugby league players. Journal of sports sciences, 29(15), 1655-1664.

Goncalves, T. (1998). *The principles of Brazilian soccer*. Reedswain Inc..

Gorostiaga, E., Llodio, I., Ibáñez, J., Granados, C., Navarro, I., Ruesta, M. etal. (2009). Differences in physical fitness among indoor and outdoor elite male soccerplayers. European Journal of Applied Physiology, 106 (4), 483-491.

Green, B. S., Blake, C., & Caulfield, B. M. (2011). A validfield test protocol of linear speed and agility in rugby union. J Strength Cond Res, 25(5), 1256-1262. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181d8598b

Häkkukinen, K., Komi, P. V., & Alen, M. (1985). Effect of explosive type strength training on isometric force and relaxation time, electromyographic and musclefibre characteristics of leg extensor muscles. Acta Physiologica Scandinavica, 125(4), 587-600.

Henry, G. J., Dawson, B., Lay, B. S., & Young, W. B. (2013). Decision-making accuracy in reactive agility: quantifying the cost of poor decisions. J StrengthCondRes, 27(11), 3190-3196. doi: 10.1519/JSC.0b013e31828b8da4

Henry, G. J., Dawson, B., Lay, B. S., & Young, W. B. (2016). Relationships between reactive agility movement time and unilateral vertical, horizontal, and lateral jumps. Journal of strength and conditioning research, 30(9), 2514-2521.

Hopkins, W. G., Schabort, E. J., & Hawley, J. A. (2001). Reliability of power in physical performance tests. *Sports medicine*, *31*(3), 211-234.

Jackson, A. S., & Pollock, M. L. (1985). Practical assessment of body composition. The Physician and Sportsmedicine, 13(5), 76-90.

Knoop, M., Fernandez-Fernandez, J., & Ferrauti, A. (2013). Evaluation of a specific reaction and action speed test for the soccer goalkeeper. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *27*(8), 2141-2148.

Köklü, Y., Alemdaroğlu, U., Koçak, F., Erol, A., &Fındıkoğlu, G. (2011). Comparison of chosen physical fitness characteristics of Turkish professional basketball players by division and playingposition. Journal of human kinetics, 30, 99-106.

Kondrič, M., Uljević, O., Gabrilo, G., Kontić, D., & Sekulić, D. (2012). General anthropometric and specific physical fitness profile of high-level junior water polo players. *Journal of Human Kinetics*, *32*(1), 157-165.

López-Fernández, J., García-Unanue, J., Sánchez-Sánchez, J., Colino, E., Hernando, E., & Gallardo, L. (2020). Bilateral Asymmetries Assessment in Elite and Sub-Elite Male Futsal Players. International Journal of Environmental Research and Public Health, 17(9), 3169.

Loturco, I., Nimphius, S., Kobal, R., Bottino, A., Zanetti, V., Pereira, L. A., &Jeffreys, I. (2018). Change-of-direction deficit in elite young soccerplayers. German Journal ofExerciseand Sport Research, 48(2), 228-234.

Loturco, I., Pereira, L. A., Freitas, T. T., Alcaraz, P. E., Zanetti, V., Bishop, C., &Jeffreys, I. (2019). Maximum acceleration performance of professional soccer players in linearsprints: Is there a direct connection with change-of-direction ability?. PloS one, 14(5).

Milanović, Z., Sporiš, G., Trajković, N., & Fiorentini, F. (2011). Differences in agility performance between futsal and soccer players. *Sport Sci*, *4*(2), 55-59.

Mohammed, A., Shafizadeh, M., &Platt, K. G. (2014). Effects of the level of expertise on the physical and technical demands in futsal. International Journal of Performance Analysisin Sport, 14(2), 473-481.

Naser, N., & Ali, A. (2016). A descriptive-comparative study of performance characteristics in futsal players of different levels. Journal of sports sciences, 34(18), 1707-1715.

Pehar, M. (2016). Sport specifični testovi agilnosti i eksplozivne snage u košarci (Doctoral dissertation, University of Split. Faculty of Kinesiology.).

Pehar, M., Sekulic, D., Sisic, N., Spasic, M., Uljevic, O., Krolo, A., ... & Sattler, T. (2017). Evaluation of different jumping tests in defining position-specific and performance-level differences in high level basketball players. Biology of sport, 34(3), 263.

Pérez, M. (2002). La velocidadenel fútbol sala. Revistadigitalefdeportes. com, 8(47).

Queiroga, M. R., Mezalira, F. M., Souza, W. C. D., Weber, V. M. R., Carvalhaes, M. F. D. M., Ferreira, S. A., & Silva, D. F. D. (2018). Morphological profile of athlete starters and nonstarters of feminine futsal. Journal of Physical Education, 29.

Ramos-Campo, D. J., Rubio-Arias, J. A., Carrasco-Poyatos, M., & Alcaraz, P. E. (2016). Physical performance of elite and subelite Spanish female futsal players. Biology of sport, 33(3), 297.

Rodrigues, V. M., Ramos, G. P., Mendes, T. T., Cabido, C. E., Melo, E. S., Condessa, L. A., ... & Garcia, E. S. (2011). Intensity of official futsal matches. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *25*(9), 2482-2487.

Sattler, T., Sekulic, D., Hadzic, V., Uljevic, O., i Dervisevic, E. (2012). Vertical jumping tests in volleyball: reliability, validity, and playing-position specifics. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(6), 1532-1538. doi: 10.1519/JSC.0b013e318234e838

Scanlan, A. T., Tucker, P. S., &Dalbo, V. J. (2015). The importance of open and closed-skill agility for team selection of adult male basketball players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 55(5), 390-396.

Scanlan, A., Humphries, B., Tucker, P. S., &Dalbo, V. (2014). The influence of physical and cognitive factors on reactive agility performance in men basketball players. *Journal of sports sciences*, 32(4), 367-374.

Schmidtbleicher, D. (1992). Training for powerevents. Strength and power in sport, 1, 381-395.

Sekulic, D., Krolo, A., Spasic, M., Uljevic, O., & Peric, M. (2014). The development of a New Stop'n'go reactive-agility test. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *28*(11), 3306-3312.

Sekulic, D., Pehar, M., Krolo, A., Spasic, M., Uljevic, O., Calleja-González, J., & Sattler, T. (2017). Evaluation of basketball-specific agility: applicability of preplanned and nonplanned agility performances for differentiating playing positions and playing levels. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *31*(8), 2278-2288.

Sekulić, D. (2012). Sport specifični testovi kondicijskih svojstava: ideja, mogućnosti i ograničenja primjene. *U I. Jukić, i sur.(Ur.), Zbornik radova*, *10*.

Serpell, B. G., Ford, M., & Young, W. B. (2010). The development of a new test of agility for rugby league. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *24*(12), 3270-3277.

Sheppard, J. M., & Young, W. B. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of sports sciences*, *24*(9), 919-932.

Sheppard, J. M., Young, W. B., Doyle, T. L. A., Sheppard, T. A., & Newton, R. U. (2006). An evaluation of a new test of reactive agility and its relationship to sprint speed and change of direction speed. *Journal of science and medicine in sport*, *9*(4), 342-349.

Shrout, P. E., & Fleiss, J. L. (1979). Intraclass correlations: uses in assessing rater reliability. *Psychological bulletin*, *86*(2), 420.

Sisic, N., Jelicic, M., Pehar, M., Spasic, M., &Sekulic, D. (2015). Agilityperformanceinhigh-level junior basketball players; the predictive value of anthropometrics and power qualities. *J Sports Med Phys Fitness*.

Spasic, M., Krolo, A., Zenic, N., Delextrat, A., & Sekulic, D. (2015). Reactive agility performance in handball; development and evaluation of a sport-specific measurement protocol. *Journal of sports science & medicine*, *14*(3), 501.

Spiteri, T., McIntyre, F., Specos, C., &Myszka, S. (2018). Cognitive Training for Agility: The Integration Between Perception and Action. Strength&Conditioning Journal, 40(1), 39-46.

Stone, M. H., Stone, M., &Sands, W. A. (2007). Principles and practice of resistance raining. *Human Kinetics*.

Šišić, N. (2019). *Utjecaj specifično programiranog kondicijskog treninga na promjene reaktivne i nereaktivne agilnosti kod košarkaša: doktorska disertacija* (Doctoral dissertation, University of Split. Faculty of Kinesiology.).

Uchida, Y., Demura, S., Nagayama, R., & Kitabayashi, T. (2013). Stimulus tempos and the reliability of the successive choice reaction test. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *27*(3), 848-853.

Vaeyens, R., Lenoir, M., Williams, A. M., Mazyn, L., & Philippaerts, R. M. (2007). The effects of task constraints on visual search behavior and decision-making skill in youth soccer players. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, *29*(2), 147-169.

Wheeler, K. W., &Sayers, M. G. (2010). Modification of agility running technique in reaction to a defender in rugby union. *Journal of sports science & medicine*, 9(3), 445.

Young, W. B., James, R., &Montgomery, I. (2002). Is muscle power related to running speed with changes of direction?. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 42(3), 282-288.

Young, W., Farrow, D., Pyne, D., McGregor, W., & Handke, T. (2011). Validity and reliability of agility tests in junior Australian football players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *25*(12), 3399-3403.

Young, W., Hawken, M., & McDonald, L. (1996). Relationship between speed, agility and strength qualities in Australian Rules football. StrengthCondCoach, 4(4), 3-6.