

# Analiza razlike između razine izvedbe sposobnosti ponavljanja sprinteva i promjene smjera kretanj u futsalu sa i bez vođenja lopte

---

Mateša, Luka

Master's thesis / Diplomski rad

2023

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:464191>

Rights / Prava: [Attribution 4.0 International](#) / [Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-27**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
KINEZILOŠKI FAKULTET**

**Luka Mateša**

**ANALIZA RAZLIKE U RAZINI IZVEDBE  
SPOSOBNOSTI PONAVLJANJA SPINTEVA I  
PROMJENE SMJERA KRETANJA U FUTSALU  
SA I BEZ VOĐENJA LOPTE**

diplomski rad

Zagreb, lipanj, 2023.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

DIPLOMSKI RAD

Sveučilište u Zagrebu  
Kineziološki fakultet  
Horvaćanski zavoj 15, 10000 Zagreb, Hrvatska

**Naziv studija:** Kineziologija; **smjer:** Kineziologija u edukaciji i Kondicijska priprema sportaša

**Vrsta studija:** sveučilišni

**Razina kvalifikacije:** integrirani prijediplomski i diplomski studij

**Studij za stjecanje akademskog naziva:** sveučilišni magistar kineziologije u edukaciji i kondicijska priprema sportaša (univ. mag. cin.)

**Znanstveno područje:** Društvene znanosti

**Znanstveno polje:** Kineziologija

**Vrsta rada:** Znanstveno-istraživački

**Naziv diplomskog rada:** Analiza razlike u izvedbi spobnosti ponavljanja sprinteva i promjene smjera kretanja u fudalu sa i bez vođenja lopte je prihvaćena od strane Povjerenstva za diplomske radove Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u akademskoj godini 2022./2023 dana (07. veljače 2023.)

**Mentor:** doc. dr. sc. *Vlatko Vučetić*

**Pomoć pri izradi:**

**Analiza razlike u izvedbi spobnosti ponavljanja sprinteva i promjene smjera kretanja u fudalu sa i bez vođenja lopte**

Luka Mateša, 0034081233

**Sastav Povjerenstva za ocjenu i obranu diplomskog rada i diplomskog ispita:**

- |   |                      |
|---|----------------------|
| 1. <i>doc. Dr. sc. Vlatko Vučetić</i>       | Predsjednik - mentor |
| 2. <i>izv. prof. dr. sc. Luka Milanović</i> | član                 |
| 3. <i>doc. dr. sc. Valentin Barišić</i>     | član                 |
| 4. <i>prof. dr. sc. Goran Sporiš</i>        | zamjena člana        |

**Broj etičkog odobrenja:** 55/2023

**Rad je u tiskanom i elektroničkom (pdf format) obliku pohranjen u** Knjižnici Kineziološkog fakulteta, Horvaćanski zavoj 15, Zagreb

## BASIC DOCUMENTATION CARD

DIPLOMA THESIS

**University of Zagreb**  
**Faculty of Kinesiology**  
Horvacanski zavoj 15, 10000 Zagreb, Croatia

**Title of study program: Kinesiology; course Kinesiology in Education and Physical Conditioning of Athletes**

**Type of program: University**

**Level of qualification: Integrated undergraduate and graduate**

**Acquired title: University Master of Kinesiology in Education and Physical Conditioning of Athletes**

**Scientific area: Social sciences**

**Scientific field: Kinesiology**

**Type of thesis: Scientific-research**

**Master thesis:** Analysis of the difference in the performance of the repeated sprint ability and the change of direction in futsal with and without dribbling ball has been accepted by the Committee for Graduation Theses of the Faculty of Kinesiology of the University of Zagreb in the academic year 2022/2023 on February 07., 2023.

**Mentor:** Vlatko Vučetić, PhD, prof.

**Technical support:**

**Analysis of the difference in the performance of the repeated sprint ability and the change of direction in futsal with and without dribbling ball**

*Luka Mateša, 0034081233*

**Thesis defence committee:**

- |                                       |                        |
|---------------------------------------|------------------------|
| 1. <i>Vlatko Vučetić</i> , PhD, prof. | chairperson-supervisor |
| 2. <i>Luka Milanović</i> , PhD, prof. | member                 |
| 3. Valentin Barišić, PhD, prof.       | member                 |
| 4. Goran Sporiš, PhD, prof.           | substitute member      |

**Ethics approval number: 55/2023**

**Printed and electronic (pdf format) version of thesis is deposited** in Library of the Faculty of Kinesiology, Horvacanski zavoj 15, Zagreb

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završna verzija diplomskog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom, s unesenim korekcijama koje je Povjerenstvo zahtijevalo na obrani te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u Knjižnici.

Mentor: doc. dr. sc. Vlatko  
Vučetić

---

Student: Luka Mateša

---

upisati ime i prezime

## Analiza razlike u izvedbi sposobnosti ponavljanja sprinteva i promjene smjera kretanj u futsalu sa i bez vođenja lopte

### SAŽETAK:

Za futsal je karakteristično da postoji veliki broj visokointenzivnih aktivnosti i cilj je da se sportaš akumulira što manje umora. Cilj rada je bio utvrditi razlike u rezultatima u sposobnosti ponavljanja sprinteva i promjene smjera kretanja sa i bez vođenja lopte kod futsal igrača. Korištena su dva testa za sposobnost ponavljanja sprinteva koji su bili MBI300m, taj test se izvodi na način da sportaš trči 20m 15 puta sa promjenom smjera kretanja dok je drugi test MBI240PSK koji se izvodi na način da sportaš trči 8 puta 40m sa promjeno smjera kretanja te ima 20sek pauze. Testovi za promjenu smjera kretanja su bili MAGT (T – test) i MAG90K (9 3 6 3 9). Istraživanje je provedeno na 13 igrača futsala juniorskog uzrasta ( $AS \pm SD$ ,  $18 \pm 0,71$  god) . Rezultati su analizirani putem T – testa te je dobiveno da postoji statistička značajna razlika u rezultatima kod svih testova sa i bez vođenja lopte. Dobiveni rezultati koje nisu bili statistički značajni su %MBI240PSK koja označuje postotak opadanja brzine trčanja sprinteva gdje nema statističke značajne razlike sa i bez vođenja lopte. Također analizirajući opadanja brzine trčanja svakog pojedinog sprinta nije dobivena statistički značajna razlika između drugog sprinta bez lopte sa drugim sprintom sa loptom i tako sve do osmog sprinta bez i sa loptom. Vođenje lopte povećava energetske potrošnje sportaša za vrijeme submaksimalnih aktivnosti što objašnjava dobivene podatke. U testiranje futsal igrača trebalo bi uvrstiti i testove sa vođenjem i bez vođenja lopte. U testovima sa vođenjem lopte najbolje rezultate su imali igrači koji spadaju u prvu četvorku testirane ekipe te može biti pokazatelj tehničke kvalitete igrača. Testiranje bez vođenja lopte je nužno jer se utvrđuju parametri kondicijske pripremljenosti.

Ključne riječi: Fustal, sposobnost ponavljanja sprinteva, sposobnost promjene smjera kretanja, postotak opadanja sprinteva, testiranje sa i bez vođenja lopte

Analysis of the difference in the performance of the repeated sprint ability and the change of direction in futsal with and without dribbling ball

SUMMARY:

Futsal is characterized by a large number of high-intensity activities, and the goal is for the athlete to accumulate as little fatigue as possible. The aim of the work was to determine the differences in results in the ability to repeat sprints and change the direction of movement with and without dribbling the ball in futsal players. Two tests were used for the repeated sprint ability, which were the MBI300m (15\*20m), which is performed in such a way that the athlete runs 20m 15 times with a change of direction of movement, while the second test is the MBI240PSK (8\*40m), which is performed in such a way that the athlete runs 8 times for 40m with a change of direction of movement and has 20 seconds rest. The tests for change of direction were MAGT (T – test) and MAG90K (9 3 6 3 9). The research was conducted on 13 junior futsal players age (mean±SD,18±0,71). The results were analyzed using the T-test, and it was found that there is a statistically significant difference in the results of all tests with and without dribbling the ball. The variables that were not statistically significant are %MBI240PSK, which indicates the percentage of which sprint decrements where there is no statistically significant difference with and without guiding the ball. Also, analyzing the decrease in speed of each individual sprint, no statistically significant difference was obtained between the second sprint without the ball and the second sprint with the ball, and so on until the eighth sprint without and with the ball. Driving the ball increases the athlete's energy consumption during submaximal activities, which explains the obtained data. In the testing of futsal players, tests with and without guiding the ball should be included. In tests with ball handling, the best results were obtained by players who belong to the first four of the tested team, and this can be an indicator of the technical quality of the players. Testing without driving the ball is necessary because the parameters of fitness preparation are determined.

Key words: Fustal, repeated sprint ability, change of direction, percentage of each sprints decrements, testing with and without dribbling ball

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1. SPOSOBNOST PONAVLJANJA SPRINTEVA .....	1
1.2. PROMJENA SMJERA KRETANJA.....	2
1.3. TESTOVI ZA SPOSOBNOST PONAVLJANJA SPRINTEVA I PROMJENE SMJERA KRETANJA SA LOPTOM:.....	3
2. CILJ I HIPOTEZA.....	4
3. METODA RADA.....	4
3.1. Uzorak ispitanika .....	4
3.2. Uzorak Varijabli .....	5
3.3. Opis testova i protokol mjerenja.....	6
3.4. Mjerna oprema .....	9
3.5. Metoda obrade podataka.....	9
4. REZULTATI: .....	10
5. DISKUSIJA .....	16
6. ZAKLJUČAK .....	20
7. LITERATURA: .....	21



## 1. UVOD

Futsal je novi sport čija je krovna organizacija FIFA (Federation Internationale de Football Amateur) od 1989. (Charlot i suradnici., 2016). Intenzivne tjelesni napori gdje se postižu submaksimalne ili maksimalne brzine su jedne od najvažnijih determinanta uspjeha u timskim sportovima, odnosno ključan indikator izvedbe (Key performance indicator) (McGawley, K., & Bishop, D. J. 2015). Slično kao u nogometu i ostalim timskim sportovima, u futsalu je iznimno važno biti sposoban izvoditi visokointenzivne aktivnosti sa što manjom akumulacijom umora kako bi se takve aktivnosti mogle što bolje i efikasnije ponavljati (Caetano i suradnici., 2015). Za fustal je karakteristično da je prosječna frekvencija srca za vrijeme utakmice veća od 85% od maksimalne frekvencije srca te postoji veliki broj sprinteva (preko 5,08m /s), akceleracija (povećanje brzine veće od 2 m/s<sup>2</sup>) te deceleracije (kočenje koje je veće od 2 m/s<sup>2</sup>), ukupno vrijeme koje fustal igrači provedu u trčanju, između 12,30min i 17,54 min, je u brzini iznad 4,19 m/s te između 13,40min i 15,72 min provedu u akceleraciji većoj od 1,14 m/s<sup>2</sup> (García-Unanue, J. i dr., 2020).

### 1.1. SPOSOBNOST PONAVLJANJA SPINTEVA

Testovi koji procjenjuju sposobnost ponavljanja sprinteva koriste se za analizu i procjenu sportaševih mogućnosti i moći ponavljanja visokointenzivnih aktivnosti (García-Unanue, J. i suradnici., 2020). U svome istraživanju García-Unanue, J. i suradnici., (2020) su dobili rezultate da postoji razlika između vrhunskih i amaterskih fustal igrača gdje vrhunski igrači generalno ostvaruju bolje rezultate u SPS (Sposobnost ponavljanja sprinteva) testovima te da amaterskim fustal igračima nakon četvrtog sprinta počinje padati brzina čemu je vjerojatno uzrok niži VO<sub>2</sub>max. U svome istraživanju Campos i suradnici., (2021) su analizom utakmice došli do podataka da za vrijeme fustal utakmice kod mladih fustal igrača ukupan broj pretrčanih kilometara bude između 3000m i 4000m te se događa da igrač mora 2 do 3 puta maksimalno ubrzati gdje između tih ubrzanja ima 15 sekunde pauze te se to ponavlja oko 80 puta za vrijeme jedne utakmice. Istraživan je i utjecaj jakosti i izdržljivosti trupa na sposobnost ponavljanja sprinteva gdje su dobili rezultate da nakon 6 tjedana treninga trupa indeks opadanja brzine sprinta se smanjio nakon poboljšanja u FMS testu (Lago-Fuentes i suradnici., 2018). Postoji povezanost vertikalnog skoka s rezultatom u RAST testu zbog slične fiziološke podloge, odnosno anaerobne podloge što dovodi do zaključka da se testovi vertikalne skočnosti mogu koristiti kao prediktor rezultata u sposobnosti ponavljanja sprinteva koje je i u ovom istraživanju prikazana kao jedna od glavnih indikatora uspješnosti u futsalu (Sales i suradnici.,

2018). Jakost u kombinaciji s treningom sposobnosti sličnim sposobnosti ponavljanja sprinteva kao što je promjena smjera kretanja ima pozitivan utjecaj na ukupno vrijeme u testu SPS (Torres-Torrelo i suradnici., 2017). Dodatan trening SPS se može dva puta tjedno koristiti kako bi se poboljšali i aerobni i anaerobni kapaciteti kod igrača koji trebaju popraviti SPS bez rizika da se to pretvori u pretreniranost na simpatičko vagalnoj razini, ali za igrače kojima to nije potrebno imati će sličan adaptacijski odgovor kada se to kombinira sa sustav treninga gdje se rade tehnički, taktički i kondicijski treninzi (Bachero-Mena & González-Badillo, 2007). U svojoj doktorskoj disertaciji Bok, (2014), je naveo da zajedno sa padom sposobnosti ponavljanja sprinteva dolazi i do pada tehničke izvedbe kod nogometaša.

## **1.2. PROMJENA SMJERA KRETANJA**

Promjene smjera kretanja se najčešće opisuje kao vrsta agilnosti za koju je karakteristično da je unaprijed definirana, odnosno nema reakcije na vanjski podražaj (Young & Rogers, 2014). Na kvalitetnu i uspješnu promjenu smjera kretanja potrebno je kvalitetno postavljanje stopala, prilagoditi dužinu koraka te nagib tijela te postura (Young & Farrow, 2006). Testovi za procjenu sposobnosti promjene smjera kretanja najčešće se dijele na testove za unaprijed planirane planirane promjene smjera i ne planirane promjene smjera kretanja (Peric i suradnici., 2020). Testovi za unaprijed planirane promjene smjera kretanja su valjani za diferencijaciju igrača tako da ih diferenciraju na temelju njihove kvalitete kao igrača (Peric i suradnici., 2020). Kada govorimo zašto je sposobnost promjene smjera kretanja bitna za uspješnost u timskim sportovima pa tako i u futsalu, specifični testovi agilnosti u košarci mogu diferencirati igrače elitnog ranga natjecanja i igrače nižeg ranga, u nogometu su došli do sličnog zaključka s time da nisu koristili specifične testove za taj sport, razlog zašto se to govori je to što na ovu sposobnost utječu kognitivne sposobnosti i tehničke kvalitete igrača dok su nekakve bazične motoričke i funkcionalne sposobnosti na sličnoj razini (Peric i suradnici., 2020). U istraživanjima koje opisuju kako trening utječe na sposobnost ponavljanja sprinteva, rezultati pokazuju da igra na smanjenom prostoru više utječe na poboljšanje ukupnog vremena promjene smjera kretanja nego specifičan trening promjene smjera kretanja zbog utjecaja kognitivne komponente same igre (Henry i suradnici., 2011; Oung, 2010; Young & Rogers, 2014).

### **1.3. TESTOVI ZA SPOSOBNOST PONAVLJANJA SPINTEVA I PROMJENE SMJERA KRETANJA SA LOPTOM:**

Znanstveni radovi koji uključuju izvođenje motoričkih kretanja s vođenjem lopte nisu česta. U svome istraživanju (Milanović i suradnici., 2011) uspoređivali su nogometaše i futsal igrače u testovima agilnosti s vođenjem i bez vođenja lopte, provodili su test maksimalnog sprinta s okretom te test 9 - 3 - 6 - 3 – 9 te nisu dobili statističku značajnu razliku između nogometaša i futsal igrača, a razlog tome je što tada nije postojala škola futsala koja prima djecu najmlađih kategorija već su svi igrači došli iz nogometa i to u kasnijim kategorijama. U drugom istraživanju od (Barbieri i suradnici., 2017) koje je provedeno na brazilskim futsal igračima provodili su specifičan test za procjenu aerobnih kapaciteta koji se sastojao od više zadataka s loptom i bez lopte i to nakon RAST (Running anaerobic sprint test) testa te su došli do zaključka da je test valjan i pouzdan za procjenu funkcionalnih anaerobnih kapaciteta kod futsal igrača. U nogometu korišten je 40m sprint s 40 sekundi pauze te je rađena usporedba rezultata s i bez vođenja lopte, računani su indeks umora (FI, Fatigue indeks) i postotak opadanja brzine trčanja sprinteva te su došli do zaključaka da je prosječna brzina statistički manja kada se izvodi test s loptom, također je utvrđeno da se s loptom statistički značajno ranije događa opadanje brzine trčanja sprinteva (Salleh i suradnici., 2017).

Ovo istraživanje se provodi kako bi se spoznalo na koji način provoditi dijagnostiku sposobnosti ponavljanja sprinteva i promjene smjera kretanja u futsalu, ako znamo da se upravo te dvije sposobnosti visokog intenziteta najčešće pojavljuju u futsal utakmici. Područje testiranja anaerobnih kapaciteta s testovi sposobnosti ponavljanja sprinteva s vođenjem lopte nisu rađena u timskim sportovima, a za futsal kao jedan od timskih sportova pronađeno je jedno istraživanje koje opisuje navedene komponente, ali je to i dalje specifičniji test koji nema jasnu mogućnost za određivanje osnovnih parametara kao što su postotak opadanja sprinteva i indeks umora. Kod promjene smjera kretanja situacija je ista te ako znamo da su testovi za promjenu smjera kretanja koreliraju s uspješnosti u pojedinom timskom sportu, postoji pitanje koliko s razlikuju rezultati s i bez vođenja lopte, odnosno da li igrači koji su kvalitetniji po imaju bolje rezultate i navedenim testovima.

## 2. CILJ I HIPOTEZA

Primarni cilj ovog rada je utvrditi koliko vođenje lopte u utječe na ekonomičnost sposobnosti ponavljanja sprinteva i promjene smjera kretanja u futsalu.

Sekundarni cilj ovog rada je utvrditi kod kojeg testa se može utvrditi najveća razlika u sposobnosti ponavljanja sprinteva i promjene smjera kretanja s i bez lopte.

Hipoteza:

H1: Postoji statistički značajna razlika između testova za sposobnost ponavljanja sprinteva i promjene smjera kretanja sa i bez vođenja lopte te testovi kod kojih se vodi lopta će imati lošiji rezultat.

H1: Veća razlika se događa kod testova za sposobnost ponavljanja sprinteva i promjene smjera kretanja sa vođenjem lopte.

## 3. METODA RADA

### 3.1. Uzorak ispitanika

Tablica 1.

Redni broj	Varijable	AS±SD
1.	Dob (god)	18±0,71
2.	Visina (cm)	181,54±6,17
3.	Tjelesna masa (kg)	74,34±9,37

U istraživanju je sudjelovalo 13 futsal igrača u dobi od (AS±SD, 18±0,71 god). Visina ispitanika iznosila je 181,54±6.17cm, a tjelesna masa 74.34±9,37kg. Ispitanici su članovi juniorske (u – 19) ekipe MNK Futsal Dinama. Igrači su se natjecali u sezoni 2022./2023. u 1. Hrvatskoj malonogometnoj ligi za juniore. Golmani nisu bili uključeni u istraživanje. Ispitanici ovisno o poziciji na terene su bili: 4 pivota, 3 zadnja igrača, 4 lijeva beka, 2 desna beka.

### 3.2.Uzorak Varijabli

Uzorak varijabli sačinjava 2 testa za sposobnost ponavljanja sprinteva koji se izvode sa i bez vođenja lopti te 2 testa za promjenu smjera kretanja koji se izvode sa i bez vođenja lopte.

Tablica 2.

Rb.	Naziv varijable	Mjerna jedinica	Kratica varijable
1.	Dob	God	Dob
2.	Visina	cm	Vis
3.	Spol	m	Spol
4.	Tjelesna masa	kg	TM
5.	15*20m	S	MBI300M
6.	8*40m sa promjenom smjera	S	MBI240PSK
7.	15*20m sa vođenjem lopte	S	MBI300M - L
8.	8*40m sa promjenom smjera i sa vođenjem lopte	S	MBI240PSK - L
9.	9 3 6 3 9	S	MAG90K
10.	T – test	S	MAGT
11.	9 3 6 3 9 sa vođenjem lopte	S	MAG90K – L
12.	T – test sa vođenjem lopte	S	MAGT – L
13.	Maksimalni subjektivni osjećaj opterećenja kod 15*20m	1 – 10	SOOmax
14.	Maksimalni subjektivni osjećaj opterećenja kod 15*20m sa vođenjem lopte	1 - 10	SOOmax
15.	Maksimalni subjektivni osjećaj opterećenja kod 8*40m sa promjenom smjera kretanja	1 – 10	SOOmax
16.	Maksimalni subjektivni osjećaj opterećenja kod 8 * 40m sa promjenom smjera kretanja i sa vođenjem lopte	1 – 10	SOOmax
17.	Postotak opadanja rezultata sprinteva za 8*40 sa promjenom smjera kretanja	%	%MBI240PSK
18.	Postotak opadanja rezultata sprinteva za 8*40 sa promjenom smjera kretanja sa vođenjem lopte	%	%MBI240PSK – L

19.	Rezultat u svakom pojedinom sprintu u testu 8*40m sa promjenom smjera kretanja	S	1RSA – 8RSA
20.	Rezultat u svakom pojedinom sprintu u testu 8*40m sa promjenom smjera kretanja sa vođenjem lopte	S	1SPS – 8SPSL
21.	Postotak opadanja brzine svakog pojedinog sprinta u odnosu na najbolji u testu 8*40m sa promjenom smjera kretanja	%	%2SPS – 8SPS
22.	Postotak opadanja brzine svakog pojedinog sprinta u odnosu na najbolji u testu 8*40m sa promjenom smjera kretanja sa vođenjem lopte	%	%2SPS – 8SPS

### 3.3. Opis testova i protokol mjerenja

#### a) 15\*20m bez i sa vođenjem lopte

Cilj ovoga testa je pretrčati 300m u što kraćem mogućem roku. Trčala se dionica od 20 m te su se na početak (0m) stavile oznake (kاپice) te se naljepila ljepljiva traka dužine 1m. Na isti se način označio i kraj (20m). Test se izvodi da ispitanik kreće sa 0m, dolazi do 20m te radi okret, sve se izvodi maksimalnim intezitetom. Na taj način trči 15 dionica što znači da su mu start i završetak na istoj oznaci. Kod svake oznake su se nalaze dvije fotočelije za mjerenje vremena. Test se izvodi na isti način sa loptom, a ispitaniku je uputa da na što ekonomičniji način vodi loptu.

Zapis rezultata: Pripremljeni su formulari za upisivanje ukupnog vremena i SOOmax.

Svrha testa: Test se koristi za procjenu anaerobnog kapaciteta

Cilj: Utvrditi razinu anaerobne sposobnosti ispitanika i razlika rezultata sa i bez vođenja lopte

#### b) 8\*40m bez i sa vođenjem lopte

Cilj ovog testa je utvrditi anaerobne kapacitete ispitanika. Trči se dionica od 20m pa se radi okret i trči se još 20m. Nakon što se otrči 40m slijedi 20 sek pauza, sve se radi maksimalnim intezitetom. Sa kاپicama i ljepljivom trakom su označena startna pozicija (0m) i pozicija za okret (20m) te se na istim pozicijama nalaze po dvije fotočelije za

mjerenje vremena. Test se na isti način izvodi sa loptom, a ispitaniku je uputa da na što ekonomičniji način vodi loptu.

Zapis rezultata: Pripremljeni su formulari za upisivanje ukupnog vremena i SOOmax.

Svrha teksta: Test se koristi za procjenu anaerobnih kapaciteta

c) 9 3 6 3 9 sa okretom sa i bez vođenja lopte

Cilj ovog testa je utvrditi sposobnost promjene smjera kretanja, izvodi se na način da se kapice postave na 6m, 9m, 12m, 18m. Ispitanik prvo trči do kapice koja se nalazi na 9m, radi okret pa trči do kapice na 6m, zatim do 12m, pa do 9m i na kraju do kapice na 18m. Sve isto izvodi sa vođenjem lopte, a uputa ispitaniku je da loptu vodi što je ekonomičnije moguće. Po dvije fotočelije su postavljene na 0m i na 18m te je test izvođen po tri puta sa i bez vođenja lopte.

Zapis rezultata: Pripremljeni su formulari za upisivanje prolazno vrijeme.

Svrha testa: Test se koristi za utvrđivanje razlike u sposobnosti promjene smjera kretanja sa i bez lopte.

d) T – test sa i bez vođenja lopte

Cilj ovog testa je utvrditi sposobnost promjene smjera kretanja, izvodi se na način da se trči pravocrtno 10m, nakon toga se u bočnom kretanju kreće 5m u desno, nakon toga 10 m u lijevo pa nazad 5m u lijevo i na kraju 10m trčanja u natrag. Kapice se postave na startnu poziciju koja je ujedno i završetak, onda na 10m ispred i na 5m sa svake strane od kapice koja se nalazi na 10m. Dvije fotočelije se postave na startnu, odnosno na završnu poziciju. Test se izvodi maksimalno brzo sa i bez vođenja lopte, a uputa ispitaniku je da kada radi sa loptom da vodi loptu što je ekonomičnije moguće i maksimalno brzo. Test se izvodi po tri puta sa i bez lopte.

Zapis rezultata: Pripremljeni su formulari za upisivanje prolaznog vremena.

Svrha testa: Test se koristi za utvrđivanje razlike u sposobnosti promjene smjera kretanja sa

i bez lopte.

e) Opis protokola mjerenja

Testiranje se provodilo u sezoni 2022./2023. godini 2023. Stručni stožer se sastojao od glavnog futsal trenera, pomoćnog futsal trenera i kondicijskom trenera te svi igrači imaju pristup klubskom fizioterapeutu. Za vrijeme sezone koja je završila u mjesecu svibnju igrači su imali jednu utakmicu tjedno te četiri treninga.

Tjedan dana prije testiranja igraču su dobili upute o testiranjima, video zapis o izvedbi testova te je napravljena simulacija testova sa time da su igrači bili upoznati sa nekoliko testova od prije jer su korišteni kao dijagnostički testovi u primpremnom periodu.

Testiranje se na kraju provodilo u četiri dana zbog velikog opsega mjerenja te zbog toga što su pojedini igrači se razbolili te nastupali za seniorsku ekipu pa kako bi dobili što valjanije podatke, testiranje je produženo. Testiranje se provodilo u drugoj dvorani Doma sportova u večernjim satima. Prije početka testiranja igrači su se imali uvodno – pripremni dio u trajanju od 15 minuta (vježbe prikazane u tablici, nakon toga je slijedilo testiranje, a igračima se ponovno objašnjen i demonstriran svaki test.

Prvi dan su se provodili T – test sa i bez vođenja lopte te 8\*40m sa promjenom smjera kretanja bez vođenja lopte.

Drugi dan se provodilo 8\*40m sa promjenom smjera kretanja sa vođenjem lopte te se odradio 93639 bez vođenja lopte i sa vođenjem lopte.

Četvrti dan se proveo 15\*20m sa i bez vođenja lopte na način da kada su svi igrači napravili test bez vođenja lopte bila je pauza od 15 minuta te je nakon toga proveden sa vođenjem lopte.



Tablica 3. Prikaz vježbi korištenih u uvodno – pripremnom dijelu

Broj	Uvodno – pripremni dio	Broj ponavljanja/trajanje
1.	Lagano trčanje	5min
	Dinamičko zagrijavanje i istezanje	
2.	Hodanje peta – prsti 20m	*2
3.	Pretrčavanje sa prednoženjem 20m	*2
4.	Pretrčavanje sa zanoženjem 20m	*2
5.	Pretrčavanje sa odnoženjem 20m	*2
6.	Pretklon sa rukama u uzručenju na jednoj nozi u kretanju naizmjenično jedna pa druga noga 20m	*2
7.	Visoki skip sa međuposkokom 20m	*2
8.	Visoki skip 20m	*2
9.	Visoki skip sa prelaskom u trčanje 20m	*2
	Potencijacija 20m	*2
10.	Bočni skip preko kapica + sprint 20m	2/2*2

### 3.4. Mjerna oprema

Mjerenje vremena je rađena sa Sportreact Timingsystem, a prolazna vremena su zapisivana ručno i rezultati su automatski spremni u aplikaciju od Sportreacta na način da su putem bluetootha fotočelije spojene sa tabletom. Sadrži laserske zrake, senzore za mjerenje udaljenosti, 3D akcelerometar, stabilizator okoline, polyamide 12 nylon te IP66 za otpornost na prašinu i vlažnost. Korištene se ljepljive trake i kapice za označivačnje prostora. Subjektivni osjećaj opterećenja se zapisivao na papirnate formulare.

### 3.5. Metoda odrade podataka

Dobiveni i izmjereni podaci su zapisani u Microsoft Office Excel 365. Kada su svi podaci uneseni u excel napravljena je statistička analiza u programu Statistica 14.

Prvotno se napravila deskriptivna analiza, odredila se aritmetička sredina (AS) te standardna devijacija (SD) te se napravila analiza normalnosti distribucije podataka putem Shapiro – Wilk testa.

Putem studentovog testa za zavisne uzorke uspoređeni su rezultati testa 15\*20m sa i bez vođenja lopte, 8\*40m sa i bez vođenja lopte, T – test sa i bez vođenja lopte i 9 3 6 3 9 sa i bez vođenja lopte, postotak opadanja sprinteva kod 8\*40m sa i bez vođenja lopte te postotak opadanja svakog pojedinog sprinta u testu 8\*40m sa i bez vođenja lopte.

Postotak opadanja sprinteva računat je putem jednadžbe od (Buchheit i sur., 2010)

Slika 1.

$$\%S_{dec} = 100 - \frac{SPS_{pro}}{SPS_{naj}} \times 100$$

#### 4. REZULTATI:

Deskriptivna analiza (Osnovni deskriptivni parametri za ispitanike):

Tablica 4. Deskriptivna statistika za varijable MBI300M, MBI240PSK, MAG90K, MAGT, MBI300M SOOmax, MBI240PSK SOOmax, % MBI240PSK bez i sa vođenjem lopte.

Varijabla		Bez lopte	Sa loptom
	N	AS ± SD	AS ±SD
MBI300M (s)	13	72,87 ± 3,29	80,52 ± 3,63
MBI240PSK (s)	13	59,58 ± 1,78	68,81 ± 3,32
MAG90K (s)	13	7,42 ± 0,29	8,99 ± 0,43
MAGT (s)	13	10,25 ± 0,49	12,84 ± 1,28
MBI300M SOOmax (1 – 10)	13	9,78 ± 0,44	9,69 ± 0,48
MBI240PSK SOOmax (1 – 10)	13	9,46 ± 0,78	9,23 ± 0,73
% MBI240PSK (%)	13	5,31 ± 2,8	6,38 ± 4,08

Pomoću programa statistica 13 za windows odrađena je deskriptivna statistika (aritmetička sredina i standardna devijacija) za prikazane varijable u tablici iznad (tablica 4). Za varijablu MBI300M dobiveni su  $72,87 \pm 3,29s$  dok isti test s loptom  $80,52 \pm 3,63s$  te je vidljivo da je standardna devijacija rezultata veća u varijabli koja je izvodila s loptom. Varijabla 240PSK dobiveni su rezultati  $59,58 \pm 1,78s$  bez vođenjem lopte dok s vođenjem lopte to iznosi  $68,8 \pm 13,32s$ . Varijabla MAG90K bez lopte dobiveni rezultati su  $7,42 \pm 0,29s$  a s vođenjem lopte je  $8,99 \pm 0,43s$ . Varijabla MAGT dobiveni rezultati s  $10,25 \pm 0,49s$  bez lopte, a s vođenjem lopte to iznosi  $12,84 \pm 1,28s$ . Za varijablu MBI300M SOOmax bez vođenja lopte dobiveni su rezultati  $9,78 \pm 0,44s$ , a sa vođenjem lopte  $9,49 \pm 0,48s$ . Za varijablu MBI240PSK SOOmax dobiveni su rezultati  $9,46 \pm 0,78s$  bez vođenja lopte, a s vođenjem lopte dobiveni su rezultati od  $9,23 \pm 0,73s$  i kao zadnja varijabla %MBI240PSK dobiveni su rezultati od  $5,31 \pm 2,8s$  bez vođenja lopte te  $6,38 \pm 4,08s$  sa vođenjem lopte. Iz rezultata je vidljivo da je standardna devijacija veća za sve varijable s vođenjem lopte u odnosu na varijable bez vođenja lopte osim kod MBI240PSK SOOmax.

Tablica 5. Deskriptivna statistika za svaki pojedini sprint u MBI240PSK s i bez lopte

Varijabla		Bez lopte	Sa loptom
	N	AS $\pm$ SD	AS $\pm$ SD
1SPS (s)	13	$7,08 \pm 0,22$	$8,09 \pm 0,35$
2SPS (s)	13	$7,32 \pm 0,18$	$8,8 \pm 1,16$
3SPS (s)	13	$7,4 \pm 0,26$	$8,6 \pm 0,45$
4SPS (s)	13	$7,42 \pm 0,3$	$8,59 \pm 0,74$
5SPS (s)	13	$7,56 \pm 0,39$	$8,47 \pm 0,35$
6SPS (s)	13	$7,63 \pm 0,3$	$8,89 \pm 0,83$
7SPS (s)	13	$7,56 \pm 0,26$	$8,66 \pm 0,35$
8SPS (s)	13	$8,68 \pm 0,41$	$8,68 \pm 0,41$

Tablica 6. Normalnost distribucije podataka

	W – 300	p – 300	W – 8*40	p – 8*40	W – T	p – T	W – 93639	p – 93639	W – %8*40	p – %8*40
Bez lopte	0,73	0,02	0,94	0,1	0,79	0,01	0,89	0,11	0,89	0,09
Sa loptom	0,99	0,99	0,96	0,78	0,93	0,37	0,92	0,22	0,86	0,04

W – Shapiro Will test, p – pogreška, 300 – 15\*20m, 8\*40 – 8\*40 sa promjenom smjera kretanja, 93639 – 93639 za procjenu promjene smjera kretanja, T – T – test za procjenu promjene smjera kretanja, %8\*40 - Postotak opadanja rezultata sprinteva za 8\*40 sa promjenom smjera kretanja

Iz tablice 5 vidljivo je rezultat u sprintu s loptom veći u odnosu na rezultat bez lopte te da je standardna devijacija veća što znači da je varijabilitet podatka veći. Svih 13 ispitanika postiglo je bolji rezultat u svakom sprintu bez lopte u odnosu na sprint s loptom. Također prosječan postotak opadanja sprinteva za varijablu MBI240PSK je manji u odnosu na postotak opadanja sprinteva za varijablu MBI240PSK – L.

U tablicama 6,7,8,9,10 i 11 prikazani su podaci dobiveni T – testom gdje se htijelo utvrditi statistički značajna razlika u testovima provedenim sa i bez vođenja lopte te je utvrđeno da se ispitanici statistički značajno razlikuju u svim testovima MBI300M i MBI300m – L ( $p < 0,05$ ), MBI240PSK i MBI240PSK – L ( $p < 0,05$ ), MAG90K i MAG90K – L ( $p < 0,05$ ) i MAGT i MAGT – L ( $p < 0,05$ ). Statistički značajna razlika ne postoji kod rezultata prosječnog opadanja sprinteva kod varijabli %MBI240PSK i %MBI240PSK – L ( $p > 0,05$ ). Analizirajući postotak opadanja svakog pojedinog sprinta nema statistički značajne razlike u opadanju niti jednog sprinta bez vođenja pa s vođenjem lopte.

Tablica 7. T test za zavisne uzorke za varijable MBI300M i MBI300M - L

	T – test za zavisne uzorke za varijable MBI300M (s) i MBI300M - L (s)									
	AS	SD	N	Diff.	SD	t	df	p	Pouzdanost	Pouzdanost
MBI300M (s)	72,87	3,29								
MBI300M - L (s)	82,52	3,63	13	-9,65	3,03	-11,48	12	0,00	-11,48	-7,82

Tablica 8. T – test za zavisne uzorke za varijable MBI240PSK i MBI240PSK - L

	T – test za zavisne uzorke za varijable MBI240PSK (s) i MBI240PSK - L (s)									
	AS	SD	N	Diff.	SD	t	df	p	Pouzdanost	Pouzdanost
MBI240PSK (s)	59,58	1,78								
MBI240PSK - L (s)	68,81	3,32	13	-9,23	2,67	-12,44	12	0,00	-10,84	-7,61

Tablica 9. T – test za zavisne uzorke za varijable MAG90K i MAG90K - L

	T – test za zavisne uzorke za varijable MAG90K (s) i MAG90K - L (s)									
	AS	SD	N	Diff.	SD	t	df	p	Pouzdanost	Pouzdanost
MAG90K (s)	7,42	0,29								
MAG90K - L (s)	9	0,43	13	-1,58	0,32	-17,85	12	0,00	-1,77	-1,38

Tablica 10. T – test za zavisne utorke za varijable MAGT i MAGT - L

	T – test za zavisne uzorke za varijable MAGT (s) i MAGT – L (s)									
	AS	SD	N	Diff.	SD	t	df	p	Pouzdanost	Pouzdanost
MAGT (s)	10,25	0,49								
MAGT – L (s)	12,84	1,28	13	-2,59	0,91	-10,28	12	0,00	-3,13	-2,04

Tablica 11. T – test za zavisne uzorke za varijable %MBI240PSK i %MBI240PSK - L

	T – test za zavisne uzorke za varijable %MBI240PSK (%) i %MBI240PSK – L(%)									
	AS	SD	N	Diff.	SD	t	df	p	Pouzdanost	Pouzdanost
%MBI240PSK (%)	5,31	2,80								
%MBI240PSK – L (%)	6,38	4,07	13	-1,07	4,47	-0,86	12	0,40	-3,77	1,63

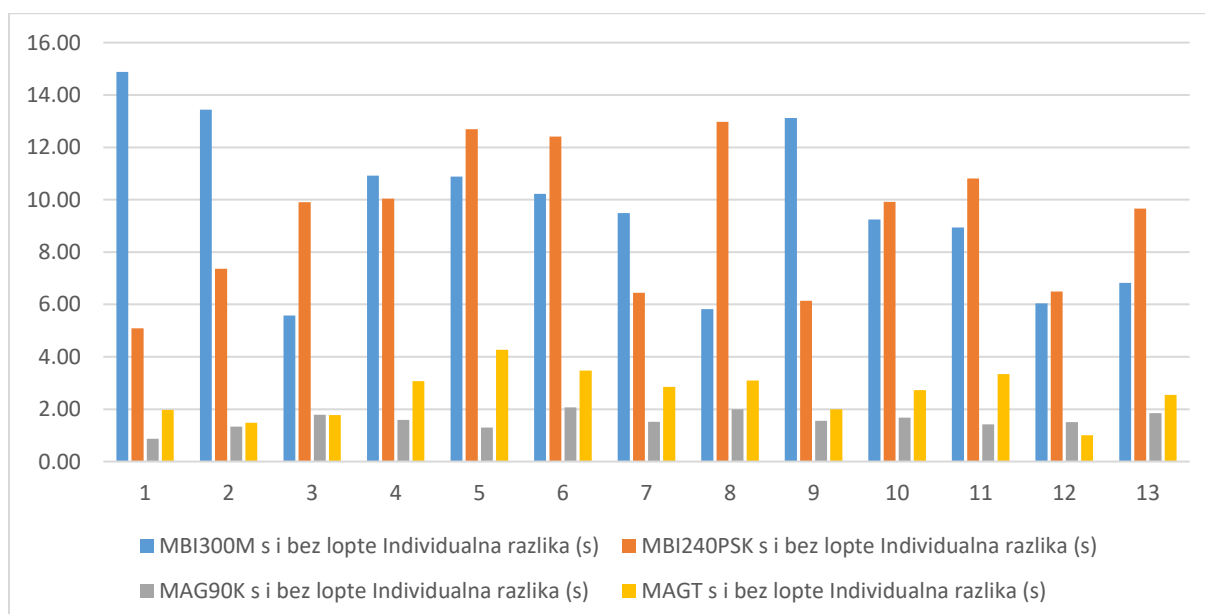
Tablica 12. T – test za zavisne uzorke za varijable

	T – test za zavisne uzorke za svaki pojedini sprint									
	AS	SD	N	Diff.	SD	t	df	p	Pouzdanost	Pouzdanost
2SPS (s)	3,33	2,62								
2SPS – L (s)	7,59	9,26	13	4,26	8,56	1,72	11	0,11	-1,18	9,7
3SPS (s)	4,38	3,19								
3SPS – L (s)	4,77	5,71	13	0,39	6,16	0,23	12	0,82	-3,33	4,12
4SPS (s)	4,62	2,93								
4SPS – L (s)	4,33	8,19	13	-0,28	8,26	-0,12	12	0,90	-5,27	4,71

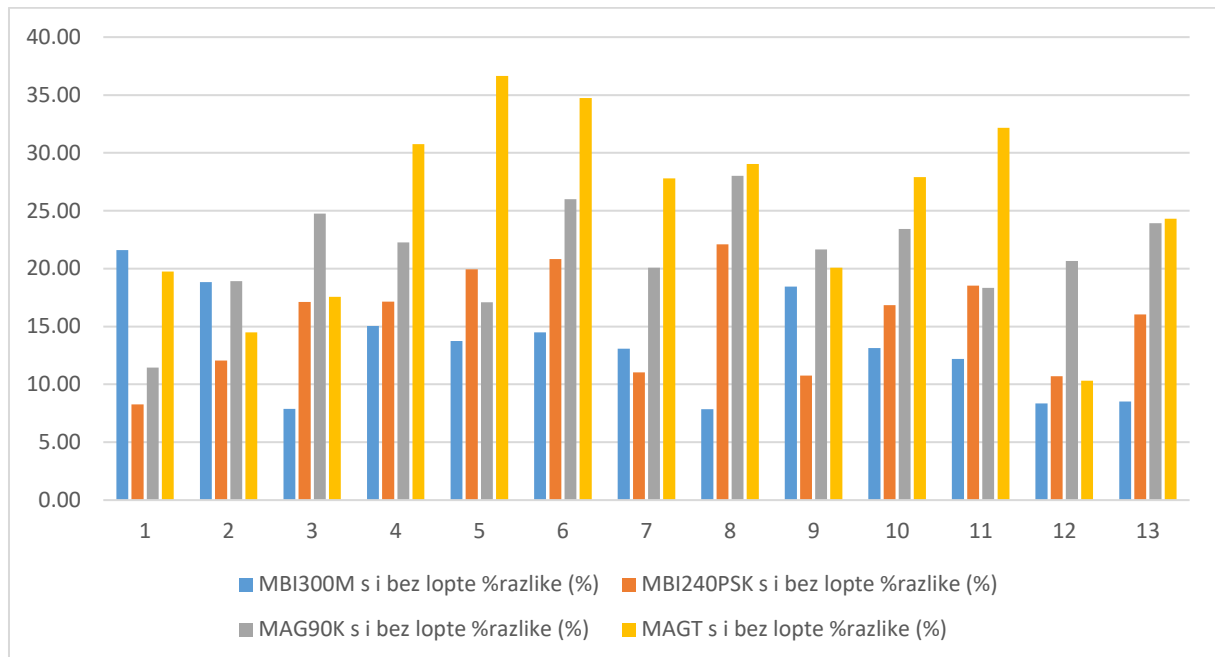
5SPS (s)	6,24	4,55								
5SPS – L (s)	3,26	5,23	13	-2,99	7,97	-1,35	12	0,20	-7,80	1,83
6SPS (s)	7,13	3,57								
6SPS – L (s)	6,67	8,58	13	-0,45	9,93	-0,16	12	0,87	-6,46	5,55
7SPS (s)	6,31	3,3								
7SPS – L (s)	4,87	5,1	13	-1,44	6,95	-0,75	12	0,47	-5,64	2,76
8SPS (s)	7,10	3,66								
8SPS – L (s)	5,15	4,88	13	-1,95	7,27	-0,97	12	0,35	-6,35	2,44

## INDIVIDUALNE RAZLIKE ISPITANIKA U PROVEDENIM TESTOVIMA

Slika 1. Individualne razlike za testova MBI300M s i bez lopte, MBI240 s i bez lopte, MAG90K s i bez lopte i MAGT s i bez lopte



Slika 2. Postotal razlike za testove MBI300M s i bez lopte, MBI240 s i bez lopte, MAG90K s i bez lopte i MAGT s i bez lopte



## 5. DISKUSIJA

Primarna hipoteza ovoga rada je potvrđena te je utvrđeno da postoji statistički značajna razlika u sposobnosti ponavljanja sprinteva i promjeni smjera kretanja s i bez vođenja lopte kod futsal igrača.

U sekundarnoj hipotezi je trebalo utvrditi kod kojih testova dolazi do većeg varijabiliteta u rezultatima testova koji mjere sposobnost ponavljanja sprinteva i promjenu smjera kretanja. Dobiveni rezultati su potvrdili hipotezu da diskontinuirani test za procjenu sposobnosti ponavljanja sprinteva će imati manji varijabilitet zbog sličnije strukture aktivnosti futsal utakmici.

Za sposobnost promjene smjera kretanja utvrđeno je da je manji varijabilitet kod testa MAG90K gdje imamo linearna kretanja u odnosu na MAGT gdje postoji kombinacija linearnog i lateralnog kretanja.



Rezultati istraživanja pokazuju da je za futsal igrače puno karakterističnije i praktičnije koristiti diskontinuirane testove za procjenu sposobnosti ponavljanja sprinteva kao jedne od ključnih indikatora uspješnosti u futsalu. Uspoređujući rezultate u varijabli MBI300M bez lopte

$72,87 \pm 3,29$ s i s loptom  $80,52 \pm 3,63$ s vidljivo je da postoji statistički značajna razlika u izvedbi ( $p < 0,05$ ). Vođenje lopte uveliko usporava mogućnost trčanja što se vidi usporedbom ukupnog vremena potrebnog za izvršavanje testa s loptom, ekonomija kretanja je uveliko narušena te sportaš ima dodatni kognitivni zadatak. Do istih rezultata došli su i Salleh i suradnici., 2017 u svome istraživanju gdje su provodili testiranje SPS s i bez lopte te su rezultati s loptom bili statistički značajno sporiji, rezultati bez lopte  $7,25 \pm 0,64$ s, dok su rezultati s loptom bili  $8,12 \pm 0,60$ s, ( $p < 0,05$ ). Rezultati diskontinuiranog testa za procjenu sposobnosti ponavljanja sprinteva MBI240PSK bez i s loptom dobiveni su rezultati da postoji ponovno statistički značajna razlika u ukupnom trajanju testa bez  $59,58 \pm 1,78$ s i s vođenjem lopte

$68,81 \pm 3,32$ s ( $p < 0,05$ ) te ako te rezultate uspoređujemo s rezultatima iz istraživanja iz Salleh i dr., 2017, kao što su rezultati ovoga istraživanja navedeni i oni se statistički značajno razlikuju. U svome istraživanju Schmitz i suradnici., (2019) utvrdili su da za vrijeme trčanja submaksimalnim brzinama kod nogometaša energetska potrošnja je za 9,6% veća kada se pri istoj brzini trči bez lopte i taj podatak sigurno utječe i na futsal igrače te dovodi do toga da je rezultat statistički značajno manji kada se vodi lopta. Kod futsal igrača taj podatak vjerojatno ima i veći utjecaj jer se futsal igra igra u smanjenom prostoru u odnosu na nogomet te s manjim broj igrača što znači da vjerojatno igrači imaju češći doticaj s loptom i češće kretanja s loptom te je broj sprinteva s loptom za vrijeme utakmice vjerojatno veći. Testovi za procjenu sposobnosti promjene smjera kretanja su izuzetno bitni jer su dobri za diferencijaciju igrača po kvaliteti kod timskih sportova (Peric i suradnici., 2020). Rezultati dobiveni u ovom istraživanju pokazuju da postoji statistički značajna razlika između MAG90K ( $7,42 \pm 0,29$ s) i MAG90K – L ( $8,99 \pm 0,43$ s) ( $p < 0,05$ ) te MAGT ( $10,25 \pm 0,49$ s) te MAGT – L ( $12,84 \pm 1,28$ s) gdje je ( $p < 0,05$ ) za oba testa. Kao što je već utvrđeno da vođenje lopte ima negativan utjecaj na ukupno vrijeme kod submaksimalnog trčanja tako ima utjecaj i na rezultat u testovima agilnosti s vođenjem lopte. U ovom istraživanju provedeni su isključivo testovi za promjenu smjera kretanja bez vanjskog podražaja prema unaprijed utvrđenim uvjetima te takav oblik testiranja i samoga treninga je adekvatan za razvoj sposobnosti promjene smjera kretanja na temelju poboljšanja mehanike izvedbe i ekonomije kretanja, pogotovo dodajući u to i dodatan kognitivni podražaj, a to je vođenje lopte. U svome istraživanju (Young & Rogers, 2014) utvrdili su da i igra na smanjenom prostoru ima statistički značajan doprinos u razvoj promjene smjera kretanja i to

reaktivne promjene smjera kretanja jer je kognitivno puno zahtjevnija, a i dalje ima submaksimalne neuromuskularne, fiziološke napore te nisu imale utjecaj na testove promjene smjera kretanja koje nemaju reaktivnu komponentu. Praćen je i maksimalni subjektivni osjećaj opterećenja (SOOmax) za varijable MBI240PSK bez lopte  $9,78 \pm 0,44s$  i s loptom  $9,69 \pm 0,48s$  te za MBI300M bez lopte  $9,46 \pm 0,78s$  i s loptom te  $9,23 \pm 0,73s$ .

#### ANALIZA VARIJABLE MBI240PSK BEZ LOPTE I SA LOPTOM

T – testom za zavisne uzorke proveden je i opadanje brzine svakog pojedinog sprinta u varijabli MBI240PSK bez lopte i s loptom. To je provedeno kako bi utvrdili za test s manjim varijabilitetom postoji li statistička razlika u postotku opadanja sprinteva za svaki pojedini sprint. Podaci pokazuju da nema statistički značajne razlike u postotku opadanja sprinteva za sprinteve od 2SPS – 8SPS i 2SPSL – 8SPSL. To znači da je opadanje brzine vrlo slično za svaki pojedini sprint od drugog sprinta pa sve do zadnjeg, osmog sprinta. To se može interpretirati tako da vođenje lopte ima utjecaj na ekonomiju trčanja jer se više energije troši, ali ne dolazi do povećanja potrošnje energije već je ono stalno isto ili se na jednak način mijenja i bez vođenja lopte i s vođenjem lopte.

Kroz stručnu procjenu mjerioca bolji igrači iz momčadi koja je sudjelovala u mjerenju su postigli i bolje rezultate u testovima s vođenjem lopte u odnosu na igrače koji nisu u prvoj četvorci pa je tako vidljivo da su najbolje rezultate postizali dvojica najboljih igrača momčadi koji su obojica od 8 testova u njih 5 imali najbolji ili drugi najbolji rezultat.

#### INDIVIDUALNE RAZLIKE ISPITANIKA U PROVEDENIM TESTOVIMA

Individualne razlike u testovima s i bez vođenja lopte pokazuju koliko vođenje lopte utječe na samu brzinu izvedbe testa. Polazeći od pretpostavke da bi tehnički kvalitetniji igrači trebali imati manju individualnu razliku u rezultatu sa loptom u odnosu na rezultat bez lopte, ovakav način testiranja sportaša može služiti kondicijskim trenerima kako bi sportskim trenerima, u ovom slučaju futsal trenerima pokazali koji igrač ima tehničkih nedostataka te onda ako se to analizira i sa kvalitetom vremena izvedbe bez lopte može se sugerirati treneru koji segment je problematičan, kondicijski ili tehnički. Individualna analiza se posebno može koristiti kod postotak opadanja brzine trčanja sprinta jer nema statistički značajne razlike između opadanja brzine trčanja bez i s loptom ( $p > 0,05$ ). Najbolji rezultat s vođenjem lopte imao je ispitanik pod

brojem 9 koji je jedan od igrača juniorske ekipe za kojeg se procijenjuje da je tehnički jedan od boljih igrača, a isti igrač ima i najmanji postotak opadanja brzine trčanja sprinta i bez lopte, što je i karakteristično za njegovu poziciju i futsalu jer igra bočnog igrača te stalno mora izvoditi akceleracije, ubrzanja s i bez lopte. Najmanju razliku u testu MBI300M ostvario je igrač pod brojem 8, ali njegovo ukupno vrijeme izvođenja testa i bez i s loptom nije bilo među boljima u ekipi te samim time bi se moglo zaključiti da bi se sa njim trebalo više raditi na razvoju anaerobnih kapaciteta. Najbolje vrijeme u testu MAG90K bez i s vođenjem lopte imao je igrač pod brojem 2 te je imao drugi najmanju razliku između testa s i bez vođenja lopte te ovaj igrač ima dobru sposobnost pravocrtne promjene smjera kretanja, ali gledajući test MAGT ovaj igrač ima najmanju individualnu razliku između izvođenja testa s i bez vođenja lopte, ali ukupno vrijeme mu je loše u oba načina izvođenja te se može zaključiti da bi igrača trebalo analizirati te vidjeti zbog čega ima lošiji rezultat (u pojedinačnom najbržem sprintu imao je najošije vrijeme od svih igrača) i imao je među najlošijima ukupnim vremenima u testu MBI240PSK i MBI300M što bi dovelo do zaključka da mu ipak nedostaje akceleracije te bi bilo zanimljivo pogledati lateralnu promjenu smjera kretanja.

Na ovaj način može se napraviti individualni izvještaj za svakoga igrača te takav izvještaj dostaviti sportskom (futsal) treneru te nakon dogovora s trenerom osmisliti individualni pristup poboljšanju svakog pojedinog igrača.

## 6. ZAKLJUČAK

Cilj ovoga istraživanja je bilo utvrditi razlike u sposobnosti ponavljanja sprinteva i promjene smjera kretanja s i bez vođenja lopte te utvrditi razlike u testovima. Dobivenim rezultatima možemo zaključiti da postoji statistička značajna razlika u brzini izvođenja navedenih sposobnosti gdje vođenje lopte energetski negativno utječe na izvedbu. Bez obzira na to submaksimalni i maksimalni intenzitet se postiže i s vođenjem lopte, a to možemo zaključiti po EcoMax koji je postizao maksimalne vrijednosti. Utvrđeno je da postoji manji varijabilitet u rezultatima sposobnosti ponavljanja sprinteva kod diskontinuiranog testa MBI240PSK u odnosu na MBI300M jer je prvotni test sličniji samoj futsal igri. Utvrđena je statistički značajna razlika u rezultatima kod testova promjene smjera kretanja s i bez lopte zbog dodatnog podražaja (vođenja lopte) koji usporava kretanje. Razlog zašto su u svim testovima s vođenjem lopte postignuti lošiji rezultati je jer kod submaksimalnih napora vođenje lopte dovodi do 9,6% veće potrošnje energije u odnosu na izvedbu bez lopte.

Testiranje igrača je potrebno provoditi i bez i s loptom kako bi se mogao uvidjeti optimalan status sportaša.

Preporučuje se provođenje jednog diskontinuiranog testa MBI240PSK s i bez lopte kako bi se utvrdio status anaerobnog kapaciteta sportaša te provođenje istog tog testa s loptom kako bi se utvrdio njegova tehnička kvaliteta i koliko tehnika utječe na sposobnost ponavljanja sprinteva. Također se preporučuje da se provodi barem jedan test za procjenu sposobnosti promjene smjera kretanja bez lopte jer se pomoću toga testa može procijeniti uspješnost toga igrača u timskim sportovima te isti test provesti s loptom kako bi se vidjelo koliko tehnika utječe na izvedbu. Navedene preporuke se odnose na futsal igrače. Daljne smjernice za istraživanje su da bi se trebalo točno utvrditi fiziološki, neuromišićni i metabolički parametri koji razlikuju sposobnost ponavljanja sprinteva i promjenu smjera kretanja s i bez vođenja lopte.

## 7. LITERATURA:

1. Bachero-Mena, B., & González-Badillo, J. J. (2014). Effects of resisted sprint training on acceleration with three different loads accounting for 5, 12.5, and 20% of body mass. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(10), 2954-2960. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000492>.
2. Barbieri, R., Barbieri, F., Milioni, F., Dos-Santos, J., Soares, M., Zagatto, A., & Papoti, M. (2017). Reliability and validity of a new specific field test of aerobic capacity with the ball for futsal players. *International Journal of Sports Medicine*, 38(03), 233-240. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0042-123043>
3. Buchheit, M., Bishop, D., Haydar, B., Nakamura, F.Y. & Ahmaidi, S. (2010a). Physiological responses to shuttle repeated-sprint running. *International Journal of Sports Medicine*, 31, 402-409. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1249620>
4. Caetano, F. G., De Oliveira, M. J., Marche, A. L., Nakamura, F. Y., Cunha, S. A., & Moura, F. A. (2015). Characterization of the sprint and repeated-sprint sequences performed by professional futsal players, according to playing position, during official matches. *Journal of Applied Biomechanics*, 31(6), 423-429. <https://doi.org/10.1123/jab.2014-0159>
5. Campos, F. de S., Borszcz, F. K., Flores, L. J. F., Barazetti, L. K., Teixeira, A. S., Hartmann Nunes, R. F., & Guglielmo, L. G. A. (2021). HIIT Models in Addition to Training Load and Heart Rate Variability Are Related With Physiological and Performance Adaptations After 10-Weeks of Training in Young Futsal Players. *Frontiers in Psychology*, 12(January), 1-14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.636153>
6. Charlot, K., Zongo, P., Leicht, A. S., Hue, O., & Galy, O. (2016). Intensity, recovery kinetics and well-being indices are not altered during an official FIFA futsal tournament in Oceanian players. *Journal of Sports Sciences*, 34(4), 379-388. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1056822>
7. García-Unanue, J., Felipe, J. L., Bishop, D., Colino, E., Ubago-Guisado, E., López-Fernández, J., ... & Sánchez-Sánchez, J. (2020). Muscular and physical response to an agility and repeated sprint tests according to the level of competition in futsal players. *Frontiers in Psychology*, 11, 583327. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.583327>
8. Henry, G., Dawson, B., Lay, B., & Young, W. (2011). Validity of a reactive agility test for Australian football. *International journal of sports physiology and performance*, 6(4), 534-545. <https://doi.org/10.1123/ijsp.6.4.534>

9. Lago-Fuentes, C., Rey, E., Padrón-Cabo, A., De Rellán-Guerra, A. S., Fragueiro-Rodríguez, A., & García-Núñez, J. (2018). Effects of core strength training using stable and unstable surfaces on physical fitness and functional performance in professional female futsal players. *Journal of Human Kinetics*, *65*(1), 213–224. <https://doi.org/10.2478/hukin-2018-0029>
10. Milanović, Z., Sporiš, G., Trajković, N., & Fiorentini, F. (2011). Differences in agility performance between futsal and soccer players. *Sport Sci*, *4*(2), 55-59.
11. McGawley, K., & Bishop, D. J. (2015). Oxygen uptake during repeated-sprint exercise. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *18*(2), 214-218. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.02.002>
12. Peric, I., Gilic, B., & Blazevic, M. (2020). Vitamin D status among youth soccer players; association with chronological age, maturity status, jumping and sprinting performance. *Sport and Quality of Life* 7.–9. 11. 2019, 119. <https://doi.org/10.5817/cz.muni.p210-9631-2020-14>
13. Piras, A., Raffi, M., Atmatzidis, C., Merni, F., & Di Michele, R. (2017). The energy cost of running with the ball in soccer. *International journal of sports medicine*, *38*(12), 877-822. <https://doi.org/10.1055/s-0043-118340>
14. Sales, M. M., Maciel, A. P., Aguiar, S. da S., Asano, R. Y., Motta-Santos, D., de Moraes, J. F. V. N., Alves, P. M., Santos, P. A., Barbosa, L. P., Ernesto, C., & Sousa, C. V. (2018). Vertical jump is strongly associated to running-based anaerobic sprint test in teenage futsal male athletes. *Sports*, *6*(4), 4–9. <https://doi.org/10.3390/sports6040129>
15. Salleh, O. Md., Nadzalan, A. M., Mohamad, N. I., & Rahmat, A. (2017). Repeated Sprint Ability Depending on the Level of Condition among University Soccer Players. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, *7*(6). <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v7-i6/3007>
16. 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. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b60430>
17. De Ste Croix, M., Lehnert, M., Maixnerova, E., Zaatari, A., Svoboda, Z., Botek, M., ... & Stastny, P. (2019). Does maturation influence neuromuscular performance and muscle damage after competitive match-play in youth male soccer players?. *European Journal of Sport Science*, *19*(8), 1130-1139. <https://doi.org/10.1080/17461391.2019.1575913>

18. Torres-Torrelo, J., Rodríguez-Rosell, D., & González-Badillo, J. J. (2017). Light-load maximal lifting velocity full squat training program improves important physical and skill characteristics in futsal players. *Journal of Sports Sciences*, *35*(10), 967–975. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1206663>
19. A Review of Agility: Practical Applications for Strength and Conditioning
20. Young, W., & Rogers, N. (2014). Effects of small-sided game and change-of-direction training on reactive agility and change-of-direction speed. *Journal of Sports Sciences*, *32*(4), 307–314. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.823230>