

# Razlike u testovima agilnosti košarkaša i košarkašica kaetskog i juniorskog uzrasta

---

**Radaković, Igor**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2017**

*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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:240652>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-04-25**



*Repository / Repozitorij:*

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**

**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

(studij za stjecanje visoke stručne spreme  
i stručnog naziva: magistar kineziologije)

Igor Radaković

**Razlike u testovima agilnosti košarkaša i košarkašica  
kadetskog i juniorskog uzrasta**

(diplomski rad)

Mentor:

*prof.dr.sc. Damir Knjaz*

Zagreb, rujan 2017.

# **Razlike u testovima agilnosti košarkaša i košarkašica kadetskog i juniorskog uzrasta**

## **SAŽETAK**

Cilj ovog diplomskog rada je utvrditi i analizirati razlike u testovima agilnosti kod grupa košarkaša kadeta i juniora, kao i kod grupa košarkašica kadetkinja i juniorki. U tu svrhu testirano je 30 košarkaša i 22 košarkašica nekoliko hrvatskih klubova koji se natječu na najvišoj nacionalnoj razini. Testiranje se provodilo u 3 testa agilnosti: 20 yardi, koraci u stranu i T-test. Prikupljeni podaci obrađeni su programskim paketom Statistica for pc, dok je T-test (test za nezavisne uzorke) primijenjen pri usporedbi grupa ispitanika. Rezultati istraživanja ukazuju da postoji statistički značajna razlika između grupa kadeta i juniora, kao i između grupa kadetkinja i juniorki. Pretpostavka je da je razlika u testovima najviše uzrokovana razlikama u tjelesnom rastu i razvoju.

***Ključne riječi:*** košarka, agilnost

# **Differences in agility tests in male and female cadet and junior age basketball players**

## **SUMMARY**

The aim of this graduate thesis is to determine and analyze the differences in agility tests in male cadet and junior basketball players as well as in female basketball and junior basketball players. For this purpose, 30 male basketball players and 22 female basketball players from several Croatian national level clubs were tested. Testing was conducted in 3 agility tests: 20 yard test, side steps test and T-drill test. The collected data were processed with the Statistica for pc program package, While the T-test (independent samples test) was applied when comparing the group of respondents. The results of the research indicate that there is a statistically significant difference between the cadets and juniors male groups, as well as between the female cadet and junior groups. The assumption is that the difference in tests is mostly caused by differences in physical growth and development between two groups.

***Keywords:*** basketball, agility

## SADRŽAJ

|                                            |         |
|--------------------------------------------|---------|
| 1. UVOD .....                              | str. 4  |
| 1.1. Definiranje agilnosti u košarci ..... | str. 5  |
| 1.1.1. Brzina promjene smjera .....        | str. 8  |
| 1.2. Metodika razvoja agilnosti .....      | str. 13 |
| 2. CILJ DIPLOMSKOG RADA .....              | str. 20 |
| 3. METODE ISTRAŽIVANJA .....               | str. 21 |
| 3.1. Uzorak ispitanika .....               | str. 21 |
| 3.2. Uzorak varijabli .....                | str. 22 |
| 3.3. Opis testova .....                    | str. 23 |
| 3.4. Metode prikupljanja podataka .....    | str. 28 |
| 3.5. Metode obrade podataka .....          | str. 30 |
| 4. REZULTATI I RASPRAVA .....              | str. 33 |
| 5. ZAKLJUČAK .....                         | str. 35 |
| 6. LITERATURA .....                        | str. 36 |

## 1. UVOD

U hijerarhijskoj piramidi motoričkih sposobnosti u košarci, u samom vrhu nalaze se brzinsko eksplozivna svojstva, među kojima je i agilnost. Po tvrdnjama mnogih stručnjaka, agilnost predstavlja jednu od najbitnijih sastavnica kondicijske pripreme košarkaša. Uzimajući u obzir malu površinu terena na kojoj se utakmica odvija te broj igrača koji se na njoj nalazi, jasno je da svaki igrač mora biti maksimalno efikasan u svojim kretnjama kako bi došao u povoljnu poziciju i uspješno realizirao bilo koju akciju. Stoga agilnost može u znatnoj mjeri utjecati na konačnu uspješnost u igri. Ova sposobnost je vrlo kompleksna, na nju utječu nekoliko različitih komponenti motoričkih sposobnosti, stoga ju je teško definirati. Iako su provedena mnoga istraživanja o utjecaju drugih pojedinih sposobnosti na samu agilnost, u većini slučajeva nije se dokazalo da neka izolirana sposobnost u većoj mjeri poboljšava rezultate agilnosti, što ju čini samostalnom sposobnošću. Druga istraživanja pokazala su da nešto veći utjecaj na agilnost imaju perceptivni faktori te faktori donošenja odluke. Naime, postoje sportaši koji na testovima agilnosti imaju prosječne rezultate, ali visoku razinu te sposobnosti u situacijskim uvjetima. Međutim, te faktore je izuzetno teško izmjeriti i valorizirati jer se njihovo javljanje iskazuje u neplaniranim i neplanskim situacijama. Stoga, kod testova agilnosti mjerimo i analiziramo motoričku sastavnicu agilnosti. Konačno, analiza tih komponenata daje nam bolji uvid u metodiku razvoja agilnosti i odabir trenažnih metoda ove kompleksne, ali važne sposobnosti.

## 1.1. Definiranje agilnosti u košarci

Košarka je momčadska sportska igra iz skupine kompleksnijih sportova koja se sastoji od jednostavnih i složenih struktura gibanja u uvjetima suradnje i suprotstavljanja. Košarka se sastoji od jednostavnih, brzih reakcija i navika u igri koje su rezultat visokog stupnja razumijevanja igre i integralne pripremljenosti igrača dviju suprotstavljenih ekipa (Trninić, 2006.). Košarka se još može objasniti i kao sportska igra gdje se iz osnovnog stava izvode eksplozivne promjene i prelazak u sprint, promjene smjera i brzine, ponavljanjem skokova i doskoka iz kojih je potrebno opetovano izvoditi aktivnosti ubrzanja i usporavanja, te uz to sve izvoditi zadovoljavajuću tehniku i u konačnici održati visoku razinu preciznosti prilikom šutiranja (Sakić i Bijedić, 2010.).

Košarka je igra u kojoj naglim promjenama smjera i brzine kretanja u napadu, igrač s loptom ili bez nje, može stvoriti individualnu prednost nad obrambenim igračem, što utječe na cjelokupno postavljanje protivničke obrane i u konačnici radi razliku u kvaliteti pojedinca, ali i cijele ekipe. U obrani pak, igrač može spriječiti ideju protivničkog napada brzom reakcijom, promjenom smjera i brzine kretanja u obrambenom stavu, sprintom ili trčanjem unatrag, anticipacijom situacije (Šango i Milanović, 2010.).

Agilnost je dio brzinsko eksplozivnih svojstava, koja je uz skočnost jedna od glavnih sastavnica fizičke pripremljenosti u košarci (Zimonjić, 2010.).

Agilnost ( grč. agilis - okretan, brz, žustar) ima mnogo definicija, najčešće se definira kao sposobnost brzog i učinkovitog premještanja tijela u prostoru u uvjetima naglog zaustavljanja i promjene smjera kretanja (Jukić i sur. 2003.). Agilnost se prema drugim autorima još definira kao: sposobnost brze promjene smjera kretanja (Grdelj i sur. 1975.); sposobnost ubrzavanja, usporavanja i brze promjene smjera kretanja zadržavajući kontrolu kretanja i ne gubeći brzinu (Brittenham, 1996., Graham, 2000.); sposobnost izvedbe brzih, koordiniranih i povezanih promjena smjera kretanja (Drabik, 1996.); sposobnost promjene smjera kretanja bez gubitka ravnoteže, brzine, snage i kontrole pokreta (Pearson, 2001.).

Verstegen i Marcello (2001) u bliski strukturni i trenažni odnos stavljaju agilnost i koordinaciju. Autori su predstavili strukturu veza agilnosti s drugim komponentama pripremljenosti, tako tvrde da su faktori od kojih agilnost u značajnoj mjeri ovisi:

koordinacija, mobilnost zglobnih struktura, dinamička ravnoteža, elastičnost, razvijenost odgovarajućih energetske resursa, stabilizirajuća i potiskujuća jakost, brzina i optimalna biomehanička struktura kretanja. Isti autori predstavljaju agilnost kao sposobnost koja dopušta sportašu kretanje u željenom pravcu, spremnost na promjenu smjera i brzo zaustavljanje te izvedbu kroz brze, tečne, učinkovite i ponavljajuće pokrete. Pearson (2001) govori o 4 osnovna elementa agilnosti: ravnoteži, koordinaciji, programiranoj agilnosti (poznati uvjeti gibanja) i randomiziranoj agilnosti (nepoznati uvjeti gibanja). Gambetta (2001) dodatno proširuje broj komponenti o kojima ovisi manifestacija agilnosti, pa govori o: reakciji i prepoznavanju situacija, startnoj poziciji, startnom ubrzanju, važnosti prvog koraka u kretanju, ubrzanju, kontroli tijela pri velikoj brzini, sustizanju i prestizanju protivnika, radu nogu, promjeni pravca, izvedbi varki i izbjegavanju protivnika, prostornom reagiranju i zaustavljanju.

U realnim sportskim nadmetanjima visoka učinkovitost situacijske agilnosti u značajnoj mjeri određena je opsegom i razinom tehničko-taktičkog znanja sportaša. Pri tome se posebno misli na ono motoričko znanje koje sportašu omogućuje pravovremenu primjenu primjerenih "varki" koje protivnika dovode u nepovoljan položaj za izvođenje optimalnih motoričkih akcija. Kada agilnost poprimi specifični i situacijski karakter, uglavnom govorimo o agilnosti sa i bez manipulacije sportskim rekvizitima. Upravo će osnovni natjecateljski rekvizit umnogome odrediti najtipičnije načine gibanja u kojima se manifestira agilnost. (Jukić i sur., 2003.)

Agilnost se može definirati pomoću nekoliko kriterija (Jukić i sur. 2003.):

Prema kriteriju osnovnog načina kretanja, agilnost se dijeli na:

- Frontalnu agilnost
- Lateralnu agilnost
- Horizontalno - vertikalnu agilnost

Prema kriteriju medija u kojem ili na kojem se agilnost izvodi, dijeli se na:

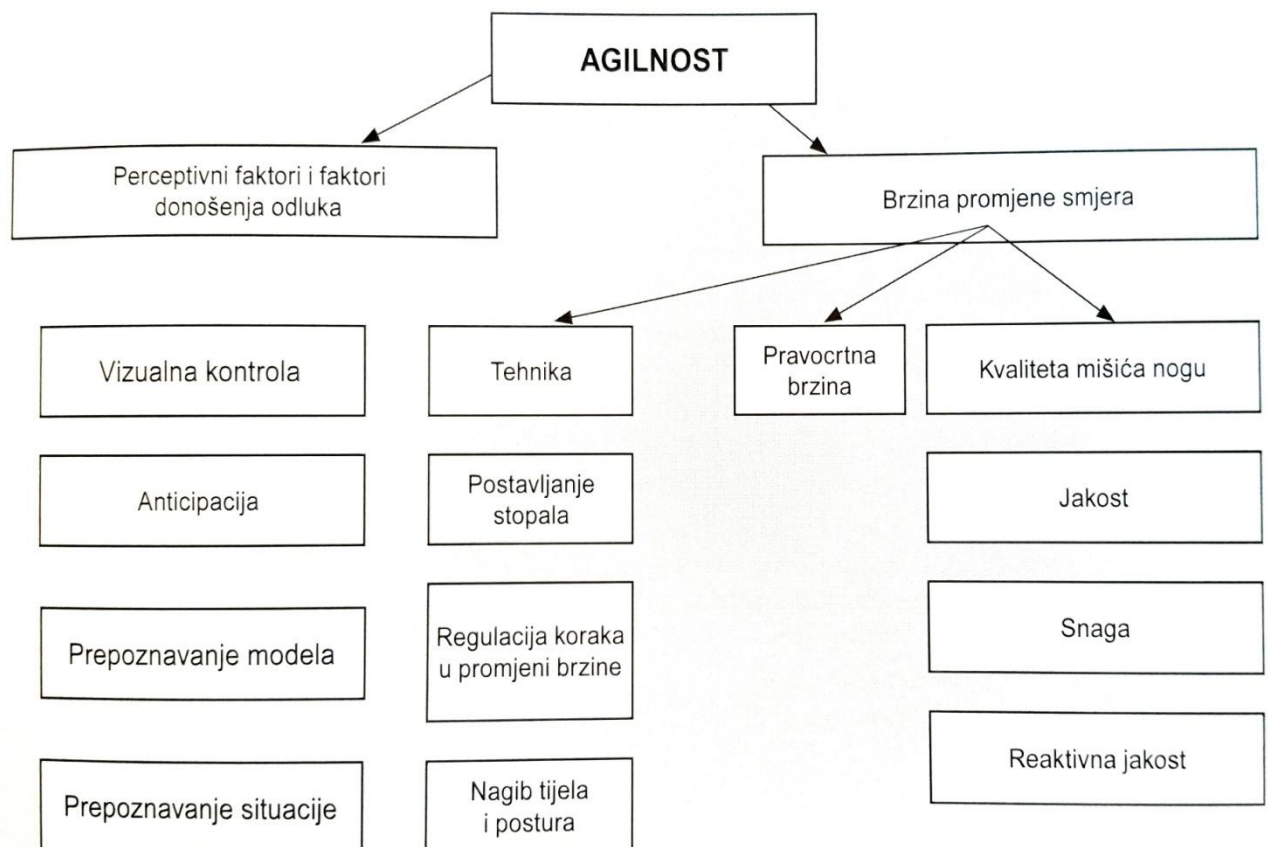
- agilnost na podu
- agilnost u zraku
- agilnost u vodi

Prema načinu promjena smjera razlikujemo:

- Agilnost s kružnim promjenama smjera
- Agilnost s kutnim promjenama smjera
- Agilnost s promjenama smjera okretima

U većini sustava kondicijske pripreme primjenjuju se sadržaji koji predstavljaju kombinaciju dva i više gore navedenih agilnosti. U tom slučaju govorimo o kompleksnom tipu agilnosti, kakav se javlja u košarkaškoj igri.

Kako bi dobili kompletnu sliku o agilnosti prikazan je deterministički prikaz agilnosti od Younga i suradnika iz 2002.



Slika 1. Deterministički prikaz agilnosti prema Youngu i sur. (2002.).

Prema Youngu i sur. postoje sportaši koji su na testovima agilnosti postizali prosječne rezultate, ali u situacijskim uvjetima pokazuju visoku razinu razvijenosti same agilnosti, te su na temelju toga u sklopu agilnosti ukomponirali ne motoričku komponentu u smislu



perceptivnih faktora i faktora donošenja odluke, koja objašnjava agilnost u cjelini. Određeni autori još spominju tu komponentu kao kognitivnu sastavnicu agilnosti (Marković, 2010.). Same navedene faktore (perceptivni faktor i faktori donošenja odluke) je praktički nemoguće izmjeriti (Zimonjić, 2010.). Stoga, kada pričamo o testovima vezanim za agilnost tada govorimo o jednoj drugoj komponenti ovog navedenog modela, a to je brzina promjene smjera. Ta druga komponenta se još u literaturi spominje kao motorička sastavnica (planirana agilnost), koja se odnosi na konkretnu izvedbu promjene smjera i brzine kretanja (Marković, 2010.).

Za potrebe ovoga rada objasniti će se motorička sastavnica agilnosti odnosno ako gledamo navedeni prikaz agilnosti, tada će se odnositi na brzinu promjene smjera koja u sebi sadržava tehniku, pravocrtnu brzinu te kvalitetu mišića nogu, čija razvijenost rezultira poboljšanjem performansi vezanih za agilnost te, u određenom dijelu, sposobnosti koje su bliske samoj agilnosti, dakle sposobnostima brzinsko eksplozivnih svojstava.

#### **1.1.1. Brzina promjene smjera**

Kao preduvjet za ostvarivanje brze promjene smjera kretanja tehnika izvođenja pokreta se nameće kao bitna sastavnica. Kontrola tijela izrazito je bitna u tom pogledu. Kako se tijelo kod ubrzanja nagne naprijed, kod usporavanja i zaustavljanja se nagne unatrag, te nagnjanje u stranu koje se javlja kod lateralnog kretanja i promjene smjera nakon toga načina kretanja, brzo i efikasno postavljanje trupa i samo pozicioniranje nogu nakon nekog načina kretanja se smatra vještinom koju je potrebno naučiti. (Young i Farrow, 2006.). U momčadskim sportovima govori se o zajedničkim karakteristikama bazičnih tehnika kretanja, pa tako govorimo o zajedničkim karakteristikama osnovnog stava (s malim modifikacijama za specifične zahtjeve svakog sporta), tehnike zaustavljanja, lateralnog kretanja i promjena smjera, frontalnog kretanja i promjena smjera te skoka i doskoka (Šango i Milanović, 2010.). S obzirom na potrebe rada, analizirat će se košarkaška tehnika usmjerena na razvoj agilnosti. Cilj osnovnog stava je ostvarivanje položaja tijela iz kojeg će igrač najjednostavnije i najučinkovitije reagirati na specifičnu situaciju u igri. Stav ne mora za svakog košarkaša biti isti, jer se razlikuju po antropometrijskim karakteristikama, motoričkim sposobnostima i subjektivnom osjećaju. Najveće razlike odredit će snaga nogu i središnjeg dijela tijela (mišići *core-a*), s obzirom na to da su upravo te mišićne regije najodgovornije za postavljanje šireg

stava i spuštenog težišta tijela. Također, fleksibilnost stražnjeg kinetičkog lanca (Ahilove tetive, stražnje lože i aduktori) ima veliku ulogu u postizanju optimalnog stava u košarci. Za maksimalnu iskoristivost eksplozivne snage nogu i transfera sile, koljena se u osnovnom stavu nalaze na liniji koju zatvaraju zglobovi kuka i stopalo (Šango i Milanović, 2010.).

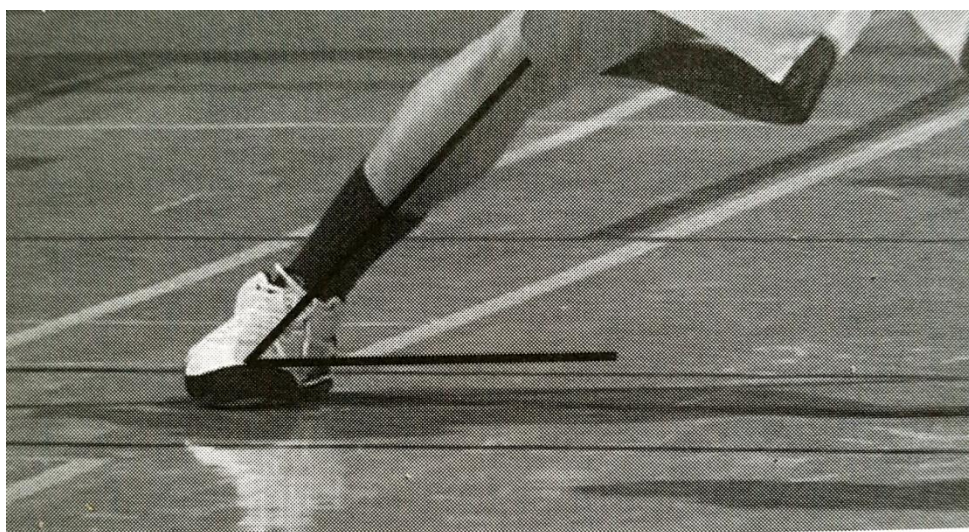


Slika 2. Osnovni košarkaški stav (slika preuzeta iz Šango i Milanović, 2010.)

Stopala su u osnovnom stavu cijelom površinom na podlozi, dok je težina tijela prebačena na prednju trećinu stopala. Težina se prebacuje prema naprijed laganim pretklonom tijela, istovremeno se spušta težište tijela ponajviše fleksijom kukova, nipošto naglasiti fleksiju u koljenima. Snaga mišića potkoljenice ima veliki utjecaj na sposobnost izvođenja brzih promjena smjera jer stopalo ima tendenciju pokreta everzije u trenutku snažne promjene smjera. Muskulatura stabilizira stopalo i postavlja ga u optimalan položaj, naglašavanjem kontakta s podlogom unutarnjim rubom stopala (Krause i sur, 2008.). Naravno da u tom trenutku kvaliteta obuće ima svoju funkciju, jer velike sile kojima stopalo napada podlogu uzrokuju deformaciju obuće, pa ona mora biti čvršća na vanjskom rubu da bi se spriječilo klizanje stopala od unutarnjeg potplata obuće.

Ključan trenutak kod promjene pravca kretanja događa se prilikom postavljanja stopala na podlogu, odnosno pod kojim kutem se ono postavlja. Izrazito je bitno da kut koji zatvaraju

linija koja spaja centar težišta tijela s točkom oslonca bude optimalan (slika), jer ako je on prevelik, inercija tijela će prebaciti težište preko točke oslonca pa će vrijeme promjene smjera biti predugo (sve dok se težište tijela ne vrati u optimalan položaj). Takve situacije najčešće se događaju zbog loše razvijene dinamičke ravnoteže, koordinacije ili snage donjih ekstremiteta kao i mišića trupa. U drugom slučaju, mali kut u točki oslonca zahtjeva jako razvijenu snagu mišića stopala, ekstenzora potkoljenice, ekstenzora natkoljenice i mišića trupa, jer u suprotnom dolazi do "propadanja". Širi stav i nisko težište tijela omogućit će postizanje optimalnog položaja u svakom trenutku, a samim time i eksplozivnije promjene smjera (Šango i Milanović, 2010.).



Slika 3. Kut stopala s podlogom (slika preuzeta iz Šango i Milanović, 2010.)

Utjecaj brzine tipa sprinta na agilnost doista se nameće kao pravo pitanje, i s razlogom bi se moglo pretpostaviti da bi se treningom brzine mogla unaprijediti i agilnost određenog sportaša. No, istraživanja ukazuju da se treningom brzine ne može značajno utjecati na agilnost sportaša, što jasno upućuje na dvije različite sposobnosti. Istraživanje Younga i suradnika (2001.) čija je svrha bila utvrditi povezanost pravocrtna brzine i brzine promjene pravca kretanja pokazuje snažan utjecaj specifičnosti treninga, s obzirom na to da su ispitanici nakon trenažnog perioda imali bolje rezultate isključivo u testovima sličnih kretnih struktura kao i zadatak koji su provodili na treningu.

U smislu utjecaja kvalitete mišića nogu na agilnost, mogli bi pretpostaviti da se jakost, a posebno elastična snaga mišića, javlja kao bitan faktor u agilnosti. U određenim istraživanjima koja su testirala koliko maksimalna jakost mišića utječe na agilnost, rezultati

pokazuju vrlo malu povezanost. Kao što je ranije navedeno, na brzinu promjene pravca kretanja utječe puno faktora, stoga bi se i tu mogao kriti razlog slabe korelacije s pravocrtnom brzinom i kvalitetom mišića nogu.

S druge strane elastična snaga koja je bila testirana raznim "drop jump" testovima s obje noge (saskok s povišenja i doskok na podlogu) ukazuje da postoji umjerena povezanost s testovima promjene smjera. Istraživanja u kojem su se izvodili isti testovi ali samo na jednoj nozi ukazuju da ispitanici imaju značajno bolju elastičnu snagu desne noge, te su imali značajno bolju promjenu smjera kretanja u lijevu stranu. Uzevši te rezultate u obzir, postoji mogućnost da neuravnoteženost elastične snage nogu može utjecati na neuravnoteženost u brzini promjene smjera kretanja u obje strane, ali navedeno istraživanje to ne dokazuje (Young i Farrow, 2006.). Istraživanje treninga koji je sadržavao powerlifting i weightlifting nije pokazao značajno povećanje rezultata agilnosti mjerene T testom, također istraživanje treninga koji se sastoji od treninga s utezima i pliometrijskim treningom nije pokazao značajan napredak u agilnosti iako su bile uključene vježbe pliometrijskih skokova na jednoj nozi, no nisu bili uključeni s lateralnim kretanjima, ali može se pretpostaviti da bi pliometrijski trening koji bi uključivao jednonožna lateralna kretanja mogao utjecati povoljno na razvoj agilnosti (Young i Farrow, 2006).

Navedeno ukazuje da je za razvoj agilnosti bitno izvoditi kretne strukture koje u sebi sadrže ciljane promjene smjera, gdje sama promjena smjera sadržava cijeli niz aktivnosti, pa tako možemo reći da je u trenažnom procesu usmjerenom na razvoj brzine promjene pravca kretanja važan princip specifičnosti. Drugim riječima, potrebna je zastupljenost specifičnih vježbi u trenažnom procesu sportaša, i to onih s kretnim zadacima koji se pojavljuju u njihovom sportu (Zimonjić, 2010.).

S obzirom na razvoj agilnosti u košarci, vodeći se navedenom tvrdnjom o značajnom utjecaju specifičnosti, autori Šango i Milanović predlažu određene specifične zadatke s obzirom na igračke pozicije:

Organizator igre - u napadu se javljaju eksplozivne promjene smjera s loptom, te istrčavanja uz blokove bez lopte sa završnim *uvijanjem* ili *odmotavanjem*. U obrani su naglašene lateralne kretnje u stavu s brzim promjenama smjera, što je posebno naglašeno prilikom presinga po cijelom terenu, te sprintevi za igračem i izbjegavanjem blokova.

Bek šuter - u napadu se javljaju eksplozivne promjene smjera i brzine ispod koša, te zaustavljanje iz maksimalne brzine na liniju od tri poena tehnikom *uvijanja* ili *odmotavanja*.

Nisko krilo - slične kretnje kao kod beka šutera uz veći udio rada s loptom. U igri jedan na jedan se javljaju prodiranja na koš uz promjene smjera ili povratni korak nakon jednog driblinga *step back*.

Krilni centar i centar - krilni centri dominantno izvode specifične kretnje preuzimanja u obrani. U napadu krilni centri i centri izvode agilne kretnje prilikom *pick & rolla* (odmotavanje), *pick & popa* (lateralno kretanje) te *pick & slipa* (eksplozivno "rezanje" prema košu).

Navedene kretnje su najspecifičnije manifestacije agilnosti u košarkaškoj igri, te bi se trebale dominantno izvoditi u treningu košarkaša. No bitno je naglasiti da se prilikom obuke navedenih zadataka, svakako primarno izvode navedene kretnje u bazičnom načinu rada zbog dugotrajnije i kvalitetnije stabilizacije i automatizacije naučenih kretnji, zbog čega će kasnije moći iskazati puni potencijal agilnosti. Važno je da sve one imaju zajednički cilj, a to je osigurati pozitivan prijenos na kretne zadatke koji se javljaju u igri, a ne poboljšati samu vježbu.

## 1.2. Metodika razvoja agilnosti

Unapređenje agilnosti ovisi o minimiziranju gubitka brzine tijekom premještanja općeg centra težišta tijela u prostoru. Vježbe koje zahtijevaju brzu promjenu pravca kretanja (naprijed, natrag, vertikalno, lateralno), unaprijedit će sportaševu agilnost i koordinaciju te mu tako omogućiti kvalitetniju natjecateljsku izvedbu (Brittenham, 1996., Murphy i Fomey, 1997.). Unapređenje agilnosti vrlo se često predstavlja u istom trenažnom sustavu sa treningom brzine i eksplozivnosti (Gambetta, 1998., Plisk, 2000., Pearson, 2001.). Svaki od takvih sustava određen je metodičkim pravilima.

Postoji nekoliko temeljnih pravila za trening agilnosti (Plisk, 2000):

- Visoki zahtjevi na živčano-mišićni sustav u treningu agilnosti uvjetuju primjenu vježbi agilnosti na samom početku treninga (nakon uvodno pripremnog dijela), kada je organizam sportaša još uvijek odmoran.
- Trening bi trebao biti strukturiran od kratkih intervala intenzivnog rada (3"-10") i većih intervala odmora, zbog omogućavanja oporavka za sljedeći podražaj.
- Idealna metoda za razvoj agilnosti je ponavljajuća, a ukoliko se želi unaprijediti agilna (brzinska) izdržljivost, preporučuje se intervalna metoda.

Plisk (2000.) upućuje na tri temeljne metode za unapređenje brzine i agilnosti: primarna, sekundarna i tercijarna metoda. U okviru primarne metode naglasak je na učenju optimalne tehnike kretanja u uvjetima promjena smjera kretanja, a vježbe se uglavnom ne izvode u punoj brzini. Tek kada se usavrše tehnike različitih tipova promjena smjera, dopušta se trening u uvjetima maksimalne brzine. Sekundarna metoda uključuje asistirani brzinski i trening agilnosti te vježbe s opterećenjem. Tercijarna metoda zasniva se na bazičnom treningu putem kojeg se razvijaju one bazične karakteristike (snaga, jakost i brzinska izdržljivost, fleksibilnost) koje će omogućiti sigurniju i efektivniju izvedbu vježbi agilnosti.

Gambetta (2001.) je sustav unapređenja agilnosti postavio kroz četiri koraka:

1. Unapređenje elementarnih tehnika kretanja s promjenama smjera
2. Daljnji razvoj elementarnih tehnika kretanja u varijabilnim uvjetima
3. Uvrštavanje reaktivnih zahtjeva
4. Izvedba zadataka obogaćena manipulacijom objektima ili s protivnikom

Isti autor savjetuje da se trening agilnosti treba provoditi zbog realne potrebe konkretnog sporta, vježbe se moraju poklapati sa zahtjevima sporta, ali i specijalnosti u okviru sportova (npr. igračkih pozicija). Najbolje vrijeme za rad na razvoju agilnosti je kraj uvodno-pripremnog dijela ili početak glavnog dijela treninga. Nakon što su vježbe agilnosti usavršene, poželjno ih je uklopiti u tehničko - taktički dio treninga. Volumen treniranja agilnosti temelji se na analizi konkretne sportske aktivnosti, a komponenta intenziteta treninga agilnosti treba se maksimalno približiti natjecateljskom intenzitetu. Interval odmora treba osigurati kvalitetu i intenzitet kretanja, pa se optimalnim odnosom rada i odmora smatra 1: 2 ili 1 : 3. Nakon što su elementarna kretanja s promjenom smjera usvojena na najvišoj razini, sportaš vježbe agilnosti može provoditi u uvjetima nepotpunog oporavka.

U svom sustavu treninga brzine, agilnosti i eksplozivnosti, Pearson (2001.) govori o sedam faza u realizaciji pojedinačnog treninga agilnosti:

1. Razvoj dinamičke fleksibilnosti zagrijavanje kroz kretanja.
2. Razvoj trkačkih kvaliteta u konkretnom sportu.
3. Inervacija unapređenje brzine stopala, agilnosti i kontrole tijela za konkretan sport.
4. Akumulacija potencijala - integracija prethodne tri faze.
5. Razvoj eksplozivnosti i akceleracije u različitim pravcima.
6. Iskazivanje potencijala - kratke, natjecateljske igre kao priprema za sljedeću razinu treninga.
7. Smirivanje organizma na kraju treninga.

Svaka od navedenih faza promatra se u kontekstu pojedinačnog treninga, ali i u kontekstu dugoročnog unapređenja agilnosti. Za svaku od navedenih faza koristi se i odgovarajuća trenažna oprema. Također, svaki sport ima svoje specifičnosti razvoja brzine, agilnosti i eksplozivnosti.

Za potrebe ovog rada prikazat će se slijed metodičkih postupaka koji se preporučuju implementirati u trening košarkaša i pomoću kojih je moguće unaprijediti agilnost sportaša.

1. *Početna (osnovna) kretanja* - odnosi se na unaprijed zadane kretnje u kojima je naglasak na tehničkom svladavanju pokreta. One će sportašu omogućiti bolju kontrolu pokreta



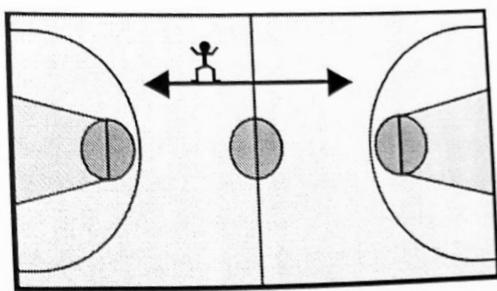
razvijanjem koordinacije i dinamičke ravnoteže. Konkretno, vježbe početnih kretanja podijeljene su na (modificirano prema Brown, L.E., Ferigno, V.A., 2005.):

- Vježbe osnovnog stava (dolazak u pravilnu poziciju, dolazak u stav iz laganog pravocrtnog trčanja, osnovni stav u kretanju "kaskanje")
- Vježbe starta (start naprijed iz stava, start bočni s "cross-step" korakom, start natrag s "drop-step" korakom, start pod raznim kutevima)
- Vježbe zaustavljanja (učenje tehnike sunožnog zaustavljanja, učenje tehnike "1-2 step" zaustavljanja, iz laganog pravocrtnog trčanja sunožno/"1-2 step" zaustavljanje

Elementi ovih osnovnih vježbi protezat će se kroz svaku sljedeću fazu razvoja agilnosti jer oni predstavljaju temelj tehnike kretanja u košarkaškoj igri, stoga je od izrazite važnosti njihovo visoko savladavanje i automatizacija. Osnovni cilj je usvajanje navike odgovarajućeg položaja tijela (visina težišta, položaj stopala i trupa, dužina koraka) (Jeffreys 2008.).

2. *Tehnika osnovnih kretanja pri malim brzinama* - u ovoj fazi, koja slijedi tek nakon što je sportaš svladao na zadovoljavajućoj razini početna kretanja, uključuju se temeljne strukture kretanja pri malim brzinama. Naglasak je i dalje na kvaliteti izvođenja pokreta poštujući biomehaničke principe i detalje pomoću kojih će sportaš iskoristiti živčano-mišićni potencijal (Jukić i sur., 2003.) Vježbe koje se primjenjuju u ovoj fazi:

- LATERALNO - LATERALNO KRETANJE

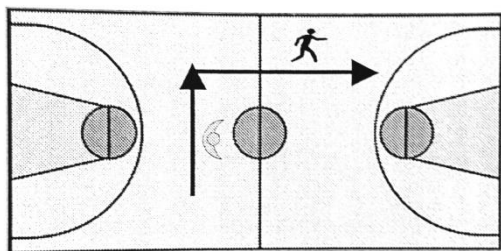


Kretanje u košarkaškom stavu dokoračnom tehnikom, s naglaskom na zadržavanje točke centra težišta tijela u istoj ravnini prilikom kretanja (bez micanja po vertikali). Kod lateralne promjene smjera, stopalo je postavljeno pod kutom od 75° - 90°.

Slika 4. Vježba lateralnog kretanja (slika preuzeta iz Jukić i sur. 2003.)



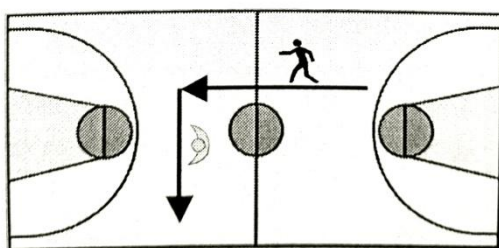
- LATERALNO - FRONTALNO KRETANJE



Kretanje u košarkaškom stavu dokoračnom tehnikom i nagli prelazak u trčanje prema naprijed. Naglasak je na pravilnom postavljanju stopala pod kutem od  $10^\circ$  do  $45^\circ$ , te podizanje centra težišta tijela s pretklonom trupa.

Slika 5. Vježba lateralno-frontalnog kretanja (slika preuzeta iz Jukić i sur. 2003.)

- FRONTALNO - LATERALNO KRETANJE



Iz laganog pravocrtnog trčanja (unaprijed, zatim i unatrag) prelazak u niski košarkaški stav (lijeva i desna strana). Naglasak je na spuštanju centra težišta tijela prilikom prelaska u lateralno kretanje. Također vanjsko stopalo prilikom promjene pravca kretanja mora biti postavljeno pod kutem od  $90^\circ$  do  $110^\circ$ .

Slika 6. Vježba front. -lat. kretanja  
(slika preuzeta iz Jukić i sur. 2003.)

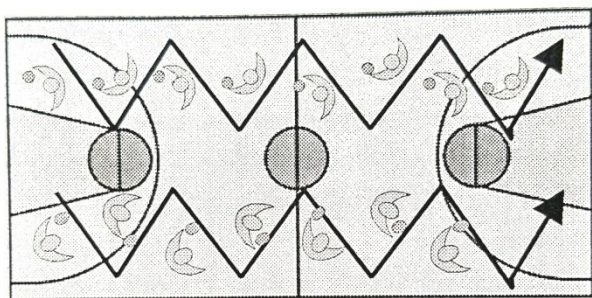
3. *Postupno povećanje brzine izvedbe osnovnih kretanja* - ključan korak za sljedeću fazu motoričkog učenja, nakon usvajanje i usavršavanje, slijedi stabilizacija i automatizacija pokreta. Za stabilizaciju pokreta potrebno je povećati brzinu izvedbe, uz uvjet da je prethodna faza učenja pokreta na zadovoljavajućoj razini. Vježbe su i dalje iste ili slične kao u prethodnoj fazi, uz povećanje brzine pokreta, odnosno smanjivanje vremena potrebnog za promjenu pravca kretanja.

4. *Postupno povećanje kompleksnosti kretanja* - Kao preduvjet uvođenja novih, kompleksnijih vježbi, sportaš mora imati visoku razinu naučenosti osnovnih kretanja za promjenu pravca kretanja. Vježbe u ovoj fazi strukturom se približavaju zahtjevnim strukturama kretanja u samoj košarkaškoj igri. Vježbama se pridodaje reakcija na vizualni, slušni ili taktilni podražaj što zahtjeva brzu percepciju situacije. Ove su vježbe pravi pokazatelj na kojoj je razini usvojena osnovna tehnika kretanja, jer na primjer, loša tehnika kretanja u stavu (spajanje stopala, preuzak stav, pomaci težišta tijela po vertikali) onemogućit će brzu lateralnu promjenu smjera, iako brzina percepcije može biti ista.

Vježbe se izvode u maksimalnom intenzitetu, uvode se kretanja s promjenom smjera za 180°, kao i polukružna kretanja te kretanja unatrag, a mogu se izvoditi bez i s dodatnim opterećenjem (Jukić i sur., 2003.):

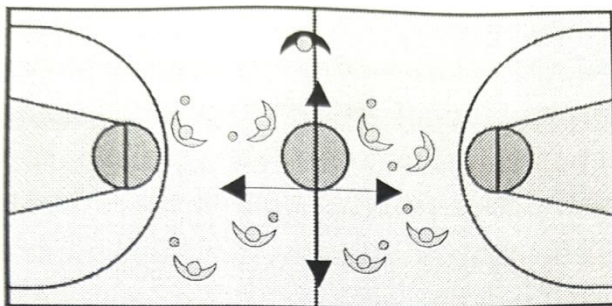
- LATERALNO - LATERALNO KRETANJE (kretanje s otporom gume oko struka, kretanje u stavu s držanjem košarkaške lopte/medicinke iznad glave)
- LATERALNO - FRONTALNO (kretanje u niskom stavu i prelazak u trčanje unatrag, polukružno trčanje po liniji za 3 poena te dodir osnovne linije s promjenom od 180° i prelazak u sprint naprijed, iz lateralnog kretanja u košarkaškom stavu na zvučni signal trenera brzi prelazak u sprint)
- FRONTALNO - LATERALNO (iz trčanja prema naprijed prelazak u lateralno kretanje visokim skipom - naglasak na odrazu vanjske noge i brzom promjeni načina kretanja; iz trčanja unatrag prelazak u lateralno kretanje košarkaškim stavom - naglasak na spuštanju centra težišta tijela).

5. *Razvoj agilnosti u specifičnim uvjetima* - pod pojmom specifična vježbe agilnosti smatraju se one vježbe koje objedinjuju tehniku sporta, u ovom slučaju košarke, i unaprjeđenje agilnosti. Kretne strukture u ovim vježbama čine košarkaški tehnički elementi bez uvjeta suradnje i suprotstavljanja protivnika, dakle vježbe se izvode u uvjetima 1:0.



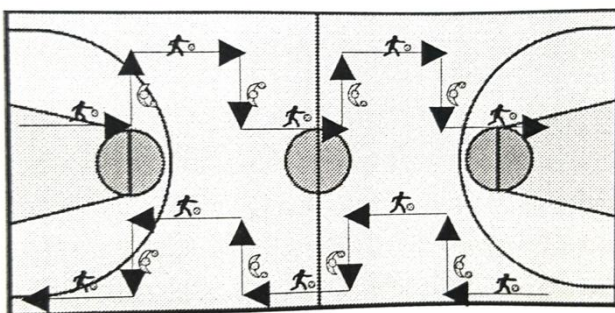
1. Cik-cak kretanje unatrag u niskom stavu s loptom, naglasiti brze promjene pravaca (pr. roling)
2. Cik-cak kretanje prema naprijed u niskom stavu s loptom, naglasak na brzim promjenama pravca (pr. prednja promjena)

Slika 7. Cik-cak kretanje (slika preuzeta iz Jukić i sur. 2003.)



Vježba u kojoj trener pokazuje željeni smjer kretanja (naprijed, natrag, lijevo, desno i dijagonalno) te igrači izvode što brže promjene smjera kretanja s loptom.

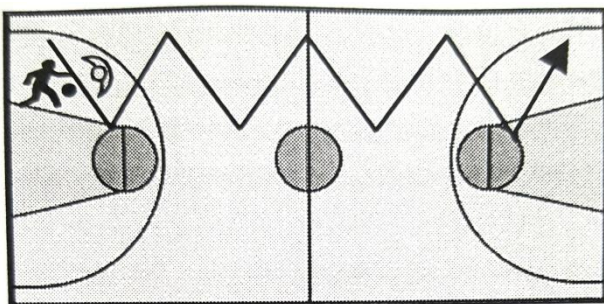
Slika 8. Kretanje na trenerov znak (slika preuzeta iz Jukić i sur. 2003.)



1. Sprint + kretanje u stavu (vanjskom rukom vođenje lopte u odnosu na smjer kretanja)
2. Sprint unatrag + kretanje u stavu (vanjskom rukom vođenje lopte u odnosu na smjer kretanja)

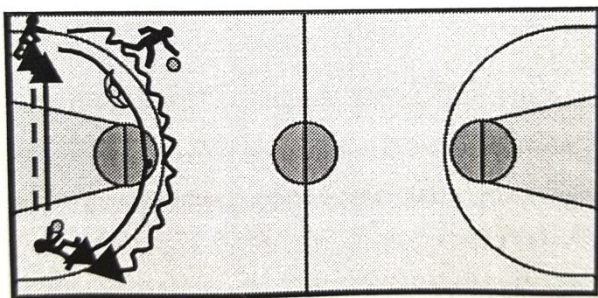
Slika 8. Kretanje s promjenama smjera (slika preuzeta iz Jukić i sur. 2003.)

6. *Razvoj agilnosti u situacijskim uvjetima* - posljednji stupanj razvoja agilnosti odnosi se na integraciju taktike košarkaške igre i unaprjeđenja agilnosti u uvjetima suradnje i suprotstavljanja. S ovom fazom razvoja agilnosti kreće se tak su ostali stupnjevi naučeni na najvišem nivou, odnosno na razini automatizacije. Situacijski uvjeti, te nakon toga igra je vrh piramide razvoja svih motoričkih sposobnosti, pa tako i agilnosti.



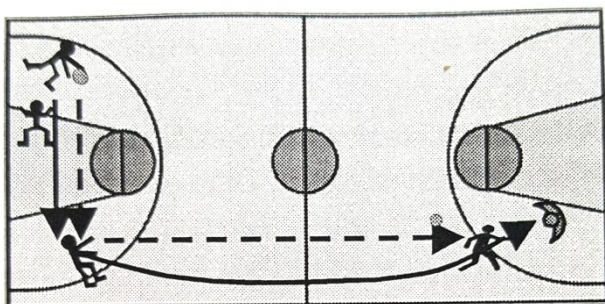
1. Igra 1:1 sa zadanim kretnjama napadača (cik-cak), dok se obrambeni igrač kreće lateralno prema natrag.
2. Igra 1:1 bez zadanih kretnji obrambenom igraču.

Slika 9. Igra 1:1 sa zadacima (slika preuzeta iz Jukić i sur. 2003.)



Dodavanje i sprint do igrača na suprotnoj strani reketa, te u niskom stavu prati tog igrača po liniji 6.75. Obrambeni igrač ne dopušta napadaču ulazak ispod linije 6.75.

Slika 10. Igra 1:1 unutar linije 6.75 (slika preuzeta iz Jukić i sur. 2003.)



Dodavanje i lateralno kretanje u niskom stavu po osnovnoj liniji, do igrača na suprotnoj strani reketa. Slijedi brza promjena smjera kretanja te istrčavanje u luku na suprotni koš, primanje lopte i igra 1:1.

Slika 11. Istrčavanje i igra 1:1 (slika preuzeta iz Jukić i sur. 2003.)

## **2. CILJ DIPLOMSKOG RADA**

Cilj ovog rada je utvrditi i analizirati razlike u rezultatima testova agilnosti unutar grupa košarkaša i košarkašica kadetskog i juniorskog uzrasta.

Pretpostavka je da će postojati statistička razlika između kadeta i juniora, kao i između kadetkinja i juniorki.

### 3. METODE ISTRAŽIVANJA

#### 3.1. Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na uzorku od 52 ( $n = 52$ ) hrvatskih košarkašica i košarkaša, juniorskog i kadetskog uzrasta. Točnije 30 košarkaša (od kojih 18 kadeta i 12 juniora) i 22 košarkašice (od koje 11 kadetkinja i 11 juniorki). Istraživanje je provedeno u sezoni 2016./2017.

Tablica 1. Uzorak ispitanika

| KATEGORIJE | MORF. MJERE  | MIN    | MAX    | Mean   | SD   |
|------------|--------------|--------|--------|--------|------|
| KADETI     | Visina       | 181,00 | 200,50 | 192,41 | 6,22 |
|            | Masa tijela  | 66,30  | 104,10 | 79,80  | 9,57 |
|            | % mas. tkiva | 13,00  | 19,80  | 17,13  | 2,17 |
| KADETKINJE | Visina       | 171,60 | 187,10 | 179,63 | 4,89 |
|            | Masa tijela  | 54,50  | 89,30  | 69,39  | 8,92 |
|            | % mas. tkiva | 20,80  | 33,50  | 25,72  | 3,82 |
| JUNIORI    | Visina       | 179,50 | 205,00 | 192,35 | 7,27 |
|            | Masa tijela  | 71,4   | 97,2   | 84,23  | 8,10 |
|            | % mas. tkiva | 12,80  | 18,80  | 15,68  | 1,91 |
| JUNIORKE   | Visina       | 166,00 | 185,40 | 176,94 | 6,36 |
|            | Masa tijela  | 59,80  | 91,90  | 70,86  | 8,66 |
|            | % mas. tkiva | 18,60  | 33,10  | 28,08  | 4,04 |

### 3.2. Uzorak varijabli

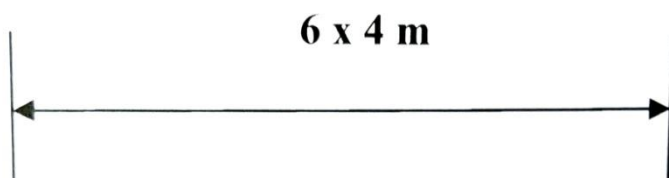
Uzorak varijabli čine 3 testa za procjenu agilnosti sportaša: test agilnosti 20 yardi, test agilnosti koraci u stranu i test agilnosti *T drill* - test. Također, prikazat će se i podaci o visini tijela, težini tijela i postotku masnog tkiva košarkaša.

Tablica 2. Uzorak varijabli

|                 |                                                                     |                                |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>MAG20Y</b>   | Povratno trčanje na dionici od 20 yardi                             | Frontalna agilnost s okretima  |
| <b>MAGKUS</b>   | Koraci u stranu                                                     | Lateralna agilnost             |
| <b>MAGTTEST</b> | Pravocrtno trčanje i dokoračno kretanje s promjenom smjera kretanja | Frontalna i lateralna agilnost |

### 3.3. Opis testova

#### 3.3.1. Test - Koraci u stranu



Slika 12. Test *Koraci u stranu*

Vrijeme rada: Procjena ukupnog trajanja testa za jednog ispitanika iznosi 3 minute.

Rekviziti: Witty sustav za mjerenje.

Opis mjesta izvođenja: Zadatak se izvodi u prostoriji ili otvorenom prostoru (s ravnim, tvrdim tлом) minimalnih dimenzija 6x2 metra. Na tlu su označene dvije paralelne linije duge 1 metar, a međusobno udaljene 4 metra. Korištene su 2 Witty fotoćelije, svaka postavljena točno na svakoj od linija na podlozi. Sustav registrira rezultat kod svakog prekida signala kada ispitanik prijeđe označenu liniju. Dobivaju se i prolazni rezultati, ali za ovaj rad korišteni su samo krajnji rezultati.

Opis zadatka:

Početni položaj: Ispitanik stoji sunožno na prvoj liniji, jednom nogom izvan linije, drugom nogom unutar linije.

Izvođenje zadatka: Na znak "sad" ispitanik se što brže može kreće u stranu (bočni korak-dokorak), bez križanja nogu, do druge linije. Kada stane vanjskom nogom preko linije, zaustavlja se i ne mijenjajući položaj tijela, na isti se način vraća do prve linije, koju također mora prijeći stopalom preko nje. Ovo ponavlja 6 puta uzastopno.

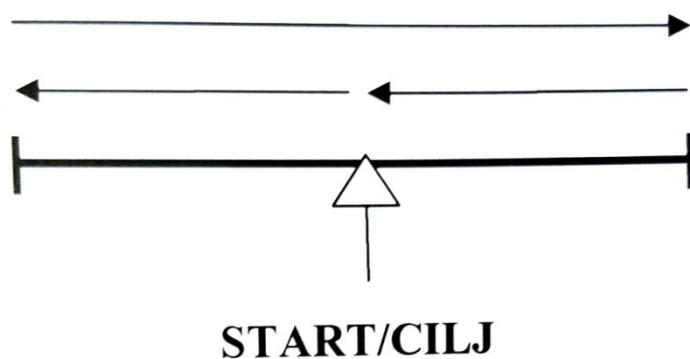
Kraj izvođenja zadatka: Kada ispitanik na opisani način prijeđe 6 puta razmak od 4 metra i stane na liniju ili je prijeđe vanjskom nogom, zadatak je završen.

Položaj ispitivača: Ispitivač stoji nasuprot ispitanika.



Registriranje rezultata: Vrijeme se mjeri u desetinkama sekunde od ispitivačevog znaka do završetka šestog prelaženja staze od 4 metra. Zadatak se ponavlja 2 puta, s pauzom dovoljnom za oporavak, a upisivao se najbolji rezultat.

### 3.3.2. Test - 20 yardi



Slika 13. Test 20 yardi

Vrijeme rada: Procjena ukupnog trajanja testa za jednog ispitanika iznosi 2 minute.

Rekviziti: Witty sustav za mjerenje

**Opis mjesta izvođenja:** Test se izvodi između dvije paralelne linije međusobno udaljene 10 yardi između kojih se točno u sredini nalazi središnja linija (1 yard = 0,9144 m; 5 yardi = 4,57 m). Svaka linija je široka 1 metar. Korištene su 3 Witty fotoćelije, svaka postavljena točno na svakoj od linija na podlozi. Sustav registrira rezultat kod svakog prekida signala kada ispitanik prijeđe označenu liniju. Dobivaju se i prolazni rezultati, ali za ovaj rad korišteni su samo krajnji rezultati.

Opis zadatka:

Početni položaj: Ispitanik stoji sunožno na srednjoj liniji, svakom nogom s jedne strane linije.

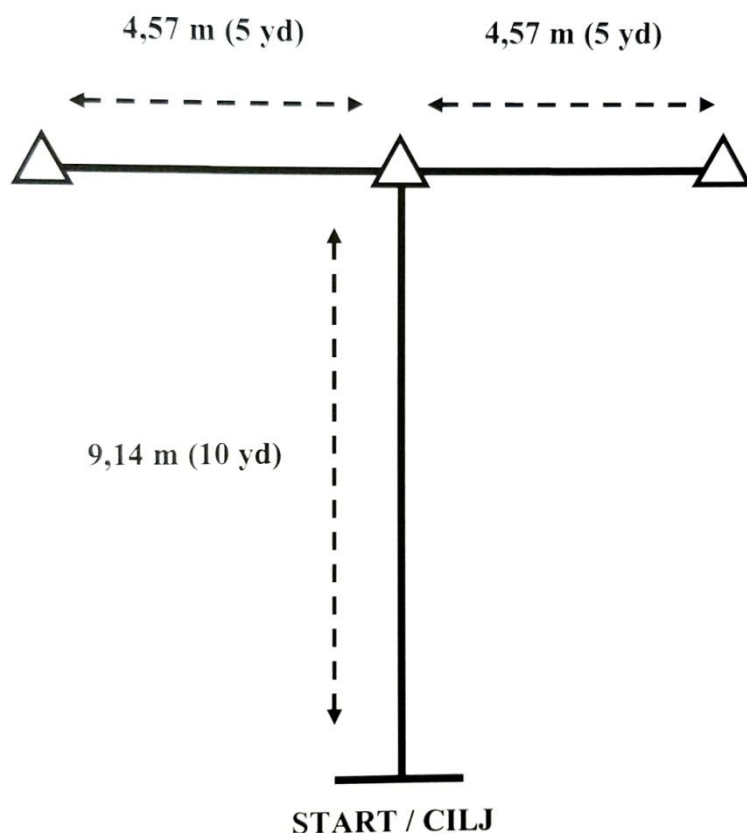
Izvođenje zadatka: Na znak ispitivača (pri čemu se u ovom testiranju koristio zvučni signal) ispitanik sprinta do bočne linije dotičući liniju stopalom (prelazi udaljenost od 5 yardi, tj. 4.57 m), zatim sprinta do druge bočne linije pri čemu također je mora obavezno dotaknuti stopalom (prelazi udaljenost od 10 yardi, tj. 9.14 m), te na kraju sprinta do početne, tj. središnje linije (udaljenost 5 yardi, tj. 4.57 m) gdje se vrijeme zaustavlja nakon što sportaš prijeđe prsima preko linije. Bitno je napomenuti da sportaš prilikom dolaska na bočne linije mora licem biti okrenut prema ispitivaču. Također, strana u koju će ispitanik krenuti u sprint do bočnih linije proizvoljna je.

Kraj izvođenja zadatka: Nakon što ispitanik prijeđe drugu vanjsku liniju, preostaje mu završna dionica od 5 yardi do središnje, tj. početne linije. Vrijeme se zaustavlja prekidom signala fotoćelija, kada ispitanik prsima prijeđe središnju liniju, te time završava zadatak.

Položaj ispitivača: Ispitivač stoji nasuprot ispitanika, u ravnini sa središnjom linijom.

Registriranje rezultata: Vrijeme se mjeri u desetinkama sekunde od zvučnog signala do trenutka prelaska ispitanika preko središnje linije. Zadatak se izvodi u tri pokušaja, a uzima se najbolji rezultat.

### 3.3.3. Test - *T drill* test



Slika 14. Test *T-drill*

Vrijeme rada: Procjena ukupnog trajanja testa za jednog ispitanika iznosi 2 minute.

Rekviziti: Witty sustav za mjerenje.

**Opis mjesta izvođenja:** Prostor za izvršavanje ovog zadatka nalikuje na slovo "T". Označena je startna linija dužine 1 metar, a paralelno s njom na udaljenosti od 10 yardi nalazi se čunj koji je točno u sredini i u istoj ravnini između 2 susjedna čunja udaljenih svaki još 5 yardi. Korištene su 2 Witty fotoćelije, svaka postavljena točno sa svake strane početne linije. Sustav registrira rezultat kod prekida signala kada ispitanik prijeđe označenu liniju, nakon što je obavio zadatak u cijelosti.

Opis zadatka:

Početni položaj: Ispitanik stoji u paralelnom ili dijagonalnom stavu iza početne linije.

Izvođenje zadatka: Na znak ispitivača (pri čemu se u ovom testiranju koristio zvučni signal) ispitanik frontalno sprinta i dotiče tlo kod prvog čunja (5 yardi), zatim dokoračnom tehnikom dotiče tlo nakon 5 yardi kod drugog čunja koji je u istoj ravnini s prethodnim, a potom još prevaljuje 10 yardi dokoračnom tehnikom do nasuprotnog čunja. Ispitanik se još vraća 5 yardi dokoračno do središnjeg čunja i zadnjih 5 yardi vraća kretanjem unatrag do početne, tj završne linije. Bitno je napomenuti da ispitanik prilikom prolaska oko bočnih čunjeva mora licem biti okrenut prema ispitivaču. Također, strana u koju će ispitanik krenuti u dokoračnu tehniku kretanja nakon prvog čunja proizvoljna je.

Kraj izvođenja zadatka: Nakon što ispitanik odradi dokoračnu tehniku, dotiče tlo oko središnjeg čunja i kretanjem unatrag trči do završne linije, gdje se zaustavlja vrijeme prekidom signala od fotoćelija. Time završava zadatak.

Položaj ispitivača: Ispitivač stoji bočno u odnosu na ispitanika, u ravnini s početnom linijom.

Registriranje rezultata: Vrijeme se mjeri u desetinkama sekunde od zvučnog signala do trenutka prelaska ispitanika preko početne, tj završne linije. Zadatak se izvodi u tri pokušaja, a uzima se najbolji rezultat.

### 3.4. Metode prikupljanja podataka

Podaci su prikupljeni sustavom za mjerenje Microgate Witty, novi sustav za mjerenje rezultata za procjenu motoričkih sposobnosti i procjenu razine usvojenosti tehničkih elemenata određenog sporta proizvođača *Microgate*. Za potrebe ovog rada, sustav je korišten za mjerenje rezultata u testovima agilnosti: *20 yardi*, *Koraci u stranu* i *T - test*. Witty sustav omogućava mjerenje krajnjih rezultata kao i prolaznih unutar samog testa. Dvostruke fotoćelije omogućavaju bilježenje rezultata u trenutku prolaza cijelog tijela jer se vrijeme zaustavlja kod prekida signala kod obje ćelije istovremeno a ne samo kod jedne čiji signal može prekinuti prednja ruka prilikom trčanja. Preciznost dobivenih rezultata veća je od jedne tisućinke sekunde (Vlastiti prijevod s <http://www.microgate.it/Training/Witty/Home-EN>).

Dijelovi koji su se koristili kod mjerenja:

- 1 mjerač vremena
- 2 bežične fotoćelije
- 2 reflektora
- 4 teleskopska stalka
- 1 punjač baterije (napaja dvije fotoćelije i mjerač vremena istovremeno)
- 4 USB kabla
- 1 torba za transport
- 1 Witty Manager software

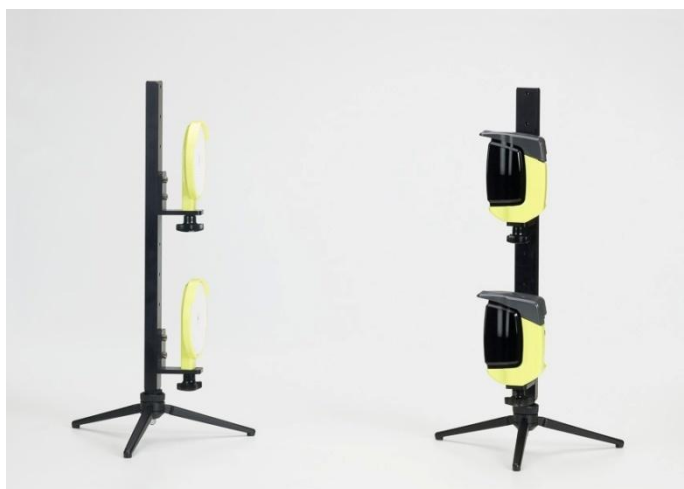
#### 3.4.1. WITTY TIMER mjerač vremena



Slika 11. Witty timer - mjerač vremena (slika preuzeta s <http://www.microgate.it/Training/Witty/Witty.TIMER> )

Upravljanje svim operativnim naredbama unutar sustava Witty moguće je preko uređaja *Witty Timer*. Uređaj koristi 8 različitih radio frekvencija pomoću kojih je moguće istovremeno upravljati s više fotoćelije na istom području testiranja. Na uređaju su dostupni različiti, unaprijed određeni tipovi testova (pojedinačni test, grupni testovi, *go & return* test itd.), a također je moguće konstruirati novi oblik testa direktno na uređaju.

### 3.4.2. WITTY GATE fotoćelije



Slika 12. WITTY GATE - dvostruke fotoćelije (slika preuzeta s <http://www.microgate.it/Training/Witty/Witty.GATE>)

Integrirani radio prijenos dosega do 150 m, osigurava prijenos podataka prema Witty Timer-u s maksimalnom preciznošću ( $\pm 0.4$  tisućinke sekunde). Witty Timer uređaj prepoznaje identifikacijski broj svake fotoćelije s udaljenosti, te se preko uređaja namješta vrsta signala na svakoj fotoćeliji - start, stop ili prolazni signal. Witty Gate može koristiti i dvostruke fotoćelije, jednu na drugoj, tako da se rezultat bilježi isključivo istovremenim prekidom signala. To osigurava da sustav mjeri prolaz cijelog tijela, a ne prednje ruke u fazi prednjeg zamaha. U sustavu je moguće koristiti neograničen broj fotoćelija za mjerenje prolaznih rezultata.

### 3.5. Metode obrade podataka

Prikupljeni podaci obrađeni su programskim paketom Statistica 12 for pc, te su dobiveni određeni statistički parametri. Upotrebljavana je deskriptivna statistika i izračunate su: aritmetička sredina - AS, standardna devijacija - SD, maksimalne vrijednosti - Maks i minimalne vrijednosti - Min. T-test (test za nezavisne uzorke) je primijenjen za procjenu statističke značajnosti razlike grupa ispitanika uz pogrešku  $p < 0,05$ .

Tablica 3. Deskriptivna statistika grupe - Košarkaši

|          | <b>N</b> | <b>AS</b> | <b>SD</b> | <b>MIN</b> | <b>MAKS</b> |
|----------|----------|-----------|-----------|------------|-------------|
| MAGKUS   | 30       | 7,82      | 0,53      | 6,81       | 9,12        |
| MAG20Y   | 30       | 4,79      | 0,22      | 4,40       | 5,30        |
| MAGTTEST | 30       | 10,79     | 0,48      | 9,80       | 11,91       |

Tablica 4. Deskriptivna statistika grupe - Košarkašice

|          | <b>N</b> | <b>AS</b> | <b>SD</b> | <b>MIN</b> | <b>MAKS</b> |
|----------|----------|-----------|-----------|------------|-------------|
| MAGKUS   | 22       | 8,39      | 0,48      | 7,61       | 9,28        |
| MAG20Y   | 22       | 5,11      | 0,19      | 4,69       | 5,44        |
| MAGTTEST | 22       | 11,90     | 0,50      | 11,00      | 13,15       |

Tablica 5. Deskriptivna statistika grupe - Kadeti

|          | <b>N</b> | <b>AS</b> | <b>SD</b> | <b>MIN</b> | <b>MAKS</b> |
|----------|----------|-----------|-----------|------------|-------------|
| MAGKUS   | 18       | 7,97      | 0,44      | 7,24       | 8,89        |
| MAG20Y   | 18       | 4,90      | 0,18      | 4,61       | 5,30        |
| MAGTTEST | 18       | 10,97     | 0,46      | 10,04      | 11,91       |

Tablica 6. Deskriptivna statistika grupe - Juniori

|          | <b>N</b> | <b>AS</b> | <b>SD</b> | <b>MIN</b> | <b>MAKS</b> |
|----------|----------|-----------|-----------|------------|-------------|
| MAGKUS   | 12       | 7,60      | 0,58      | 6,81       | 9,12        |
| MAG20Y   | 12       | 4,63      | 0,17      | 4,40       | 4,91        |
| MAGTTEST | 12       | 10,51     | 0,35      | 9,80       | 11,22       |

Tablica 7. T - test za nezavisne uzorke (Group 1 - Kadeti, Group 2 - Juniori)

| T-test for independant Samples (stat.t.test) |                 |                 |             |    |         |                          |                          |                     |                     |                      |                |
|----------------------------------------------|-----------------|-----------------|-------------|----|---------|--------------------------|--------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------|
| Group<br>1 vs<br>Group<br>2                  | Mean<br>Group 1 | Mean<br>Group 2 | t-<br>value | df | p       | Valid<br>N<br>Group<br>1 | Valid<br>N<br>Group<br>2 | Std.Dev.<br>Group 1 | Std.Dev.<br>Group 2 | F-ratio<br>Variances | p<br>Variances |
| KUS 1<br>vs<br>KUS 2                         | 7.96            | 7,59            | 1,95        | 28 | 0,06    | 18                       | 12                       | 0,44                | 0,58                | 1,71                 | 0,30           |
| 20yard<br>h vs<br>20yard<br>h                | 4,89            | 4,63            | 3,90        | 28 | 0,00054 | 18                       | 12                       | 0,18                | 0,17                | 1,28                 | 0,73           |
| Tdrill_t<br>vs<br>Tdrill_t                   | 10,97           | 10,51           | 2,89        | 28 | 0,0071  | 18                       | 12                       | 0,46                | 0,35                | 1,71                 | 0,36           |



Tablica 8. Deskriptivna statistika grupe - Kadetkinje

|          | <b>N</b> | <b>AS</b> | <b>SD</b> | <b>MIN</b> | <b>MAKS</b> |
|----------|----------|-----------|-----------|------------|-------------|
| MAGKUS   | 11       | 8,41      | 0,50      | 7,73       | 9,28        |
| MAG20Y   | 11       | 5,13      | 0,12      | 4,88       | 5,28        |
| MAGTTEST | 11       | 11,97     | 0,54      | 11,33      | 13,15       |

Tablica 9. Deskriptivna statistika grupe - Juniorke

|          | <b>N</b> | <b>AS</b> | <b>SD</b> | <b>MIN</b> | <b>MAKS</b> |
|----------|----------|-----------|-----------|------------|-------------|
| MAGKUS   | 11       | 8,37      | 0,47      | 7,61       | 9,04        |
| MAG20Y   | 11       | 5,10      | 0,23      | 4,69       | 5,44        |
| MAGTTEST | 11       | 11,84     | 0,46      | 11,00      | 12,35       |

Tablica 10. T - test za nezavisne uzorke (Group 1 - Kadetkinje, Group 2 - Juniorke)

| T-test for independant Samples (stat.t.test) |                 |                 |             |    |      |                          |                          |                     |                     |                      |                |
|----------------------------------------------|-----------------|-----------------|-------------|----|------|--------------------------|--------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------|
| Group<br>1 vs<br>Group<br>2                  | Mean<br>Group 1 | Mean<br>Group 2 | t-<br>value | df | p    | Valid<br>N<br>Group<br>1 | Valid<br>N<br>Group<br>2 | Std.Dev.<br>Group 1 | Std.Dev.<br>Group 2 | F-ratio<br>Variances | p<br>Variances |
| KUS 1<br>vs<br>KUS 2                         | 8,41            | 8,37            | 0,19        | 20 | 0,85 | 11                       | 11                       | 0,50                | 0,47                | 1,11                 | 0,87           |
| 20yard<br>h vs<br>20yard<br>h                | 5,12            | 5,10            | 0,26        | 20 | 0,79 | 11                       | 11                       | 0,12                | 0,23                | 3,51                 | 0,06           |
| Tdrill_t<br>vs<br>Tdrill_t                   | 11,96           | 11,83           | 0,61        | 20 | 0,54 | 11                       | 11                       | 0,54                | 0,46                | 1,32                 | 0,66           |

#### 4. REZULTATI I RASPRAVA

Za procjenu statističke značajnosti razlika između grupa kadeta i juniora, kao i između grupa kadetkinja i juniorki koristio se t-test. Iz tablice 7. možemo vidjeti da postoji statistički značajna razlika između kadeta i juniora u testovima *20 yardi* i *T-testu*, međutim ne i u testu *Koraci u stranu*.

Iz tablice 10. možemo vidjeti da ne postoji statistički značajna razlika između kadetkinja i juniorki u sva 3 testa kojima su ispitanici testirani.

Dobiveni rezultati kod grupe košarkaša ukazuju da se kadeti i juniori razlikuju najviše u frontalnoj i kombiniranoj frontalno-lateralnoj promjeni pravca, dok kod lateralne promjene pravca kretanja nema većih razlika. Uzrok tome može biti bolja motorička kontrola kod starijih košarkaša, s obzirom na to da su u prosjeku 2 godine duže u trenažnom procesu te je njihova tehnika kretanja na višoj razini usvojenosti od mlađih igrača. Drugi uzrok mogle bi biti razlike u rastu i razvoju, odnosno antropološke razlike. Kadeti su u periodu života kada još uvijek rastu, stoga im je narušena senzomotorika i koordinacija tijela.

Rezultati kod grupe košarkašica prikazuju da se kadetkinje i juniorke ne razlikuju u ni jednom obliku agilnosti, odnosno u lateralnoj, frontalnoj i kombiniranoj lateralno-frontalnoj. Kod ove grupacije uzrok razlikama ne možemo tražiti u rastu i razvoju, s obzirom na to da djevojke ranije izlaze iz faze rasta i možemo reći da su obje grupe košarkašica završile s rastom, bez obzira na moguću pojavu kasno sazrijevajućih pojediniki. Smatram da i u ovom slučaju najveću razliku čini trenažni staž, odnosno motorička kontrola i razina usvojenosti tehnike kretanja.

Juniori i juniorke su u prosjeku stariji 2 godine od kadeta i kadetkinja te su se u tom vremenskom prozoru stvorile "dublje" navike u motoričkom centru koji regulira poziciju tijela kod pravilne tehnike kretanja, te se u tome krije najveća razlika između ove dvije grupe. Za pretpostaviti je, iako ovim rezultatima to nije dokazano, da i razlike u mišićnoj jakosti, uz navedeni razlog, čine najveće faktore razlike u testovima agilnosti.

Vođeni dobivenim podacima, možemo reći da bi u trenažnom procesu za razvoj agilnosti kadeta i kadetkinja morao dominirati naglasak na učenju pravilne tehnike kretanja kod promjena pravca, i to u što različitim oblicima kako bi se obogatio motorički repertoar.

Naravno poštujući zakon progresivnosti, odnosno tek nakon steknute visoke razine osnovnih kretnji, krenuti s učenjem novih, kompleksnijih struktura gibanja kao i implementiranja postupno sve jačeg intenziteta kretanja. Također, poštujući zakonitosti senzitivnih faza svih motoričkih sposobnosti, jer, kao što je u radu navedeno, agilnost objedinjava gotovo sve motoričke sposobnosti u sebi, i razvoj svake od njih može pridonijeti njenom razvoju.

Kako se ovdje radilo o testiranju na relativno malom, ali reprezentativnom uzorku, dobiveni rezultati mogu poslužiti kao okvirni model vrijednosti samih testova, te se u budućnosti postignute vrijednosti mogu koristiti radi što bolje orijentacije i eventualne usporedbe rezultata košarkaša i košarkašica za dijagnosticiranje stanja ekipe unutar više segmenata agilnosti.

## 5. ZAKLJUČAK

Agilnost je kompleksna motorička sposobnost čije su glavne sastavnice brzina promjena smjera, perceptivni faktori i faktori donošenja odluka. Sve komponente agilnosti potrebno je zasebno razvijati primjenom pravila metodike treninga i to ponajviše u mlađim dobnim kategorijama, gdje treba biti naglasak na razvoj koordinacije, jakosti te statičke i dinamičke ravnoteže prije svih ostalih motoričkih sposobnosti. Mladi košarkaši trebaju naučiti osnovne kretnje u prostoru ponajprije kroz bazične vježbe bez lopte, a potom i specifične kretnje s loptom. Optimalnim postavljanjem dijelova tijela stvaraju se preduvjeti za kvalitetnim iskazivanjem agilnosti. U današnjim, izrazito visokim zahtjevima košarkaške igre, sposobnost kontroliranja vlastitog tijela čini razliku u uspješnosti na individualnoj razini, a samim time i na timskoj.

## 6. LITERATURA

- 1) Brittanham, G. (1996). Košarka - kompletan kondicijski program. Champaign, IL: Human Kinetics.
- 2) Brown, L.E., Ferrigno, V.A. (2005). Training for speed, agility, and quickness. Champaign IL: Human Kinetics.
- 3) Drabik, J. (1996). Children & Sports Training. Stadion Publishing Company, Inc. Island Pond, Vt.
- 4) Gambetta, V., Winckler, G. (2001). Sport Specific Speed. Gambetta Sports Training System, Sarasota. Fl.
- 5) Graham, J.F. (2000). Agility training. In: L.E. Brown, V.A. Ferrigno and J.c. Santana (Eds.). Training for speed, agility, and quickness. (pp. 79-144). Champaing. IL: Human Kinetics.
- 6) Grdelj, M., D. Metikoš, A. Hošek A., K. Momirović (1975). Model hijerarhijske strukture motoričkih sposobnosti (rezultati dobiveni primjenom jednog neoklasičnog postupka za procjenu latentnih dimenzija). Kineziologija 5 (1-2), 7-82.
- 7) Jeffreys, I. (2006). Motor Learning - Applications for Agility, Part 1, Strength & Conditioning journal, 28(5), str. 72-76.
- 8) Jeffreys, I. (2006). Motor Learning - Applications for Agility, Part 2, Strength & Conditioning journal, 28(6), str. 10-14.
- 9) Jukić, I., J. Nakić, L. Milanović, G. Marković (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.
- 10) Krause, J.V., D.Meyer, J. Meyer (2008). Košarkaške vježbe i vještine. Champaign, IL: Human Kinetics.
- 11) Marković, G. (2010). Testiranje i treniranje brzine i agilnosti: drugačija perspektiva. U I. Jukić (ur.), Zbornik radova 8. međunarodne konferencije "Trening brzine, agilnosti i eksplozivnosti", Zagreb, 2010. 19-26; Zagreb: Kineziološki fakultet.

- 12) Microgate Witty system - sustav za mjerenje. S mreže skinuto 4. lipnja 2017. sa: <http://www.microgate.it/Training/Witty/Home-EN>
- 13) Pearson, A. (2001). Speed, agility and quickness for soccer. London: A. & C. Black.
- 14) Plisk, S. S. (2000). Speed, Agility and Speed Endurance Development. In: Essentials of Strength Training and Conditioning (2nd ed.). T.R. Beachle and R.W. Earle, Eds., Champaign, IL: Human Kinetics, 2000, pp. 471-491.
- 15) Sakić, A., Bijedić E. (2010). SAQ-trening košarkaša. U I. Jukić (ur.), Zbornik radova 8. međunarodne konferencije "Trening brzine, agilnosti i eksplozivnosti", Zagreb, 2010. 315-318; Zagreb: Kineziološki fakultet.
- 16) Šango, J., Milanović, L. (2010). Tehnika kretanja kao preduvjet visoke razine agilnosti u momčadskim sportovima. U I. Jukić (ur.), Zbornik radova 8. međunarodne konferencije "Trening brzine, agilnosti i eksplozivnosti", Zagreb, 2010. 137-141; Zagreb: Kineziološki fakultet.
- 17) Trninić, S. (2006). Selekcija, priprema i vođenje košarkaša i momčadi. Zagreb: Vikta-Marko.
- 18) Verstegen, M., Marcello, B. (2001). Agility and Coordination. In: Foran, B. (Ed.) High Performance Sports Conditioning. Champaign IL: Human Kinetics.
- 19) Young, W. B., M.H. McDowell, B.J. Scarlett (2001). Specificity of sprint and agility training methods. Journal of Strength and Conditioning research. 15(3), str. 315-319.
- 20) Young, W., R. James, I. Montgomery (2002). Is muscle power related to running speed with changes of direction? Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 42(3), str. 282-288.
- 21) Young, W., Farrow, D. (2006). A review of Agility: Practical Applications for Strength and Conditioning. Strength and Conditioning Journal. 28(5), 24-29.
- 22) Zimonjić, P. (2010). Agilnost u trenažnom procesu vrhunskih košarkaša. U I. Jukić (ur.), Zbornik radova 8. međunarodne konferencije "Trening brzine, agilnosti i eksplozivnosti", Zagreb, 2010. 146-152; Zagreb: Kineziološki fakultet.