

# RAZLIKE U SPECIFIČNOM KOŠARKAŠKOM TESTU AGILNOSTI PREMA IGRAČKIM POZICIJAMA U16 HRVATSKE MUŠKE KOŠARKAŠKE REPREZENTACIJE

---

Šilježar, Nikša

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:117:204287>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-06-25**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

**Nikša Šilježar**

**RAZLIKE U SPECIFIČNOM KOŠARKAŠKOM  
TESTU AGILNOSTI PREMA IGRAČKIM  
POZICIJAMA U16 HRVATSKE MUŠKE  
KOŠARKAŠKE REPREZENTACIJE**

diplomski rad

Zagreb, rujan, 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 košarci

**Vrsta studija:** sveučilišni

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

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

**Znanstveno područje:** Društvene znanosti

**Znanstveno polje:** Kineziologija

**Vrsta rada:** Znanstveno-istraživački

**Naziv diplomskog rada:** Razlike u specifičnom košarkaškom testu agilnosti prema igračkim pozicijama u16 hrvatske muške košarkaške reprezentacije je prihvaćena od strane Povjerenstva za diplomske radove Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u akademskoj godini 2022./2023. dana 28. travanj 2023.

**Mentor:** prof. dr. sc. *Damir Knjaz*

**Pomoć pri izradi:** *Mateja Očić, mag. cin.*  
*Vedran Dukarić, mag. cin.*

### RAZLIKE U SPECIFIČNOM KOŠARKAŠKOM TESTU AGILNOSTI PREMA IGRAČKIM POZICIJAMA U16 HRVATSKE MUŠKE KOŠARKAŠKE REPREZENTACIJE

*Nikša Šilježar, 0034081644*

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

- |  |                      |
|--|----------------------|
| 1. prof. dr. sc. <i>Damir Knjaz</i>    | Predsjednik - mentor |
| 2. prof. dr. sc. <i>Bojan Matković</i> | član                 |
| 3. doc. dr. sc. <i>Tomislav Rupčić</i> | član                 |
| 4. prof. dr. sc. <i>Igor Jukić</i>     | zamjena člana        |

**Broj etičkog odobrenja:** 56/2023

**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 Basketball**

**Type of program: University**

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

**Acquired title: University Master of Kinesiology in Education and Basketball**

**Scientific area: Social sciences**

**Scientific field: Kinesiology**

**Type of thesis: Scientific-research**

**Master thesis: Differences in specific basketball agility test according to playing positions in the u16 Croatian men's basketball national team 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 April 28, 2023**

**Mentor: Damir Knjaz, PhD, prof.**

**Technical support: Mateja Očić, mag. cin.  
Vedran Dukarić, mag. cin.**

### DIFFERENCES IN SPECIFIC BASKETBALL AGILITY TEST ACCORDING TO PLAYING POSITIONS IN THE U16 CROATIAN MEN'S BASKETBALL NATIONAL TEAM

*Nikša Šilježar, 0034081644*

#### Thesis defence committee:

- |                                       |                        |
|---------------------------------------|------------------------|
| 1. <i>Damir Knjaz, PhD, prof.</i>     | chairperson-supervisor |
| 2. <i>Bojan Matković, PhD, prof.</i>  | member                 |
| 3. <i>Tomislav Rupčić, PhD, prof.</i> | member                 |
| 4. <i>Igor Jukić, PhD, prof.</i>      | substitute member      |

**Ethics approval number: 56/2023**

**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:

---

prof. dr. sc. Damir Knjaz

Student:

---

Nikša Šilježar

# RAZLIKE U SPECIFIČNOM KOŠARKAŠKOM TESTU AGILNOSTI PREMA IGRAČKIM POZICIJAMA U16 HRVATSKE MUŠKE KOŠARKAŠKE REPREZENTACIJE

## Sažetak

Košarka je ekipna sportska igra koju igraju dvije ekipe po pet igrača na terenu sa ciljem postizanja većeg broja koševa od protivničke ekipe. S obzirom da agilnost predstavlja jednu od glavnih motoričkih sposobnosti košarkaša vrlo je bitno pravilno razvijati njene dimenzije za postizanje što boljih rezultata. Agilnost se definira kao sposobnost brze promjene smjera kretanja.

Cilj ovog rada je utvrditi i usporediti razlike u specifičnom košarkaškom testu agilnosti (T test) po igračkim pozicijama unutar muške U16 reprezentacije Hrvatske prosječne dobi  $15,27 \pm 0,54$  godina. Analiza je provedena na 50 muških košarkaša U16 reprezentacije podijeljenih u tri grupe po pozicijama: grupa 1 – razigravači i bek šuteri (16 igrača), grupa 2 – niska krila (24 igrača), grupa 3 – visoka krila i centri (10 igrača). Rezultati pokazuju da postoji statistički značajna razlika u rezultatima T testa prema igračkim pozicijama unutar ekipe ( $F=6,62$ ;  $p < 0,00$ ). Najbolje rezultate je postigla grupa 1 ( $11,00 \pm 0,64$  sekunde), zatim grupa 2 ( $11,30 \pm 0,53$  sekundi) i grupa 3 ( $11,84 \pm 0,57$  sekundi). Statistički značajna razlika je utvrđena između grupe 1 i grupe 3 ( $p < 0,00$ ), te grupe 2 i grupe 3 ( $p < 0,04$ ), dok između grupa 1 i 2 nije utvrđena statistički značajna razlika ( $p > 0,25$ ). Rezultati ovog istraživanja mogu pomoći u daljnjoj usporedbi rezultata igrača sličnih uzrasta i karakteristika.

## Ključne riječi

košarka, agilnost, T test

# **DIFFERENCES IN SPECIFIC BASKETBALL AGILITY TEST ACCORDING TO PLAYING POSITIONS IN THE U16 CROATIAN MEN'S BASKETBALL NATIONAL TEAM**

## **Abstract**

Basketball is a team sport played by two teams of five players on a court with the goal of scoring more baskets than the opposing team. Since agility is one of the main motor skills of basketball players, it is very important to properly develop its dimensions to achieve the best results. Agility is defined as the ability to quickly change direction of movement.

The purpose of this study was to determine and compare the differences in specific basketball agility test (T drill test) according to playing positions within the Croatian U16 men's national team with an average age of  $15,27 \pm 0,54$ . The analysis was conducted on 50 male U16 national team basketball players divided into three groups by positions: group 1 – point guards and shooting guards (16 players), group 2 – small forwards (24 players), group 3 – power forwards and centers (10 players). The results show that there is a statistically significant difference in the results of the T drill test according to playing positions within the team ( $F=6,62$ ;  $p < 0,00$ ). The best results were achieved by group 1 ( $11,00 \pm 0,64$  seconds), followed by group 2 ( $11,30 \pm 0,53$  seconds) and group 3 ( $11,84 \pm 0,57$  seconds). A statistically significant difference was found between group 1 and group 3 ( $p < 0,00$ ) and group 2 and group 3 ( $p < 0,04$ ), while between group 1 and group 2 no statistically significant difference was found ( $p > 0,25$ ). The results of this study can help in further comparison of the results of players of similar age and characteristics.

## **Key words**

basketball, agility, T drill test

## **SADRŽAJ**

<b>1. UVOD</b> .....	8
<b>1.1. T TEST</b> .....	9
<b>1.2. PROBLEM RADA</b> .....	10
<b>2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA</b> .....	10
<b>3. CILJ RADA I HIPOTEZE</b> .....	12
<b>4. METODE RADA</b> .....	12
<b>4.1. UZORAK ISPITANIKA</b> .....	12
<b>4.2. UZORAK VARIJABLI</b> .....	15
<b>4.3. PROTOKOL MJERENJA</b> .....	15
<b>4.4. OPIS MJERNOG INSTRUMENTA</b> .....	16
<b>4.5. METODE OBRADE PODATAKA</b> .....	17
<b>5. REZULTATI</b> .....	18
<b>6. RASPRAVA</b> .....	20
<b>7. ZAKLJUČAK</b> .....	23
<b>8. LITERATURA</b> .....	24



## 1. UVOD

Košarka je ekipna sportska igra koju igraju dvije ekipe po pet igrača na terenu sa ciljem postizanja većeg broja koševa od protivničke ekipe (Matković i suradnici, 2014). Košarka se može definirati kao složena motorička aktivnost polistrukturnog tipa u kojem su zastupljena ciklička i aciklička gibanja (Trninić, 1996). Samu igru karakteriziraju česte izmjene napadačkih i obrambenih akcija u kojima igrači mogu djelovati s loptom ili bez lopte (Matković i suradnici, 2010).

S obzirom na dinamiku košarkaške igre, veliki broj promjene pravaca, agilnost je jedna od najizraženijih i najzastupljenijih motoričkih sposobnosti.

Agilnost se smatra odgovornom za nagle promjene pravca kretanja, pod raznim kutovima, u situacijama sa ili bez lopte. Agilnost je kao takva izrazito naglašena u košarci zbog suženog djelovanja igrača. Samim time, igrači s boljom agilnošću lakše će odgovarati obrambenim zadacima, a isto tako će se češće nalaziti u povoljnijim pozicijama za realizaciju u napadačkom dijelu igre (Matković i suradnici, 2005).

Milanović (2013) definira agilnost kao sposobnost brze promjene smjera kretanja. Agilnost je sposobnost ubrzavanja tijela, mogućnost postizanja najveće akceleracije i sposobnost zaustavljanja kretanja, odnosno mogućnost postizanja najveće deceleracije. Kada se ponavljaju promjene smjera kretanja, potrebno je postići maksimalno ubrzanje i zaustavljanje, ali da bi bili uspješniji takva kretanja se trebaju odvijati na što kraćem putu.

Također, to je sposobnost maksimalnog ubrzanja na kratkom putu, zatim uspješno zaustavljanje sa što manje koraka i ponovni prelazak u maksimalno ubrzanje u drugom smjeru (Milanović, 2013).

Agilnost se može podijeliti na više faktora, a prema Jukiću i suradnicima (2003) ona se dijeli na:

- agilnost u frontalnom kretanju (naprijed – natrag)
- agilnost u lateralnom kretanju (lijevo – desno)
- agilnost u dijagonalnom kretanju
- agilnost u horizontalnom i vertikalnom kretanju (naprijed – natrag – skok uvis – desno – lijevo – skok uvis)
- agilnost u polukružnom i kružnom kretanju

- agilnost pod definiranim kutom kretanja

U sportskim igrama, pa tako i u košarci agilnost je jedna od vodećih motoričkih sposobnosti. To su sportovi složenog tehničko-taktičkog djelovanja upravo zbog postojanja protivnika koji ima iste ciljeve, ali smjerovi djelovanja su suprotstavljeni (Milanović, 2013).

Svaka motorička sposobnost ima svoje senzitivne faze, periode u kojima se najbolje razvija kod mladih sportaša. Kadetski uzrast je također period u kojem je potrebno učiti i usavršavati, odnosno unaprjeđivati motoričke sposobnosti, pa tako i agilnost, kako bi se naučeno motoričko znanje moglo maksimalno iskoristiti na seniorskom nivou. Kadeti su mladići sa napunjenih 16 godina ili mlađi. Prema fazama rasta i razvoja oni se nalaze u fazi postpuberteta i adolescencije. Po Bompinoj (2000) periodizaciji dugoročne sportske pripreme kadeti se nalaze u fazi specijalizacije (15-18 godina). U toj fazi se događaju najveće promjene u trenažnom procesu jer su sportaši spremni podnijeti veće zahtjeve i opterećenja treninga. U razdoblju od 15.-18. godine smatra se da dolazi do najvećeg unaprjeđenja agilnosti kao motoričke sposobnosti (Bompa, 2015).

## **1.1. T TEST**

T test je specifičan test agilnosti koji se koristi u košarci zbog karakterističnih dinamičnih kretnji koje su prisutne u samoj igri. Frontalno kretanje i ubrzanje se očituju kod obrambenih situacija kada igrač izlazi na protivničkog igrača, u situacijama prilikom osvajanja lopte i odlazak u kontranapad. Trčanje unatrag se najčešće očituje u povratku igrača iz faze napada u fazu obrane, ali i prilikom praćenja protivničkog igrača ukoliko obrambeni igrač nije u obrambenom stavu. Lateralne kretnje (lijevo – desno) su zastupljene kada se igrač nalazi u obrambenom stavu i pokušava pratiti i zatvoriti protivničkog igrača, a da pritom ne narušava vlastitu ravnotežu. Ovaj test prikazuje strukturu košarkaške igre u kojoj dolazi do izražaja promjene smjera kretanja, ubrzavanja, usporavanja, promjene ritma kretanja i prelaska iz trčanja u obrambeni stav.

T test se smatra vrlo pouzdanim specifičnim testom za procjenu agilnosti u košarci što prikazuju rezultati u Peharovoj (2016) doktorskoj disertaciji. On u svom radu ukazuje na visoku pouzdanost standardiziranog T testa (Cronbachova Alpha- 0,9; prosječna korelacija čestica- 0,76; koeficijent varijance- 3%). To dokazuje i veliki broj istraživanja u kojima je korišten T test za procjenu specifične agilnosti: Radaković (2017), Grozdanić (2018), Mitić i suradnici (2019) i drugi.

## 1.2. PROBLEM RADA

Agilnost je jedna od najzastupljenijih motoričkih sposobnosti u košarkaškoj igri. S obzirom na veliki broj promjena pravca kretanja košarkaši moraju biti spremni odgovoriti takvim zahtjevima. Sama dinamika igre se znatno ubrzala pa samim time igrači u mlađim dobnim kategorijama moraju razvijati agilnost. Kretanje u košarkaškom obrambenom stavu mora biti izvedeno tehnički ispravno, bez oscilacije OCTT-a. U mlađim dobnim kategorijama izuzetno je bitno razvijati motoričko znanje i motoričku sposobnost promjene smjera kretanja, pa je samim time bitno za pojedine igračke pozicije definirati modelne vrijednosti te karakteristike promjene smjera kretanja, posebice za specifične košarkaške testove.

## 2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

Postoji veliki broj istraživanja koja su provedena na temu agilnosti u košarci. Pa se tako najčešće uspoređuju rezultati dobiveni iz više testova agilnosti, usporedbe košarkaša i košarkašica u testovima agilnosti, istraživanja na mlađim dobnim kategorijama, seniorima i slično. Grozdanić (2018) je proveo istraživanje na 67 košarkašica i košarkaša juniorskog uzrasta, odnosno 25 igračica i 42 igrača. Cilj istraživanja je bio usporediti razlike u testovima agilnosti (20yardi, koraci u stranu i T test) u razdoblju od dvije godine. Istraživanjem je dokazano da postoji razlika u rezultatima između juniorki i juniora. Statistički značajna razlika utvrđena je u samo jednom testu i to u T testu, ali samo kod juniorki. Slično istraživanje je proveo Radaković (2017) na košarkašicama i košarkašima kadetskog i juniorskog uzrasta. Cilj njegovog istraživanja je bio utvrditi i analizirati razlike u testovima agilnosti kod kadetkinja i juniorki, te kadeta i juniora. Testirane su 22 košarkašice i 30 košarkaša hrvatskih klubova koji su se natjecali na najvišoj razini. Također su se provodila tri testa agilnosti, 20yardi, koraci u stranu i T test. Rezultati su pokazali da postoji statistički značajna razlika između kadetkinja i juniorki, kao i razlika između kadeta i juniora. Pretpostavljeno je da rast i razvoj uvelike doprinose razlikama u specifičnim testovima agilnosti. Mitić i suradnici (2019) proveli su istraživanje na uzorku od 15 muških košarkaša, podijeljenih u 3 skupine (bekovi, krila i centri) po 5 igrača na temelju igračkih pozicija unutar momčadi. Za utvrđivanje razlika korišteni su testovi za procjenu agilnosti (T test, Heksagon test, Illionis test i Lane agility test – specifični košarkaški test agilnosti) i eksplozivne snage. Rezultati su pokazali da postoji razlika između pozicije beka u odnosu na pozicije krila i centra. Rodić i suradnici (2018) proveli su istraživanje

na uzorku od 70 igračica i igrača U16 hrvatske košarkaške reprezentacije, od toga 27 igračica i 43 igrača (prosječne dobi  $15,17 \pm 0,7$  godina). Mjereni su rezultati u testovima agilnosti: koraci u stranu i 20 yardi. U istraživanju su uspoređivali rezultate testova dvije generacije mjerene u razmaku od dvije godine. Šimunović i suradnici (2017) proveli su istraživanje na dvije generacije U16 muške košarkaške reprezentacije. Cilj istraživanja je bio provesti usporedbu antropoloških karakteristika. Za potrebe istraživanja između ostalih testova korišten je i test agilnosti 20 yardi. Rezultati su pokazali da obje generacije imaju slične modalne karakteristike u rezultatima testova za procjenu motoričkih i funkcionalnih sposobnosti te morfoloških karakteristika. Alemdaroğlu (2012) proveo je istraživanje na 12 prvoligaških košarkaša prosječne dobi  $25,1 \pm 1,7$  godina. Cilj istraživanja je bio utvrditi odnos između izokinetičke snage koljena, anaerobnih karakteristika, sposobnosti sprinta, agilnosti i vertikalnog skoka. Za procjenu agilnosti korišten je T test. Asadi (2016) je proveo istraživanje na uzorku od 16 profesionalnih mladih igrača prosječne starosti  $19,5 \pm 0,8$  godina. Cilj istraživanja bio je utvrditi odnose između sprinta, agilnosti i skoka. Testovi korišteni za mjerenje agilnosti u ovom istraživanju bili su T test i Illionis test. Rezultati istraživanja ukazuju na značajnu korelaciju između sprinta i agilnosti, te između agilnosti i skočnosti. Koklu i suradnici (2010) su istraživali odnose između sastava tijela, maksimalnog primitka kisika, sprintersku sposobnost i testa agilnosti. Istraživanje je provedeno na uzorku od 22 prvoligaška košarkaša ( $24,0 \pm 3,81$  godina). Rezultati ukazuju na značajnu korelaciju između težine tijela i sprinta na 10m i 30m, maksimalnog primitka kisika i rezultata u T testu. Saraswat i suradnici (2015) u svom istraživanju su htjeli provjeriti postoji li povezanost između treninga dinamičke ravnoteže i agilnosti, odnosno hoće li igrači nakon programa dinamičke ravnoteže poboljšati svoje rezultate u testovima agilnosti. Istraživanje je provedeno na uzorku od 30 košarkaša školske ekipe koji treniraju košarku tri godine. Podijeljeni su u dvije grupe. Grupa A je provodila 3 treninga tjedno dinamičke ravnoteže tijekom 4 tjedna dok je grupa B izvodila standardne vježbe tijekom trajanja istraživanja. Agilnost je mjerena T testom prije i nakon četverotjednog programa. Rezultati su pokazali da je došlo do značajnog smanjenja vremena u T testu u eksperimentalnoj skupini u usporedbi sa kontrolnom skupinom ( $p < 0,05$ ), dok nije bilo značajnog poboljšanja u kontrolnoj skupini. Zaključak je da četiri tjedna dinamičkog treninga ravnoteže značajno poboljšava agilnost što je potvrđeno rezultatima u T testu.

### 3. CILJ RADA I HIPOTEZE

Cilj ovog rada je utvrditi i usporediti razlike u specifičnom košarkaškom testu agilnosti (T test) po igračkim pozicijama unutar muške U16 reprezentacije Hrvatske.

#### Hipoteze:

H1: Pretpostavka je da će razigravači i bek šuteri postići bolje rezultate od visokih igrača.

H2: Pretpostavka je da će niska krila postići bolje rezultate od visokih igrača.

H3: Pretpostavka je da neće biti statistički značajne razlike u rezultatima razigravača i bek šutera i niskih krila.

### 4. METODE RADA

#### 4.1. UZORAK ISPITANIKA

Uzorak ispitanika u ovom istraživanju sastoji se od 50 muških košarkaša U16 reprezentacije Hrvatske.

Igrači su podijeljeni u tri grupe (kategorije) po pozicijama unutar ekipe:

1. grupa – razigravači i bek šuteri (16 igrača)
2. grupa – niska krila (24 igrača)
3. grupa – visoka krila i centri (10 igrača)

Tablica 1. Osnovni deskriptivni parametri svih ispitanika

VARIJABLA	N	AS	MIN	MAX	SD
Visina (cm)	50	191,16	172,00	205,50	7,88
Masa (kg)	50	78,57	51,05	103,30	11,69
Postotak masti (%)	50	15,64	10,30	22,20	2,71
Starost (god.)	50	15,27	14,14	16,13	0,54

**LEGENDA:** *N* - broj ispitanika, *AS* - aritmetička sredina, *MIN* - najmanja vrijednost, *MAX* - najveća vrijednost, *SD* - standardna devijacija

U Tablici 1. prikazani su osnovni deskriptivni parametri svih ispitanika. Prosječna starost ispitanika iznosi 15,27 godina. Najveća visina iznosi 205,5 cm, dok je najmanja visina 172 cm. Prosječna masa tijela iznosi 78,57 kg, najveća 103,3 kg i najmanja 51,05 kg. Najmanja vrijednost postotka masti iznosi 10,30%, najveća 22,20%, dok je prosječna vrijednost 15,64%.

Tablica 2. Osnovni deskriptivni parametri grupe 1

VARIJABLA	N	AS	MIN	MAX	SD
Visina (cm)	16	185,03	172,00	197,00	7,80
Masa (kg)	16	71,08	51,05	91,90	10,42
Postotak masti (%)	16	14,78	10,30	18,40	2,30
Starost (god.)	16	15,24	14,38	15,85	0,54

**LEGENDA:** *N* - broj ispitanika, *AS* - aritmetička sredina, *MIN* - najmanja vrijednost, *MAX* - najveća vrijednost, *SD* - standardna devijacija

U Tablici 2. opisani su deskriptivni parametri grupe 1 (razigravači i bek šuteri). Prosječna visina tijela iznosi 185,03 cm, najmanja masa tijela 51,05 kg, prosječni postotak masti iznosi 14,78% i prosječna starost je 15,24 godina.

Tablica 3. Osnovni deskriptivni parametri grupe 2

VARIJABLA	N	AS	MIN	MAX	SD
Visina (cm)	24	191,06	177,40	198,00	4,20
Masa (kg)	24	79,44	53,00	103,30	10,45
Postotak masti (%)	24	16,16	11,70	22,20	2,71
Starost (god.)	24	15,22	14,14	16,13	0,58

**LEGENDA:** *N* - broj ispitanika, *AS* - aritmetička sredina, *MIN* - najmanja vrijednost, *MAX* - najveća vrijednost, *SD* - standardna devijacija

U Tablici 3. opisani su deskriptivni parametri grupe 2 (niska krila). Prosječna visina iznosi 191,06 cm. Najveća masa tijela iznosi 103,30 kg, dok je najmanji postotak masti 11,7%. Prosječna starost ispitanika iz grupe 2 iznosi 15,22 godine.

Tablica 4. Osnovni deskriptivni parametri grupe 3

VARIJABLA	N	AS	MIN	MAX	SD
Visina (cm)	10	201,18	193,50	205,50	3,64
Masa (kg)	10	88,44	76,80	102,40	8,61
Postotak masti (%)	10	15,79	11,40	21,90	3,24
Starost (god.)	10	15,46	14,71	15,95	0,43

**LEGENDA:** *N* - broj ispitanika, *AS* - aritmetička sredina, *MIN* - najmanja vrijednost, *MAX* - najveća vrijednost, *SD* - standardna devijacija

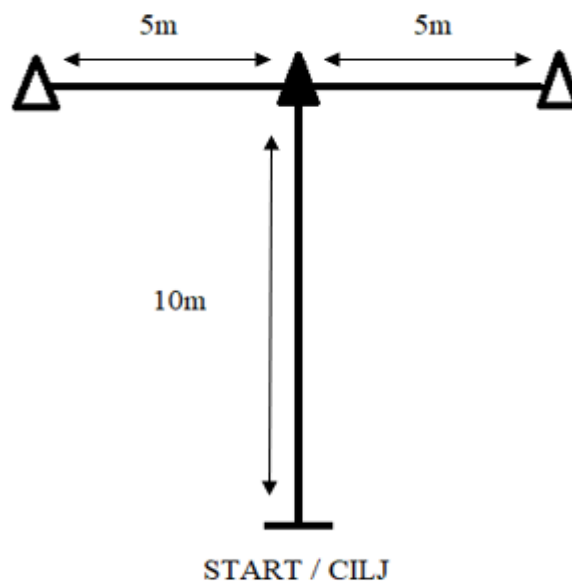
U tablici 4. opisani su osnovni deskriptivni parametri grupe 3 (visoka krila i centri). Najveća visina tijela iznosi 205,5 cm, najveća masa 102,4 kg, prosječni postotak masti iznosi 15,79%, a prosječna starost iznosi 15,46 godina.

## 4.2. UZORAK VARIJABLI

Uzorak varijabli sastoji se od vremena koje je potrebno da se izvrši test. Svaki ispitanik dva puta ponavlja test. Za potrebe daljnje analize promatrat će se najbolje vrijeme pojedinog ispitanika. Na temelju ostvarenih rezultata uspoređivati će se razlike po pozicijama unutar ekipe.

## 4.3. PROTOKOL MJERENJA

Po dolasku na testiranje, ispitanici su upoznati sa protokolom mjerenja te je prethodno od njihovih roditelja zatražena suglasnost za sudjelovanjem u istraživanju. Prije zagrijavanja prikupljaju se osnovni podaci o ispitaniku (visina, sastav tijela, igračka pozicija, dob). Nakon definiranja antropometrijskih i morfoloških karakteristika ispitanici su proveli standardizirano zagrijavanje koje se sastojalo od trčanja u trajanju od tri minute te općih pripremnih vježbi, nakon čega je slijedilo specifično zagrijavanje koje obuhvaća kretnje koje se provode u samom testu. Prije početka testa postavljene su foto ćelije (Microgate, Bolzano, Italija) između startne/ciljne linije. Nakon signala košarkaš se kreće u obliku slova „T“ na način da prvo izvodi frontalnu kretnju starta i startnog ubrzanja udaljenosti 10 metara, zatim kretanje u obrambenom stavu u lijevu stranu 5 metara, pa u desnu stranu 10 metara, vrati se 5 metara u lijevu stranu do središnje točke i trčanje unatrag 10 metara do startne/ciljne linije.



Slika 1. prikaz T testa



#### 4.4. OPIS MJERNOG INSTRUMENTA

Promatrana varijabla se mjerila Witty GATE uređajem koji ima doomet od 150 metara, što foto ćelije čini vrlo pouzdanima. Prikupljeni podaci sa fotoćelija se prenose na mjerač vremena s maksimalnom preciznošću ( $\pm 0,4$  tisućinke sekunde). Witty tajmer daljinski prepoznaje ID broj foto ćelije tako da korisnik može jednostavno postaviti vrstu signala na fotoćeliji: start, stop i međuvremena. Ova tehnologija se smatra referentnim alatom za mjerenje vremena (Buchheit i suradnici, 2014).



Slika 2. Witty GATE fotoćelije (slika preuzeta sa <https://training.microgate.it/en/products/witty/wittygate>)



Slika 3. Witty GATE mjerač (slika preuzeta sa <https://training.microgate.it/en/products/witty/wittytimer>)

#### 4.5. METODE OBRADJE PODATAKA

Za potrebe analize dobivenih rezultata koristio se programski paket STATISTICA, ver. 14.0.0.25. Deskriptivna statistika korištena je za opis ispitanika te za opis rezultata dobivenih T testom, a korišteni parametri su: aritmetička sredina (AS), najmanja vrijednost (MIN), najveća vrijednost (MAX) i standardna devijacija (SD).

Normalnost distribucije dobivenih podataka provjerena je Shapiro-Wilkovim testom ( $SW = 0,97$ ;  $p=0,14$ ). S obzirom da je  $p$  veći od  $0,05$ , smatra se da su rezultati normalno distribuirani. Za utvrđivanje razlika između aritmetičkih sredina grupa u T testu, korištena je univarijatna analiza varijance (one-way ANOVA). Kako bi utvrdili statističku značajnost razlika između grupa, korišten je POST-HOC test (Tukey). Rezultati se smatraju statistički značajnima uz  $p < 0,05$ .

## 5. REZULTATI

U Tablici 5. prikazani su rezultati svih grupa (pozicija) dobivenih T testom, specifičnim testom agilnosti. Grupi 1 (razigravači i bek šuteri) prosječno vrijeme potrebno za odraditi T test iznosi 11,00 sekundi, najbolje vrijeme iznosi 10,18 sekundi, dok najlošije vrijeme iznosi 12,08 sekundi. Grupi 2 (niska krila) prosječno vrijeme iznosi 11,30 sekundi, najbolje vrijeme 10,43 sekunde, dok je najlošije vrijeme 12,11 sekundi. Grupi 3 (visoka krila i centri) prosječno vrijeme iznosi 11,84 sekunde, najbolje vrijeme 10,70 sekundi, najlošije vrijeme iznosi 12,60 sekundi.

Tablica 5. Deskriptivni pokazatelji ostvarenih rezultata u T testu.

GRUPA	N	AS	MIN	MAX	SD
Grupa 1	16	11,00	10,18	12,08	0,64
Grupa 2	24	11,30	10,43	12,11	0,53
Grupa 3	10	11,84	10,70	12,60	0,57

**LEGENDA:** N - broj ispitanika, AS - aritmetička sredina, MIN - najmanja vrijednost, MAX - najveća vrijednost, SD - standardna devijacija

Prema rezultatima iz Tablice 6. dobivenih univarijatnom analizom varijance vidljivo je da postoji statistički značajna razlika u rezultatima T testa prema igračkim pozicijama unutar ekipe ( $F = 6,62$ ;  $p < 0,00$ ).

Tablica 6. Rezultati univarijatne analize varijance

	GRUPA 1	GRUPA 2	GRUPA 3	F	p
	AS±SD	AS±SD	AS±SD		
<b>T test</b>	11,00±0,64	11,30±0,53	11,84±0,57	6,62	0,00*

**LEGENDA:** AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, F – rezultat One-way ANOVA testom, p – statistička pogreška.

Prema podacima iz Tablice 7. vidljivo je da postoji statistički značajna razlika između grupe 1 (razigravači i bek šuteri) i grupe 3 (visoka krila i centri) ( $p < 0,00$ ) i između grupe 2 (niska krila) i grupe 3 (visoka krila i centri) ( $p < 0,04$ ), dok između grupe 1 i grupe 2 ne postoji statistički značajna razlika ( $p > 0,25$ ).

*Tablica 7. Razlika između dobivenih rezultata grupa dobivena Tukey post-hoc analizom*

<b>GRUPA</b>	Grupa 1	Grupa 2	Grupa 3
Grupa 1		0,25	0,00*
Grupa 2	0,25		0,04*
Grupa 3	0,00*	0,04*	

**LEGENDA:** \* su označene statistički značajne razlike ( $p < 0,05$ )

## 6. RASPRAVA

Na temelju rezultata dobivenih ovim istraživanjem može se zaključiti da postoji statistički značajna razlika između grupe 1 i grupe 3, također između grupe 2 i grupe 3, dok između grupe 1 i grupe 2 nije utvrđena statistički značajna razlika u rezultatima T testa (specifičnog testa agilnosti). Podaci iz Tablice 5. pokazuju da grupa 1 (razigravači i bek šuteri) postižu najbolje rezultate u testu, prosječno  $11,00 \pm 0,64$  sekundi. Nakon njih najbolje rezultate postiže grupa 2 (niska krila) sa prosječnim vremenom  $11,30 \pm 0,53$  sekundi, dok najlošije rezultate postiže grupa 3 (visoka krila i centri) sa prosječnim vremenom  $11,84 \pm 0,57$  sekundi. Ovakvi rezultati su očekivani s obzirom na igračke pozicije unutar ekipe, ali i morfoloških karakteristika igrača. Visoki igrači su sporiji i slabije pokretljiviji od niskih igrača. Takva im je i uloga na terenu, niski igrači moraju biti brzi i agilni kako bi mogli čuvati protivničke igrače, otvarati kontranapade i držati visoki ritam tijekom cijele utakmice, dok su visoki igrači zaduženi za skokove u obrani i napadu, postavljanje blokada i borbu unutar polja ograničenja. Podaci iz Tablice 7. pokazuju statistički značajnu razliku u rezultatima između grupe 1 i grupe 3 ( $p < 0,00$ ). Unutar igračkih pozicija tu je ipak najveća razlika jer se radi o visokim i niskim igračima. To i pokazuju podaci iz Tablice 1. gdje je vidljivo da je najmanji igrač visok 172,00 cm, dok je najviši igrač visok 205,50 cm. Grupa 2 se također statistički značajno razlikuje od grupe 3 ( $p < 0,04$ ), ali u manjoj mjeri nego grupa 1. Između grupa 1 i 2 ne postoji statistički značajna razlika ( $p > 0,25$ ). S obzirom da se radi o kadetskom uzrastu većina igrača može pokriti više pozicija na terenu pa samim time i rezultati testa ovih dviju grupa su dosta slični. Osim navedenih razloga, za uspješnost u samom testu bitna je tehnika kretanja u obrambenom stavu. Paralelni obrambeni košarkaški stav karakterizira ravnotežni položaj igrača u kojem su stopala razmaknuta malo šire od širine ramena, koljena flektirana, kukovi spuštene, leđa ravna, tijelo nagnuto naprijed, ruke blago savijene sa dlanovima okrenutim prema unutra, uvijek spremnim za akciju. Kretanje u košarkaškom stavu se izvodi kratkim koracima, tako da stopala kližu po podlozi, bez podizanja tijela po horizontalnoj ravnini. Prilikom kretanja noge se ne smiju križati ili spajati, potrebno je imati što češći kontakt s podlogom i tijelo ne smije oscilirati po vertikali, a sve u svrhu održavanja optimalne ravnoteže igrača tokom izvedbe obrambenog stava (Šarić i suradnici, 2013). Navedene pogreške mogu onemogućiti postizanje najboljih rezultata i dovesti do neiskorištavanja punog potencijala sportaša. Motoričke pogreške u mlađim dobnim kategorijama je potrebno utvrditi i korigirati kako ne bi došlo do negativnog utjecaja na razvijanje motoričkih sposobnosti i znanja (Rodić i suradnici, 2018).

Ovi rezultati se mogu usporediti sa istraživanjem koje su proveli Mitić i suradnici (2019) na uzorku od 15 košarkaša Druge nacionalne lige Srbije. Ispitanici su bili podijeljeni u tri skupine (bekovi, krila, centri). Oni su također koristili T test za procjenu agilnosti. Rezultati su pokazali da bekovima prosječno treba 9,76 sekundi da odrade test, krilnim igračima 10,24 sekunde, a centrima 10,30 sekundi. U usporedbi sa rezultatima iz ovog istraživanja vidljivo je da seniori postižu bolje rezultate od kadeta. Takva pojava je očekivana iz razloga što seniorski igrači imaju jaču muskulaturu, veći broj ponavljanja određenih kretnji, a i velika je razlika u godinama starosti, dok su kadeti još uvijek u razvoju. Ovakve usporedbe pomažu da se uvidi kakve rezultate postižu kadeti u odnosu na seniore s obzirom da se radi o nacionalnoj selekciji. Rezultati ovog istraživanja mogu se usporediti i sa istraživanjem koje je proveo Radaković (2017) na košarkašicama i košarkašima kadetskog i juniorskog uzrasta. S obzirom da se radi o igračima iz klubova uspoređeni su rezultati i kadeta i juniora sa rezultatima iz ovog istraživanja. U Radakovićevom istraživanju igrači nisu bili podijeljeni prema pozicijama nego samo po uzrastu. Rezultati su uspoređeni sa rezultatima koje su postigli košarkaši kadetskog i juniorskog uzrasta. Prosječno vrijeme kadeta u Radakovićevom istraživanju za izvršenje T testa iznosi  $10,97 \pm 0,46$  sekundi, a prosječno vrijeme juniora iznosi  $10,51 \pm 0,35$  sekundi. Uspoređujući rezultate dvaju istraživanja možemo vidjeti da su ispitanici iz ovog istraživanja podijeljeni u grupe (po pozicijama) ispodprosječni ( $11,00 \pm 0,64$  sekundi;  $11,30 \pm 0,53$  sekundi;  $11,84 \pm 0,57$  sekundi) u odnosu na kadete i juniore iz istraživanja koje je proveo Radaković. Ovakva istraživanja mogu pomoći trenerima da usporede rezultate testova mjerenih na reprezentativcima i igračima iz vrhunskih klubova. Također, ovo istraživanje može se usporediti sa istraživanjem koje su proveli Sekulić i suradnici (2017) na uzorku od 110 profesionalnih igrača koji nastupaju u Prvoj i Drugoj ligi Bosne i Hercegovine prosječne starosti  $21,58 \pm 3,92$  godina. Korišteni su testovi za procjenu agilnosti, a između ostalih i T test. Igrači su podijeljeni u dvije grupe, oni koji igraju u Prvoj ligi i oni koji igraju u Drugoj ligi. Također su raspoređeni po pozicijama koje igraju. Prosječna vremena za izvršenje T testa po pozicijama su sljedeća: bekovi Prva liga-  $8,88 \pm 4,89$  sekundi; bekovi Druga liga-  $9,02 \pm 0,33$  sekundi; krilni igrači Prva liga-  $8,73 \pm 0,33$  sekunde; krilni igrači Druga liga-  $9,00 \pm 0,31$  sekunda; centri Prva liga-  $9,31 \pm 0,50$  sekundi; centri Druga liga-  $9,46 \pm 0,52$  sekunde. I na ovom primjeru možemo vidjeti da su ispitanici iz ovog istraživanja ispodprosječni u odnosu na igrače Prve i Druge lige Bosne i Hercegovine. Ovo istraživanje se može usporediti i sa istraživanjem koje je provedeno nad 118 mladih košarkaša (12 i 14 godina) iz Srbije. Jakovljević i suradnici (2012) su mjerili agilnost i brzinu, za svaku sposobnost po tri testa. Za usporedbu su korišteni samo rezultati četrnaestogodišnjaka u T testu agilnosti na uzorku od 54 ispitanika s obzirom da ispitanici iz

ovog istraživanja imaju prosječno  $15,27 \pm 0,54$  godina. Ispitanici u Jakovljevićevom istraživanju nisu podijeljeni prema igračkim pozicijama, ali s obzirom da u tim godinama igrači mogu igrati više pozicija na terenu rezultati su vjerodostojni. Rezultat T testa koji su postigli četrnaestogodišnjaci iznosi  $10,90 \pm 0,83$  sekunde. Uspoređujući rezultate može se zaključiti da su kadeti ispodprosječni u odnosu na četrnaestogodišnjake. Međutim, treba uzeti u obzir dionice koje ispitanici prolaze unutar testa. Nisu u svim istraživanjima jednake udaljenosti pa tako i rezultati odstupaju. Tako su ova dva istraživanja dvije različite dimenzije testa pa ispada da starija grupa ima lošije rezultate.

Za uspješnost u specifičnom košarkaškom testu agilnosti (T test) bitno je paziti na pravilnu tehniku kretanja. Mladi košarkaši, u ovom slučaju kadeti, moraju postići visok stupanj automatizacije motoričkog znanja za postizanje što boljih rezultata. Rezultati ovog istraživanja mogu pomoći trenerima za testiranje i usporedbu rezultata, ali i naglasiti važnost pravilne izvedbe prema igračkim pozicijama.

## 7. ZAKLJUČAK

Košarka je igra u kojoj je prisutan veliki broj akceleracija i deceleracija te je upravo zato agilnost jedna od najvažnijih sposobnosti za uspjeh u košarci. S obzirom na spomenuto, uz ostale motoričke sposobnosti svakako treba staviti naglasak na agilnost u cjelokupnom trenaznom procesu. Agilnost je potrebno pažljivo razvijati tijekom senzitivnih faza da bi igrači mogli postići maksimalni potencijal u seniorskoj košarci. Ovo istraživanje pokazuje koliko je agilnost bitna, odnosno koliko se razlikuje po igračkim pozicijama. Današnja košarka je mnogo brža i dinamičnija nego je to bila prije, pa su samim time i zahtjevi od igrača puno veći. Nema više „teških“ i „tromih“ centara, u modernoj košarci i centri moraju biti sposobni ispratiti niske igrače. Upravo zato je potrebno kroz mlađe dobne kategorije razvijati agilnost na svim pozicijama unutar ekipe. Rezultati pokazuju da visoki igrači imaju lošije rezultate u testovima, što zbog dugih ekstremiteta, ali i lošije koordinacije koja je usko povezana sa agilnosti. Mlade igrače je najvažnije naučiti pravilnu strukturu kretanja, a kasnije povećavati opterećenje. To je razdoblje u kojem mogu najviše naučiti, ali isto tako se mogu lakše ispravljati pogreške ako se pojave. Da bi mladi košarkaši postali uspješni u košarci trebaju imati visoko razvijene motoričke sposobnosti, a agilnost je jedna od najizraženijih.



## 8. LITERATURA

- Alemdaroğlu, U. (2012). The relationship between muscle strength, anaerobic performance, agility, sprint ability and vertical jump performance in professional basketball players. *Journal of human kinetics*, 31(2012), 149-158.
- Asadi, A. (2016). Relationship between jumping ability, agility and sprint performance of elite young basketball players: A field-test approach. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 18, 177-186.
- Bompa, T. (2000.) Cjelokupni trening za mlade pobjednike. Zagreb: Hrvatski košarkaški savez.
- Bompa, T. O. (2015.) Conditioning young athletes. USA: Human Kinetics.
- Buchheit M., Allen A., Poon T. K., Modonutti M., Gregson W., Di Salvo V. (2014). Integrating different tracking systems in football: multiple camera semi-automatic system, local position measurement and GPS technologies. *J. Sports Sci.* 32 1844–1857. 10.1080/02640414.2014.942687
- Grozđanić, M. (2018). Diferencijacije u testovima agilnosti košarkašica i košarkaša juniorskog uzrasta (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Kinesiology. Department of Kinesiology of Sports).
- Jakovljević, S. T., Karalejić, M. S., Pajić, Z. B., Macura, M. M., i Erculj, F. F. (2012). Speed and agility of 12-and 14-year-old elite male basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(9), 2453-2459.
- Jukić, I., Nakić J., Milanović L., Marković G. (2003.) Metodika treninga agilnosti. U D. Milanović i I. Jukić (ur.) *Kondicijska priprema sportaša*, Zbornik radova međunarodnog znanstveno-stručnog skupa, Zagreb, 21. – 22.02.2003. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu; Zagrebački sportski savez.
- Köklü, Y., Alemdaroğlu, U., i Koçak, F. Ü. (2010). The relationship among body composition, maximal oxygen uptake, sprint ability and T-drill agility tests in first division basketball players. *Age (yrs)*, 24, 3-81.
- Matković, B., Barić, R., Janković, S., Knjaz, D., Marković, G., Matković, R. B., Mišigoj Duraković, M., Mudri, V., Rupčić, T., Ružić, L., Swalgin, K., i Žugić, Z. (2010.) *Antropološka analiza košarkaške igre*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Matković, B., Knjaz, D., Rupčić, T. (2014.) *Temelji košarkaške igre*. Recenzirani priručnik za praćenje nastave iz predmeta Košarka. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Matković, B., Matković, B., i Knjaz, D. (2005). Fiziologija košarkaške igre. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 20(2), 113-124.
- Microgate Witty system – sustav za mjerenje. S mreže skinuto 27. lipnja 2023. sa: <https://training.microgate.it/en/products/witty/wittygate>

- Milanović, D. (2013). Teorija treninga. Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu.
- Mitić, M., Paunović, M., Živković, M., Stojanović, N., Bojić, I., i Kocić, M. (2019). Differences in agility and explosive power of basketball players in relation to their positions on the team. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 16(2), 739-747.
- Pehar, M. (2016). Sport specifični testovi agilnosti i eksplozivne snage u košarci (Doctoral dissertation, University of Split. Faculty of Kinesiology).
- Radaković, I. (2017). Razlike u testovima agilnosti košarkaša i košarkašica kadetskog i juniorskog uzrasta (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Kinesiology).
- Rodić, Saša; Rupčić, Tomislav; Očić, Mateja; Bon, Ivan; Dukarić, Vedran. (2018). Usporedba rezultata u testovima agilnosti između perspektivnih mladih košarkaša i definiranje modelnih kinematičkih parametara u promatranim testovima // Primjeri dobre prakse u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije / Babić, Vesna (ur.). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2018. str. 490-496
- Saraswat, A., Malhotra, D., i Sivaram, C. (2015). Effect of dynamic balance training on agility in male basketball players. *International Journal of Physiotherapy*, 798-803.
- Sekulic, D., Pehar, M., Krolo, A., Spasic, M., Uljevic, O., Calleja-González, J., i 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.
- Šarić, I., Knjaz, D., Matković, B., Rupčić, T., i Rodić, S. (2013). Analiza nastavnih tema iz područja košarkaške igre za 7. i 8. razred prema Hrvatskom nacionalnom obrazovnom standardu. Zbornik radova 22. ljetne škole kineziologa RH „Organizacijski oblici rada u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije“. Zagreb: Hrvatski kineziološki savez, 2013: 557-564 .
- Šimunović, D., Gudelj–Šimunović, D., Borović, I., Knjaz, D., i Rupčić, T. (2017). Anthropological analysis of the Croatian U16 basketball men’s national team—a comparative analysis of two generations. In 8th International Scientific Conference on Kinesiology, Europe (pp. 411-414).
- Trninić, S. (1996.) Analiza i učenje košarkaške igre. Pula: Vikta.