

# NBA Combine testovi kao prediktor situacijske uspješnosti u prvoj sezoni

---

**Petričušić, Matija**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2024**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:221:911942>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-21**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Split](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU**

**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

**SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ KINEZIOLOGIJE**

**NBA COMBINE TESTOVI KAO  
PREDIKTOR SITUACIJSKE  
USPJEŠNOSTI U PRVOJ SEZONI**

(DIPLOMSKI RAD)

**Student:**

Matija Petričušić

**Mentor:**

doc.dr.sc. Šime Veršić

**Sumentor:**

doc.dr.sc. Nikola Foretić

Split, Listopad 2024.

# SADRŽAJ

|  |    |
|--|----|
| 1. UVOD.....   | 5  |
| 1.1. Povijest košarke .....  | 5  |
| 1.2. Košarka danas .....   | 9  |
| 1.3. National Basketball Association (NBA).....                                    | 10 |
| 1.4. NBA Draft.....  | 11 |
| 1.5. NBA Combine.....  | 12 |
| 1.6. Kondicijski zahtjevi u košarci.....   | 13 |
| 1.7. Tehničko-taktički zahtjevi u košarci .....                                    | 14 |
| 2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA.....  | 16 |
| 3. PROBLEM RADA.....   | 19 |
| 4. CILJ RADA .....   | 20 |
| 5. HIPOTEZE .....  | 21 |
| 6. METODE RADA.....  | 22 |
| 6.1. Uzorak ispitanika .....   | 22 |
| 6.2. Uzorak varijabli.....   | 22 |
| 6.3. Metode obrade podataka.....   | 24 |
| 7. REZULTATI.....  | 25 |
| 8. RASPRAVA .....  | 29 |
| 8.1. Povezanost antropometrijskih karakteristika sa situacijskom učinkovitošću ... | 29 |
| 8.2. Povezanost motoričkih sposobnosti sa situacijskom učinkovitošću .....         | 30 |
| 9. ZAKLJUČAK.....  | 32 |
| 10. LITERATURA .....   | 33 |

## SAŽETAK

NBA Draft Combine je godišnji događaj na kojem se procjenjuju antropometrijske, atletske i tehničko-taktičke vještine košarkaških talenata sa sveučilišta. Cilj ove studije bio je procijeniti učinkovitost seta testova iz Combine-a—koji uključuju antropometrijska mjerenja i motoričke vještine—u razlikovanju između izabраниh i neizabраниh igrača. Istraživanje je obuhvatilo 36 sudionika koji su prošli sveobuhvatan testni protokol. To je uključivalo antropometrijske procjene (visina tijela, tjelesna masa, postotak tjelesne masti i raspon ruku) te motoričke testove koji mjere brzinu (sprint na  $\frac{3}{4}$  terena), agilnost (agilnost u prolazu i shuttle run) i snagu (stojeći vertikalni skok i maksimalni vertikalni skok). Korištenjem Studentovog T-testa, studija nije pokazala značajne razlike između izabраниh i neizabраниh igrača u nijednoj od mjerenih varijabli. Pretpostavka je da igrači koji dolaze na NBA Draft Combine već posjeduju odgovarajuću razinu motoričkih vještina i tjelesnih dimenzija, te da su košarkaške vještine glavni kriterij za izbor. Za preciznije rezultate, buduća istraživanja trebala bi uključivati sudionike iz svih Combine-a između 2000. i 2020. godine i analizirati razlike u odnosu na specifične pozicije u igri.

Ključne riječi: NBA Draft Combine, morfologija, brzina, agilnost, snaga

## **ABSTRACT**

The NBA Draft Combine is an annual event where the anthropometric, athletic, and technical-tactical skills of college basketball prospects are evaluated. This study aimed to assess the effectiveness of a set of Combine tests—focusing on anthropometric measurements and motor skills—in distinguishing between drafted and undrafted players. The research involved 36 participants who completed a comprehensive testing protocol. This included anthropometric assessments (body height, body weight, body fat percentage, and wingspan) and motor tests measuring speed ( $\frac{3}{4}$  court sprint), agility (lane agility and shuttle run), and power (standing vertical leap and maximal vertical leap). Using Student's T-test, the study found no significant differences between drafted and undrafted players in any of the measured variables. It was suggested that players entering the NBA Draft Combine typically possess a sufficient level of motor skills and body dimensions, with basketball skills being the primary selection criterion. For more precise results, future research should include participants from all Combines between 2000 and 2020 and analyze differences based on specific playing positions.

Keywords: NBA Draft Combine, morphology, speed, agility, power

# 1. UVOD

Košarka je timski sport koja se igra između dvije muške ili ženske ekipe, s ciljem postizanja više koševa od protivnika ubacivanjem lopte u protivnički koš. Koš se nalazi na 3,05m visine i sastoji se od ploče i metalnog obruča s unutarnjim promjerom od 45 cm. Tijekom igre istodobno sudjeluje po pet igrača iz svake ekipe. Prema službenim pravilima Međunarodne košarkaške organizacije (FIBA-e), igra se u dvorani na terenu veličine 28 m × 15 m, a utakmica se sastoji od četvrtina koja traje 10 minuta čiste igre dok u Nacionalnoj košarkaškoj ligi (NBA) jedna četvrtina traje 12 minuta. Ako je rezultat neriješen, igraju se produžeci od po 5 minuta dok se ne postigne konačni ishod. U NBA ligi postoji 30 ekipa koje se svake godine natječu za naslov prvaka, a isto tako svake godine se bira novih 60 igrača putem NBA drafta koji će pokušati dokazati svoje košarkaške vještine i zauzeti mjesto u ekipi za naredne godine, ali od 2024. godine igrači ne mogu biti izabrani na NBA draftu ukoliko nisu sudjelovali na NBA combine-u, to jest raznim mjerenjima, a u nastavku rada ćemo govoriti upravo o rezultatima NBA combine-a i uspješnosti u prvoj NBA sezoni. O popularnosti košarke ne trebamo niti govoriti, a brojke finala NBA-a 2023. godine u kojem su Denver Nuggets pobijedili Miami Heat u seriji od pet utakmica, pratilo je u prosjeku 11,64 milijuna gledatelja diljem svijeta govore same o sebi (<https://pr.nba.com/2023-nba-playoffs-engagement/>).

## 1.1. Povijest košarke

James Naismith kojega nazivamo „ocem košarke“ iako je podrijetlom Škot, rođen je u Kanadi te je u Springfieldu tijekom studiranja dobio poziv od profesora da se priključi školi kao nastavnik. Tijekom 1891. godine dodijeljen mu je zadatak da osmisli igru koja će potaknuti studente da i tijekom zime dok uvjeti nisu adekvatni za sportove na otvorenom ostanu aktivni pošto su gubili interes kada bi morali izvoditi bodybuilding vježbe koju je uveo R. J. Roberts (Naismith, 1941). Učinio je upravo to, razmišljajući dosjetio se igre iz djetinjstva „patka na kamenu“ u kojoj je cilj bio pogoditi tuđu figuru patke kako bi protivniku oduzeo bodove. Promatrajući sportove poput ragbija, nogometa i prethodno spomenute igre gdje u kojoj se gađa protivnikova patka objedinio ih je sa izmijenjenim pravilima. Bitno je istaknuti kako se košarka naglo počela širiti diljem SAD-a nakon što ju je Naismith u prosincu 1891. godine demonstrirao svojim studentima

u Springfieldu. Iduće godine odigrane su prve košarkaške utakmice između ekipa sa različitih sveučilišta. Prvo svjetsko košarkaško prvenstvo koje je organizirala FIBA održalo se 1950. godine u Argentini, a od tada se natjecanje održava svake četiri godine. U 1989. godini ukinuto je pravilo o amaterizmu, što je omogućilo profesionalnim igračima iz NBA lige da sudjeluju na Svjetskim prvenstvima. Ovi igrači prvi put su sudjelovali 1992. godine na Olimpijadi u Barceloni, Španjolska. Zbog toga je iz naziva FIBA-e uklonjena riječ "amateur", iako se kratica FIBA-e nije promijenila (Mance, 2019).



Slika 1. James Naismith – „otac košarke“ sa prvom loptom i košem

([https://en.wikipedia.org/wiki/James\\_Naismith](https://en.wikipedia.org/wiki/James_Naismith))

Prvotno, novoizmišljena igra košarke imala je pet loptačkih načela i 13 pravila. Početna pravila slična su današnjima:

1. „Lopta se može dodavati s jednom ili obje ruke bilo u kojem smjeru
2. Lopta se može čak i udariti, prilikom dodavanja u svakom smjeru, ali nikada šakama.
3. Igrač ne može trčati s loptom. On ju mora dobaciti, u trenutku posjedovanja, izuzev u slučaju kad ju prima u brzini kojom se u određenom trenutku kreće.
4. Lopta se može držati u ruci ili u rukama. Ostali dijelovi tijela, uključujući i ruke (izuzev šaka), ne smiju se rabiti prilikom primanja ili zadržavanja lopte.

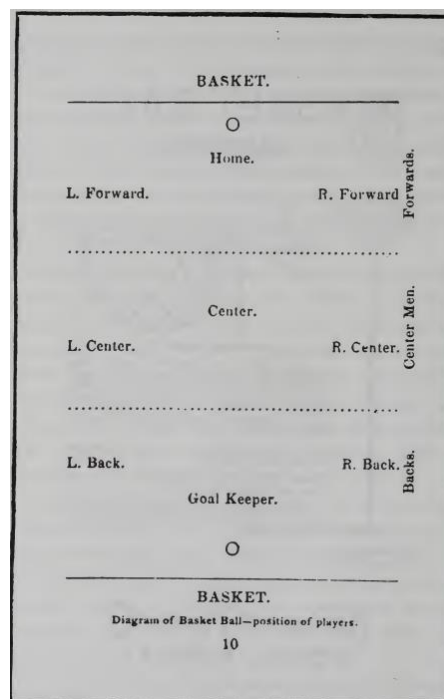
5. Igrač ne smije suparnika gurati ramenom, nogom ili bilo kojim drugim dijelom tijela. Prva posljedica takve igre dovodi do kažnjavanja igrača. U slučaju postojanja očevidne (očigledne) namjere ozljede suparnika, igrač biva isključen.
6. U slučaju udaranja lopte šakom, primjenjuju se članci 3. i 4. a u određenom slučaju i članak 5.
7. Ukoliko jedna ili druga momčad napravi tri uzastopne „osobne greške”, smatrat će se da je suparnik postigao koš više.
8. Koš je postignut kada lopta, bačena prema košu, prođe kroz mrežu, a da je obrambeni igrači nisu dirali (dodirnuti ni poremetili njenu putanju) u postizanju koša. Ukoliko lopta ostane na obruču, a protivnik pomakne koš, smatrat će se da je koš postignut.
9. Kad lopta izađe izvan granica igrališta, sudac koji se nalazi kao glavni na tome dijelu terena, mora ju prvi dodirnuti. U slučaju neslaganja, loptu mora ubaciti u teren prvi sudac. Onaj koji ubacuje loptu u igralište, mora to učiniti najdulje (najduže) za pet sekundi. Ukoliko je lopta zadržana dulje (duže od pet sekundi), pripada suparničkim igračima. Ukoliko postoje namjere suparničkih momčadi da odugovlače akcije, glavni sudac je taj koji izriče kaznu onima koji su odgovorni, i to izvođenjem slobodnih bacanja.
10. Glavni sudac ima zadatak donositi odluke o svim sudionicima utakmice, te signalizirati drugom sucu kada je došlo do tri uzastopna prekršaja. On ima pravo i diskvalifikacije igrača prema članku 5.
11. Drugi je sudac u stvari presuđivač vezan za loptu, odlučuje kad se ona nalazi u igri, kada je izvan igre i komu pripada, mora voditi brigu o vremenu i procjenjivati važenja koša (gola, poena), naravno i uvijek imati na umu točnost rezultata. Ima i drugih zadaća u koje se uključuju druge odgovornosti koje moraju imati svi košarkaški suci.
12. Utakmica traje dva poluvremena od kojih svako traje 15 minuta. Između dva dijela utakmice stoji odmor od pet minuta.
13. Utakmicu dobiva onaj suparnik koji postigne više koševa. Uz dogovor kapetana suparnika, dvoboj može biti, u slučaju neodlučenog omjera, produžen do prvoga koša koji donosi pobjedu“ (Beganović i sur., 2005).





Slika 2. Prikaz prvih koševa Naismith, J. (1996). *Basketball: Its origin and development*. U of Nebraska Press.

James Naismith je u „Kuću slave” uveden u 1959. Prvi upisnik nije zavrjedio svoje mjesto ni igračkom ni trenerskom karijerom nego kao osoba koja je osmislila igru košarke te njome značajno unaprijedio sportove s loptom. „Naismith Memorial Hall of Fame Museum” je izložbeni prostor koji u kojem mjesto dobivaju samo osobe koje su imale velika postignuća u košarci, a Hrvati koji imaju čast biti dio najprestižnijih su Krešimir Ćosić (1996.), Dražen Petrović (2002.), Mirko Novosel (2007.), Dino Rađa (2018.) i Toni Kukoč (2021.) (Fritz, 2019).



Slika 3. Prikaz pozicija košarkaša na terenu Naismith, J. (1996). *Basketball: Its origin and development*. U of Nebraska Press.

## 1.2. Košarka danas

FIBA (Međunarodna košarkaška federacija) osnovana je 1932. godine u Ženevi pod nazivom „Fédération Internationale de Basketball“ na francuskom. Sastoji se od 196 zemalja članica i ima otprilike 250 milijuna igrača. Glavni cilj FIBA-e je razvoj i širenje košarkaške igre diljem svijeta, uspostavljanje odnosa s drugim nacionalnim federacijama te organizacija međunarodnih i olimpijskih turnira. FIBA redovito nadopunjuje svoja pravila svake četiri godine. Postoje određene razlike između pravila FIBA-e i NBA-a uključujući trajanje igre gdje u NBA utakmici četvrtina traje 12 minuta naspram 10 u utakmicama pod FIBA-om, uređenje terena, trajanje napada, broj dozvoljenih kratkih prekida igre (engl. time out) tijekom utakmice, položaj linije za tri poena i druge aspekte. U modernoj košarci, svaka ekipa ima po 5 igrača u igri raspoređenim po pozicijama kreatora igre(eng. playmaker/pointguard/PG), koji vodi i organizira napad. Ovaj igrač često odlučuje o strategiji igre kako bi omogućio suigračima da se postave na povoljne pozicije za uspješan napad i konačni šut. Razigravači su obično vrlo brzi te su sposobni zabijati s vanjske i unutarnje strane terena. Oni imaju najviše asistencija (dodavanja koja prethode postizanju poena od strane suigrača), odlično drže loptu i vješti su u njenom vođenju. Neki od poznatih razigravača u NBA ligi su Kyrie Irving i Magic Johnson. Šuter(eng. shooting guard/SG) ima mnoge sličnosti s razigravačem, ali je njegova glavna uloga postizanje poena kroz šutiranje. Ovi igrači često se kreću bez lopte i traže prilike za brze šuteve. Obično igraju na krilima ili bekovima, dok razigravači igraju na sredini terena. Michael Jordan i Ray Allen su među najpoznatijim šuterima u NBA ligi. Treća pozicija je krilo(eng. small forward/SF), izrazito svestrani i njihova uloga može varirati ovisno o momčadi i situaciji u igri. Često su snažni obrambeni igrači, obično viši od razigravača i šutera. Iako mogu biti izuzetni vanjski strijelci poput šutera, također su vješti u hvatanju odbijenih lopti i završavanju akcija oko koša. Među poznatim krilnim igračima su LeBron James i Larry Bird. Igrači na poziciji krilnog centra(eng. power forward) su u pravilu veći od krilnih igrača što znači da su fizički robusni i sposobni za čuvanje visokih protivničkih igrača u obrani ispod koša. Ovi igrači često se nalaze u blizini niskih blokova i oko koša te su vrlo učinkoviti u šutiranju s poludistance, što je područje između reketa

i linije za tri poena. Krilni centri su fizički robusni i sposobni za čuvanje visokih protivničkih igrača u obrani ispod koša. Neki od poznatih krilnih centara u NBA ligi su Dirk Nowitzki i Kevin Garnett. Centar (eng. center) je najčešće najviši igrač u momčadi. Kreće se najviše pod košem i u reketu i ključan je u obrani, posebno u blokiranju šuteva i hvatanju skokova. Nikola Jokić i Giannis Antetokoumpo su među najpoznatijim centrima u NBA ligi.



Slika 4. Pozicije igrača u modernoj košarci(vlastita slika)

Pošto je igra jako uznapredovala, znaju se dogoditi rotacije tijekom igre u kojima se zna pronaći i po dva centra gdje bi dominirala obrana dok bi rotacija s dva razigravača bila najdominantnija u napadu (Kolias, Stavropoulos, Papadopoulou i Kostakidis, 2022).

### 1.3. National Basketball Association (NBA)

NBA je najprestižnija košarkaška liga na svijetu osnovana 6. lipnja 1946. godine u New Yorku kao Basketball Association of America (BAA). Kasnije, u listopadu 1949., BAA se spojila s National Basketball League (NBL), što je rezultiralo formiranjem NBA s trenutnim imenom. Utakmica između Toronto Huskiesa i New York Knickerbockersa održana 1. studenog 1946. godine označila je početak NBA lige, čime se ta utakmica smatra prvom službenom utakmicom u povijesti lige. NBA se sastoji od trideset klubova, od kojih je dvadeset i devet smješteno u Sjedinjenim Američkim Državama, dok je jedan

klub iz Kanade, a podijeljeni su na istočnu i zapadnu konferenciju. Ekipe u zapadnoj konferenciji:

- Sjeverozapad: Denver Nuggets, Minnesota Timberwolves, Oklahoma City Thunder, Portland Trail Blazers, Utah Jazz
- Pacifičke ekipe: Golden State Warriors, L.A. Clippers, Los Angeles Lakers, Phoenix Suns, Sacramento Kings
- Jugozapad: Dallas Mavericks, Houston Rockets, Memphis Grizzlies, New Orleans Pelicans, San Antonio Spurs

Ekipe istočne konferencije:

- Atlantske ekipe: Boston Celtics, Brooklyn Nets, New York Knicks, Philadelphia 76ers, Toronto Raptors
- Centralne: Chicago Bulls, Cleveland Cavaliers, Detroit Pistons, Indiana Pacers, Milwaukee Bucks
- Jugoistočne ekipe: Atlanta Hawks, Charlotte Hornets, Miami Heat, Orlando Magic, Washington Wizards

Ekipa Boston Celticsa se može pohvaliti sa 18 osvojenih titula što ih čini najtrofejnijima, a iza njih su Lakersi sa jednom titulom manje. Trenutno u NBA ligi igraju trojica hrvata, Bojan Bogdanović, Dario Šarić te Ivica Zubac. Redovita sezona NBA lige započinje krajem listopada i traje do kraja travnja, kada počinje doigravanje. Regularna sezona se sastoji od 82 utakmice u kojima se ekipe bore za mjesto u doigravanju. Nakon završetka regularne sezone u doigravanje se uključuje po osam najboljih timova iz svake konferencije gdje se igra na principu „Best of 7“ ili tko prije do 4 međusobne pobjede, a cilj je osvojiti naslov prvaka NBA lige. Također, u veljači se održava poznata NBA All-Star utakmica (NBA, 2024).

#### 1.4. NBA Draft

NBA Draft je godišnji događaj u kojem timovi NBA lige biraju nove igrače koji će se pridružiti ligi. Ovaj proces omogućuje timovima da odaberu talentirane igrače iz različitih izvora, uključujući sveučilišta, međunarodne lige i druge profesionalne lige. Neki od

ključnih aspekata NBA drafta jest njegova struktura koja se provodi u dva kruga po 30 igrača. Svaka momčad ima određeni broj "pickova" na temelju njihovog prethodnog učinka i raznih razmjena uoči drafta. Što je ekipa lošije pozicionirana na kraju sezone, veće su joj šanse da dobivanje prvog pick-a odnosno dobivaju pravo prvi birati igrača. Tako su 2003. godine Cleveland Cavaliersi i Denver Nuggets bili izjednačeni s najgorim rezultatom u ligi pa je tako Cleveland dobio mogućnost prvog pick-a te su izabrali danas nam svima poznatog LeBron Jamesa, po nekima najbolji igrač svih vremena, a Denver Nuggets su dobili tek treći pick (Sailofsky, 2018). Među igračima u draftu uključeni su igrači stariji od 19 godina koji su izostali iz srednje škole više od godinu dana, a koji su se i službeno prijavili za NBA draft; svi međunarodni igrači stariji od 22 godine; svi igrači stariji od 19 godina koji su potpisali ugovor za igranje s međunarodnim profesionalnim timom; i svi igrači rođeni u SAD-u koji su odigrali svoje četiri godine za koledž (NBA, 2024). Predviđanje uspješnosti kod biranja igrača na draftu temelji se na tri ključna principa: relevantnost, koja mjeri važnost prethodno izabranih igrača za predviđanje; usklađenost, koja mjeri pouzdanost svake pojedine predviđanja; i suoviosnost, koja je pojam da učinkovitost prethodno izabranih igrača za određeni zadatak predviđanja ovisi o odabranim prediktivnim varijablama, a učinkovitost prediktivnih varijabli ovisi o odabranim igračima (Czasonis, Kritzman, Kulasekaran i Turkington, 2023). Takozvano pravilo „one and done“ uvedeno 2006. godine onemogućavalo je direktno pridruživanje NBA ligi iz srednje škole već će se morati pohađati barem jedna godina na sveučilištu, iako su rezultati (Zestcott, Dickens, Bracamonte, Stone i Harrison, 2020) pokazali da su igrači bez iskustva u sveučilišnoj košarci imali bolje brojke kako u napadu i obrani tako i u PER-u (Player efficiency rating) tj. ocjena učinkovitosti igrača u odnosu na igrače koji su igrali sveučilišnu košarku, ali su isto tako imali više izgubljenih lopti i napravljenih faulova. Pravilo "one and done" može se razumjeti kao stvaranje monopola za NCAA (National Collegiate Athletic Association) nad igračima od 18 godina koji su završili srednju školu. Ono stvara shemu u kojoj se NBA i NCAA više ne bore za iste igrače iz srednje škole kao što su to radili ranije (Ruderman, 2023).

## 1.5. NBA Combine

NBA Combine je ključni događaj u procesu selekcije u NBA Draftu jer omogućuje timovima da bolje razumiju sve aspekte igrača prije nego što donesu odluke o njihovom

izboru. Pruža priliku i igračima da se pokažu i potencijalno unaprijede svoju poziciju na draftu. Testovi na NBA Combineu obuhvaćaju mjerenje visine i tjelesne mase, raspona ruku, snage, brzine i agilnosti što omogućava ocjenu fizičkih sposobnosti igrača. Pored tih fizičkih testova, igrači sudjeluju u različitim vježbama koje procjenjuju njihove košarkaške vještine, uključujući šutiranje, dribling i obrambene sposobnosti. Uzimajući u obzir jednadžbu uspjeha u košarci, najvažniji faktori za uspjeh u košarci su: antropometrijske karakteristike - tjelesna visina, raspon ruku i tjelesna masa (Monson, 2018; Teramoto, 2018; Paulauskas, 2018), aerobna i anaerobna izdržljivost (Padulo, 2016), košarkaška tehnika, kognitivne sposobnosti, taktičko razmišljanje u košarci, sociološki i objektivni faktori, faktor treninga i faktor pogrešaka (Karalejić i Jakovljević, 2008). Antropometrijske karakteristike nam znače u smislu da igrači s dužim rukama mogu driblati loptu dalje od braniča, jer duže ruke omogućuju lakše dosezanje do prostora za dodavanje lopte i blokiranje šuteva. Također, veći dosezi u stojećem položaju omogućuju igračima da budu efikasniji pod košem. Svi ovi aspekti pružaju igračima s dužim rukama određene prednosti u košarkaškoj igri. NBA igrači imaju omjer raspona ruku prema visini od 1,063:1. Prema ovom omjeru, s prosječnom visinom NBA igrača od 200 cm raspon ruku bi iznosio 212 cm (Epstein, 2014).

## 1.6. Kondicijski zahtjevi u košarci

Kondicijski zahtjevi u košarci su izuzetno visoki. Igrači moraju imati iznimno razvijen krvožilni sustav kako bi se nosili s intenzivnim naporima tijekom igre, koja uključuje brze sprinteve, skokove, promjene smjera i fizički kontakt. Snaga i eksplozivnost su također od presudne važnosti, budući da igrači trebaju biti sposobni skočiti visoko, izvoditi snažne skok-šuteve i boriti se za poziciju pod košem. Agilnost i koordinacija omogućuju brze reakcije na situacije na terenu, dok mentalna spremnost igra ključnu ulogu u donošenju brzih i preciznih odluka. Nijedna vježba ne može zamijeniti zahtjeve koji su potrebni na terenu tijekom utakmica. Vježbe poput raznih *drillova* 5 na 5 na smanjenom prostoru zahtijevaju manje fizičke i/ili fiziološke napore u usporedbi s pravom utakmicom, te bi stoga trebale biti korištene za razvoj taktičkih elemenata igre, a ne za kondicijsku pripremu (Paul, David i Clare, 2010). Također relativno visoka razina aerobnih opterećenja, unatoč velikom postotku vremena igre (oko 66%) provedenog u hodanju i stajanju, sugerira da je uloga aerobnog metabolizma ključna za obnovu fosfokreatina u

sportu karakteriziranom visokointenzivnim prekidima igre. Dobre do jake korelacije između VO<sub>2</sub>max i unosa kisika tijekom igre, te između VO<sub>2</sub>max i intenziteta vježbanja, također sugeriraju da aerobna kondicija može imati značajnu vrijednost u košarci (Narazaki, Berg, Stergiou i Chen, 2009). Agilnost je povezana s udaljenošću koju su igrači prešli tijekom visoko-intenzivnog kretanja (Abdelkrim i sur., 2010). Ovo dodatno podržava prethodnu studiju koja je pokazala da je agilnost dosljedan prediktor vremena igre kod muškaraca u košarkaškim timovima Divizije I NCAA (Hoare, 2010).

### 1.7. Tehničko-taktički zahtjevi u košarci

Tehničko-taktički zahtjevi u košarci su od presudne važnosti za razumijevanje igre i postizanje uspjeha na terenu. Ovi zahtjevi obuhvaćaju niz aspekata, uključujući taktiku, izvođenje košarkaških vještina, donošenje brzih odluka i učinkovitu suradnju s suigračima.

Ključni tehničko-taktički zahtjev je razumijevanje taktike i strategije igre. Košarka nije samo trčanje, skakanje i šutiranje; ona zahtijeva duboko razumijevanje formacija, pokreta i uloga unutar tima. Igrači moraju biti sposobni prepoznati kako se situacije na terenu razvijaju i prilagoditi se promjenama tijekom igre. To uključuje poznavanje obrambenih i napadačkih strategija, kao i sposobnost prepoznavanja slabosti protivnika i iskorištavanja vlastitih prednosti.

Izvođenje košarkaških vještina također je ključan aspekt tehničko-taktičkih zahtjeva. Bez obzira na fizičku spremnost, igrači trebaju visoku razinu tehničke preciznosti kako bi bili uspješni. Ovo uključuje precizno šutiranje iz različitih pozicija, vođenje lopte pod pritiskom, dribling, obrambene akcije, te dodavanje i primanje lopte u različitim situacijama. Igrači koji mogu izvoditi širok spektar košarkaških radnji imaju prednost na terenu.

Donošenje brzih odluka je još jedan ključni element tehničko-taktičkih zahtjeva. Košarka je brza i dinamična igra u kojoj se situacije stalno mijenjaju. Igrači moraju brzo procijeniti situaciju, predvidjeti protivničke akcije i odlučiti o sljedećem koraku, bilo da se radi o šutiranju, dodavanju, penetraciji, preuzimanju obrane ili reakciji na promjene u igri. Brzo razmišljanje i djelovanje pružaju prednost u dinamičnom okruženju košarkaške utakmice.

Suradnja s suigračima također je ključna za uspjeh tima. Igrači moraju učinkovito komunicirati s drugim članovima tima, prepoznati prilike za suradnju i pružiti podršku jedni drugima na terenu. Ovo uključuje dijeljenje lopte, postavljanje blokova, preuzimanje obrambenih pozicija i pomoć u napadačkim akcijama. Timski rad je presudan za uspjeh, jer čak i najtalentiraniji pojedinci ne mogu pobijediti sami.



## 2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

Rezultati testiranja na NBA Draft Combineu trebali bi igrati ključnu ulogu u izboru igrača na dan drafta. Kako bi se odredili najvažniji parametri za evaluaciju igrača, potrebno je identificirati čimbenike koji razlikuju uspješne igrače u svojoj prvoj godini u ligi od onih koji nisu uspješni. Također, važno je analizirati karakteristike koje su specifične za igrače na različitim pozicijama kako bi trenažni proces mogao biti prilagođen i personaliziran. U nastavku su prikazani i opisani rezultati 8 istraživanja koja objašnjavaju razlike u antropometrijskim parametrima i motoričkim sposobnostima igrača s obzirom na njihove pozicije i rezultate na draftu i NBA combine-u. Treba uzeti u obzir kako 2007. godine na NBA combine-u prilikom testiranja maksimalnog broja ponavljanja na bench press-u Kevin Durant, kasnije drugi pick te godine, ne uspijeva napraviti niti jedno ponavljanje, a znamo da je danas poznat kao jedan od boljih košarkaških „scorera“ (NBA, 2024).

Rezultati istraživanja koje su proveli Staw i Hoang, (1995) su pokazali da što je igrač bio bolje izabran na draftu, više vremena mu je bilo dano na terenu, čak i nakon što su se uzeli u obzir drugi logični prediktori vremena igre, poput učinka u igri, ozljeda i statusa tijekom „trade windowa“. Slično tome, što je igrač bio izabran višim draft brojem, njegova karijera u NBA ligi bila je duža i manja je vjerojatnost da će biti prodan u drugi tim.

Teramoto i sur.(2008) imali su za cilj utvrditi mogu li mjerenja s NBA Draft Combine-a predvidjeti buduće performanse košarkaša. Prethodna istraživanja naglasila su važnost atletskih sposobnosti gledavši vrijeme igre i izvedbu na terenu kod košarkaša na sveučilištu (Hoffman, Tenenbaum, Maresh i Kraemer, 1996; McGill, Andersen i Horne, 2012). Iako su rezultati indicirali da većina pojedinačnih mjerenja s NBA Draft Combine-a nisu snažno povezana s budućim statistikama izvedbe na terenu, izuzetak su antropometrijska mjerenja uključuju visinu, težinu, visinu u stojećem položaju i raspon ruku. Također, čini se da vrijeme igranja ili iskustvo igranju ključnu ulogu u daljnjem razvoju igrača.

Coates i Oguntimein (2010.) tvrde kako rezultati jasno pokazuju da se NBA učinak tijekom cijele karijere može predvidjeti na temelju učinka igrača na sveučilištu. Dodatni skok po utakmici na sveučilištu predviđa otprilike četvrtinu višeg prosjeka skokova u profesionalnoj karijeri. Dodatni blokirani šut na sveučilištu ima sličan učinak na blokade u profesionalnom rangu. Jedna ukradena lopta više po utakmici na sveučilištu znači četiri

desetinke više ukradenih lopti po utakmici u profesionalnoj karijeri, a svaka dodatna asistencija na sveučilištu donosi gotovo tri četvrtine asistencije više po utakmici u profesionalnoj ligi. Deset posto više poena po utakmici na sveučilištu znači otprilike četiri posto više poena po utakmici kao profesionalac.

Berri, Brook i Fenn (2011) zaključuju da sveučilišni igrač možda nema potpunu kontrolu nad izborom svog koledža. Sigurno ne može kontrolirati svoju visinu. Ako želi biti izabran što je moguće više na draftu s obzirom na ta ograničenja, dokazi prikazani rezultatima sugeriraju da bi se trebao fokusirati na postizanje što većeg broja poena, koliko god mu njegov trener dopusti. Oni koji postižu najviše poena imaju najveće šanse da osvoje višu poziciju u večeri NBA drafta.

(Köklü, Alemdaroğlu, Koçak, Erol i Fındıkoğlu, 2011) su kao cilj studije imali usporediti odabrane karakteristike funkcionalnih sposobnosti turskih profesionalnih košarkaša iz različitih divizija (prva i druga divizija) te različitih igračih pozicija. U istraživanju je dobrovoljno sudjelovalo 45 profesionalnih košarkaša (14 bekova, 15 krila i 16 centara). Rezultati su pokazali da se funkcionalne sposobnosti košarkaša razlikuju ovisno o poziciji na terenu, dok razlike između igrača iz prve i druge divizije nisu bile značajne. Istraživanje sugerira da svaka pozicija na terenu ima specifične zahtjeve i fizičke karakteristike, pa bi treneri trebali prilagoditi programe fizičke pripreme u skladu s tim.

Erčulj i Štrumbelj (2015.) su proveli istraživanje kojem je svrha bila ispitati relativne učestalosti različitih tipova košarkaških šuteva (iznad glave, horog, polaganje, zakucavanje, tip-in), kao i neke detalje o njihovoj tehničkoj izvedbi (na jednu nogu, na dvije noge, prodor, rezanje, ...), te uspješnost šuteva na različitim razinama košarkaških natjecanja. Analizirali su video snimke i kategorizirali 5024 košarkaška šuta iz 40 košarkaških utakmica na pet različitih razina natjecateljske košarke (NBA, Euroliga, Prva slovenska liga i dva omladinska košarkaška natjecanja). Dvije su uočene razlike u seniorskim natjecanjima su da su u NBA-u zakucavanja češća, a horog šutevi rjeđi u usporedbi s europskom košarkom, što se može pripisati boljoj atletske spremi NBA igrača.

Istraživanje provedeno od strane Cui i sur.(2019), imalo je cilj usporediti razlike između NBA igrača koji su izabrani na draftu i onih koji nisu, kroz pet različitih pozicija, uzimajući u obzir njihove antropometrijske karakteristike i fizičku spremu tijekom draft combine testova, kao i identificirati ključne faktore tog testa koji najučinkovitije razlikuju

te dvije grupe. U istraživanje je bilo uključeno ukupno 3.610 igrača koji su sudjelovali u NBA draft combine testu u razdoblju od 2000. do 2018. godine. Rezultati su pokazali da su igrači izabrani na draftu općenito postigli bolje rezultate od neizabranih igrača u visini, rasponu ruku, testu vertikalnog skoka iz mjesta, testu doseg u vertikalnom skoku iz mjesta, testu maksimalnog vertikalnog skoka, testu agilnosti u liniji i testu sprinta na tri četvrtine terena.

Cilj studije bio je procijeniti povezanost fizičkih sposobnosti igrača na draft combine testovima i njihovih košarkaških performansi u prvoj NBA sezoni. U strogo homogeniziranom uzorku od 58 igrača koji su ispunjavali kriterij prosječnog vremena igre i broja utakmica u razdoblju 2012. - 2015., samo su tri od šest redovnih testova s draft combine-a pokazala značajan utjecaj na rezultat igre i to sljedećim redoslijedom: test agilnosti, bench press i vertikalni skok iz zaleta (Ranisavljev, Mandić, Čosić, Blagojević i Dopsaj, 2021).

### **3. PROBLEM RADA**

Puno je faktora koji su jako teško mjerljivi, a imaju veliki značaj kod uspjeha u prvoj sezoni. Za primjer ćemo uzeti dvojicu centara koji su imali identične rezultate na NBA combine-u, ali će svatko od njih ići u različiti klub. Za postići ikakve brojke na terenu prvo je potrebno skupiti vrijeme u igri i upravo tu dolazimo do problema. Onaj centar koji bude izabran u ekipu sa vrhunskim jednim ili više centara poput Denver Nuggets-a za koji Nikola Jokić prosječno provede više od 34 minute na terenu po utakmici što ne bi ostavilo puno prostora za nove mlade centre, dok onaj centar koji bude izabran u ekipu gdje će dobiti više vremena na terenu, ima veće šanse pokazati što zna i samim time skupiti statistiku koja se uzima u obzir kod istraživanja (NBA, 2024). Konkretno, ne postoje istraživanja koja su analizirala povezanost latentnih struktura motoričkih sposobnosti i antropometrije sa situacijskom učinkovitosti u NBA ligi što je namjera ovog istraživanja.

#### **4. CILJ RADA**

S obzirom da nisu pronađena istraživanja koja su promatrala povezanost rezultata motoričkih i antropometrijskih testova sa situacijskom učinkovitošću u igračevoj prvoj NBA sezoni, glavni cilj ovog istraživanja bio je istražiti prediktivnu valjanost standardiziranog postupka testiranja mladih košarkaša na njihov budući učinak u NBA ligi. Konkretno, cilj je bio utvrditi koje latentne strukture motoričkih sposobnosti i antropometrijskih karakteristika su prediktor latentnih struktura situacijske učinkovitosti igrača.

## 5. HIPOTEZE

Sukladno postavljenom cilju, postavljene su slijedeće hipoteze:

$H_1$  – postoji statistički značajna povezanost između antropometrijskih karakteristika s uspjehom igrača u prvoj sezoni s obzirom na rezultate testiranja

$H_2$  – postoji statistički značajna povezanost motoričkih sposobnosti s uspjehom u prvoj NBA sezoni s obzirom na rezultate testiranja

## 6. METODE RADA

### 6.1. Uzorak ispitanika

Za potrebe ovog istraživanja prikupljeni su podaci na uzorku od 290 košarkaša koji su pristupili NBA Draft Combine testovima u periodu od 2018. do 2022. godine. Svi igrači su morali napuniti minimalno 19 godina tijekom kalendarske godine Drafta. Za 52 ispitanika nisu dostupni podaci mjerenja vertikalnog skoka s mjesta, vertikalnog skoka iz zaleta i testova lane agility, shuttle run i three quarter sprint, što čini efektivni uzorak nešto manjim.

### 6.2. Uzorak varijabli

U Tablica 1., opisani su načini mjerenja i izvođenja testova te mjerne jedinice izmjerenih vrijednosti. U radu je promatrano osam antropometrijskih parametara i četiri parametra određivanja motoričkih sposobnosti, uključujući brzinu, agilnost i snagu. Vrijednosti mjerenja su ručno prenesena u matricu podataka u programu Microsoft Excel 2016, a javno su dostupna na službenim stranicama profesionalne košarkaške NBA lige (<https://www.nba.com>). Ta se matrica kasnije koristila za obradu podataka u programu Statistica (Version 13; TIBCO Software, Palo Alto, CA, USA).

Tablica 1. Prikaz mjerenih antropometrijskih parametara i testova motoričkih sposobnosti s odgovarajućim mjernim jedinicama i protokolom mjerenja (prema Termanoto i sur., 2018).

| <b>Test</b>             | <b>Mjerna jedinica</b> | <b>Protokol mjerenja/testiranja</b>           |
|-------------------------|------------------------|---|
| Tjelesna visina<br>(TV) | cm                     | Tjelesna visina mjeri se na liječničkoj vagi. |
| Tjelesna masa<br>(TM)   | kg                     | Tjelesna masa mjeri se na liječničkoj vagi.   |

|                            |             |   |
|----------------------------|-------------|---|
| Indeks tjelesne mase (BMI) |             | Vrijednost se dobiva prema jednadžbi:<br>$BMI = \frac{TM (kg)}{(TV (m))^2}$   |
| Udio masnog tkiva          | %           | Određuje se mjerenjem debljine kožnog nabora na prsima, trbuhu i kvadricepsu koristeći kaliper.   |
| Stajaći doseg              | cm          | Mjernom trakom mjeri se doseg dok ispitanik stoji s okomito maksimalno ispruženom rukom.  |
| Raspon ruku                | cm          | Mjernom trakom mjeri se udaljenost između vrha lijeve ruke do vrha desne ruke dok ispitanik stoji s horizontalno raširenim rukama.  |
| Duljina šake               | cm          | Mjeri se mjernom trakom od dna dlana do vrha srednjeg prsta..   |
| Širina šake                | cm          | Mjeri se od vrha palca do vrha malog prsta.   |
| Okomiti skok               | cm          | Nakon mjerenja stajaćeg dosega, ispitanik okomito skoči što je moguće više i dodirne Vertec <sup>1</sup> uređaj. Rezultat je razlika između stajaćeg dosega i dosega skoka.   |
| Skok iz zaleta             | cm          | Nakon mjerenja stajaćeg dosega, ispitanik se uz zalet, u koliko god je koraka potrebno, odražava se u vis što je moguće više i dodirne Vertec uređaj. Rezultat je razlika između stajaćeg dosega i dosega iz skoka.   |
| Lane agility               | sekunda (s) | Postave se čunjevi na četiri ugla linije. Počevši od lijevog kuta linije slobodnog bacanja, ispitanik trči naprijed do osnovne crte, bočno se kreće do desnog kuta staze, trči unatrag do desnog kuta linije slobodnih bacanja i bočno se kreće prema lijevo do početnog položaja. Potom ispitanik mijenja smjer, bočno se kreće do |



|                       |   |  |
|-----------------------|---|--|
|                       |   | desnog kuta linije slobodnog bacanja, trči naprijed do osnovne crte, bočno se kreće do lijevog kuta staze i trči unatrag do početnu točke. Rezultat je vrijeme potrebno za prijeći tu udaljenost.  |
| Shuttle run           | s | Počevši od sredine staze, ispitanik trči lijevo ili desno ovisno o smjeru koji pokazuju vremenska vrata. Kada stopala prijeđe bočnu liniju staze, ispitanik trči nazad to suprotne linije, pa ponovno do početne točke. Rezultat je vrijeme potrebno za prijeći tu udaljenost.             |
| Three quarters sprint | s | Dva čunja postavljena su na uglovima linije duž osnovne crte, a druga dva čunja postavljaju se na uglovima suprotne linije slobodnog bacanja. Ispitanik šprinta od osnovne crte do $\frac{3}{4}$ duljine terena što je brže moguće. Rezultat je vrijeme potrebno za prijeći tu udaljenost. |

<sup>1</sup> – Vertec uređaj za mjerenje vertikalnog skoka svestran je i precizan alat koji mjeri vertikalne skokove za praćenje napretka tijekom trenažnog ciklusa

### 6.3. Metode obrade podataka

Izračunati su parametri deskriptivne statistike (aritmetička sredina, standardna devijacija, maksimalna i minimalna vrijednost) za sve varijable na razini cijele grupe ispitanika. Za analizu povezanosti latentnih struktura motoričkog seta varijabli i antropometrijskog, korištena je kanonička analiza varijance. Kanonička analiza odnosi se na utvrđivanje statističke značajne povezanosti između dva istražena skupa varijabli, odnosno istražuje povezanost antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti sa situacijskom uspješnošću u prvoj NBA sezoni. Svi statistički testovi provedeni su na razini značajnosti  $p \leq 0,05$  (95 %-tni interval pouzdanosti). Za statističku obradu podataka korišten je program *Statistica* (Version 13; TIBCO Software, Palo Alto, CA, USA).

## 7. REZULTATI

Prvotno su rezultati ispitanika opisani deskriptivnom statistikom. Izračunata je aritmetička sredina, standardna devijacija, najmanji rezultat i najveći rezultat, s sve je prikazano u Tablica 2. Vidimo kako je najviši igrač na draftu u periodu od 2018. do 2022. bio visok 226,7 centimetara, igrač s 2,7 posto masnog tkiva imao je najmanje. U svojoj prvoj sezoni igrači su prosječno odigrali 33,28 utakmica, a na terenu proveli 12,93 minute.

Tablica 2. Deskriptivna statistika

|           | AS     | SD    | MIN    | MAX    |
|-----------|--------|-------|--------|--------|
| TV (cm)   | 196,35 | 7,87  | 176,53 | 226,70 |
| TM (kg)   | 94,11  | 9,92  | 75,33  | 129,96 |
| BMI       | 24,62  | 1,90  | 17,48  | 31,33  |
| BF (%)    | 6,55   | 2,40  | 2,70   | 17,30  |
| SR (cm)   | 262,47 | 11,83 | 232,41 | 311,15 |
| WS (cm)   | 209,05 | 9,49  | 183,52 | 249,56 |
| HL (cm)   | 22,10  | 1,16  | 19,05  | 26,67  |
| HW (cm)   | 23,98  | 1,63  | 19,81  | 27,94  |
| SV (cm)   | 75,83  | 7,84  | 55,88  | 105,41 |
| VL (cm)   | 92,02  | 8,98  | 67,31  | 121,92 |
| LAT(sec)  | 11,25  | 0,48  | 9,97   | 12,70  |
| SRT (sec) | 3,07   | 0,25  | 2,22   | 3,76   |
| TQS (sec) | 3,23   | 0,12  | 2,98   | 3,78   |
| GP        | 33,28  | 23,51 | 1,00   | 82,00  |
| MP        | 12,93  | 7,80  | 1,00   | 35,40  |
| PPG       | 4,86   | 3,64  | 0,00   | 19,10  |
| 2P %      | 47,51  | 16,50 | 0,00   | 100,00 |
| 3P %      | 26,53  | 15,30 | 0,00   | 100,00 |
| FT %      | 64,23  | 26,84 | 0,00   | 100,00 |
| FGM       | 1,81   | 1,36  | 0,00   | 6,50   |
| 3PM       | 0,56   | 0,53  | 0,00   | 3,10   |
| FTM       | 0,71   | 0,67  | 0,00   | 4,80   |
| AST       | 1,01   | 1,03  | 0,00   | 8,10   |
| REB       | 2,17   | 1,56  | 0,00   | 9,00   |
| DREB      | 1,62   | 1,12  | 0,00   | 6,00   |
| OREB      | 0,55   | 0,54  | 0,00   | 3,10   |
| STL       | 0,40   | 0,31  | 0,00   | 1,70   |
| BLK       | 0,27   | 0,30  | 0,00   | 2,30   |
| TO        | 0,68   | 0,57  | 0,00   | 4,00   |

AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; MIN – minimalna vrijednost; MAX – maksimalna vrijednost

TV – tjelesna visina; TM – tjelesna masa; BMI – indeks tjelesne mase; BF – udio masnog tkiva; SR – stajajući doseg; WS – raspon ruku; HL – duljina šake; HW – širina šake; SV – vertikalni skok s mjesta; VL –

vertikalni skok iz zaleta; LAT – lane agility test; SRT – shuttle run test; TQS – three quarter sprint; GP – odigrane utakmice; MP – odigrane minute po utakmici; PPG – poeni po utakmici; 2P% - postotak zabijenih šuteva za dva poena; 3P% - postotak zabijenih šuteva za tri poena; FT% - postotak zabijenih slobodnih bacanja; FGM – zabijeni šutevi iz igre; 3PM – zabijeni šutevi za tri poena; FTM – zabijena slobodna bacanja; AST – broj asistencija, REB – ukupni broj uhvaćenih skokova; DREB – obrambeni skokovi; OREB – napadački skokovi; STL – ukradene lopte; BLK – blokirani šutevi; TO – izgubljene lopte

Tablica 3. nam prikazuje iznose koeficijenta kanoničke korelacije, koeficijenta determinacije i razinu statističke značajnosti. Prema rezultatima zaključujemo kako je samo prvi faktorski par značajan sa koeficijentom korelacije od 0,71.

Tablica 3. Chi square test značajnosti kanoničkih korelacija

| FAKTORSKI PAR | R    | R2   | p    |
|---------------|------|------|------|
| 1             | 0,71 | 0,50 | 0,00 |
| 2             | 0,44 | 0,20 | 0,56 |
| 3             | 0,40 | 0,16 | 0,89 |
| 4             | 0,36 | 0,13 | 0,99 |
| 5             | 0,33 | 0,11 | 1,00 |
| 6             | 0,25 | 0,06 | 1,00 |
| 7             | 0,20 | 0,04 | 1,00 |
| 8             | 0,17 | 0,03 | 1,00 |
| 9             | 0,14 | 0,02 | 1,00 |
| 10            | 0,11 | 0,01 | 1,00 |
| 11            | 0,08 | 0,01 | 1,00 |
| 12            | 0,06 | 0,00 | 0,99 |
| 13            | 0,03 | 0,00 | 0,92 |

R – koeficijent kanoničke korelacije; R2 – koeficijent determinacije; P - pogreška

Promatrajući rezultate prvog kanoničkog lijevog seta varijabli u Tablica 4., zaključujemo kako su tjelesna visina, stajaći doseg, raspon ruku, drugim riječima longitudinalna dimenzionalnost i tjelesna masa najviše povezani sa prvim faktorskim parom. Od ostalih antropometrijskih karakteristika najmanju povezanost imaju indeks tjelesne mase (BMI) i postotak masnog tkiva.

Tablica 4. 1. kanonički faktor lijevog seta varijabli

| VARIJABLA | KF    |
|-----------|-------|
| TV (cm)   | 0,95  |
| TM (kg)   | 0,79  |
| BMI       | 0,11  |
| BF (%)    | 0,15  |
| SR (cm)   | 0,91  |
| WS (cm)   | 0,85  |
| HL (cm)   | 0,62  |
| HW (cm)   | 0,47  |
| SV (cm)   | -0,09 |
| VL (cm)   | -0,23 |
| LAT (sec) | 0,52  |
| SRT (sec) | 0,21  |
| TQS (sec) | 0,44  |

KF – kanonički faktor; TV – tjelesna visina; TM – tjelesna masa; BMI – indeks tjelesne mase; BF – udio masnog tkiva; SR – stajaći doseg; WS – raspon ruku; HL – duljina šake; HW – širina šake; SV – vertikalni skok s mjesta; VL – vertikalni skok iz zaleta; LAT – lane agility test; SRT – shuttle run test; TQS – three quarter sprint

U Tablica 5. značajnu povezanost prvog faktorskog para imamo kako s ukupnim skokovima, tako i skokovima u napadu i obrani te blokadama što su glavne komponente situacijske učinkovitosti pod košem.

Tablica 5. 1. kanonički faktor desnog seta varijabli

| VARIJABLA | KF    |
|-----------|-------|
| PPG       | 0,01  |
| 2P %      | 0,15  |
| 3P %      | -0,32 |
| FT %      | 0,07  |
| FGM       | 0,05  |
| 3PM       | -0,27 |
| FTM       | 0,06  |
| AST       | -0,31 |
| REB       | 0,51  |
| DREB      | 0,41  |
| OREB      | 0,62  |
| STL       | -0,11 |
| BLK       | 0,61  |
| TO        | -0,14 |

KF – kanonički faktor; PPG – poeni po utakmici; 2P% - postotak zabijenih šuteva za dva poena; 3P% - postotak zabijenih šuteva za tri poena; FT% - postotak zabijenih slobodnih bacanja; FGM – zabijeni šutevi

iz igre; 3PM – zabijeni šutevi za tri poena; FTM – zabijena slobodna bacanja; AST – broj asistencija, REB – ukupni broj uhvaćenih skokova; DREB – obrambeni skokovi; OREB – napadački skokovi; STL – ukradene lopte; BLK – blokirani šutevi; TO – izgubljene lopte

Zaključujemo kako prvi faktor prikazuje povezanost tjelesne visine, raspona ruku i stajaćeg doseg a odnosno longitudinalne dimenzionalnosti sa situacijskom učinkovitošću pod košem u vidu napadačkih i obrambenih skokova te blokada. Ostali faktori lijevog i desnog seta nisu pokazali značajnu povezanost.

## 8. RASPRAVA

Sukladno postavljenom cilju, dva su najbitnija nalaza ovog istraživanja, a to je da su antropometrijske karakteristike (tjelesna visina, raspon ruku i stajaći doseg uz tjelesnu masu) značajno povezane sa faktorom situacijske uspješnosti pod košem. Drugi bitan nalaz je da nema značajne povezanosti latentnih struktura motoričkih sposobnosti i situacijske učinkovitosti.

### 8.1. Povezanost antropometrijskih karakteristika sa situacijskom učinkovitošću

Dobiveni rezultati nam govore da su antropometrijske karakteristike, a najviše tjelesna visina, raspon ruku i stajaći doseg uz tjelesnu masu povezane sa uspješnošću igre pod košem što je logično pošto će igrač koji je viši i ima veći dohvat, a ujedno je i teži lakše se izboriti za poziciju te imati veću mogućnost osvajanja skoka u napadu i obrani te blokiranja protivničkog šuta. Sve to potvrđuju Zhang i sur. (2017) kojima je cilj istraživanja bio klasificirati i opisati performanse igrača iz različitih grupa s antropometrijskim karakteristikama i karakteristikama igračkog iskustva. Analizirano je ukupno 699 utakmica, a igrači su odabrani na temelju kriterija za uključivanje na osnovu balansa rezultata u regularnoj sezoni NBA 2015–2016. Igrači koji su odigrali manje od 500 minuta tokom cijele sezone bili su isključeni iz uzorka, što je ograničilo uzorak na ukupno 354 igrača. Osim toga, 17 elemenata iz igre odabrano je kao varijable u analizama. Uzorci iz grupe igrača s najvećom visinom i tjelesnom masom bili su visoko specijalizirani za skokove, šutiranje iz blizine, postavljanje blokova ili izvlačenje prekršaja. Visoki igrači imaju prirodnu prednost jer su bliže košu. To im omogućava lakše zakucavanje, šutiranje iz blizine, kao i postizanje poena na različite načine, pogotovo u situacijama "pod košem" (tzv. post igri). Iako visina nije jedini faktor uspjeha u košarci, ona pruža značajnu prednost, posebno u određenim ulogama. Međutim, kombinacija visine sa brzinom, tehnikom i košarkaškom inteligencijom čini kompletnog igrača. Sukladno ovom nalazu, retrospektivnom analizom tri svjetska prvenstva (2010., 2014. i 2019.), Zarić i sur. (2020) imali su cilj ispitati jesu li igrači iz timova rangiranih od 1. do 16. mjesta viši od igrača iz timova rangiranih ispod 16. mjesta, pri čemu su razlike u visini tijela ispitane na svakoj poziciji. Uzorak je sačinjavalo 960 vrhunskih košarkaša iz

nacionalnih košarkaških timova. Zaključili su da se visina tijela može smatrati važnim faktorom uspjeha u košarci, a s obzirom na to da su igrači iz prvih 16 timova bili značajno viši, njihova visina tijela mogla bi se koristiti kao referentna vrijednost za selekciju. S obzirom na brojne dosadašnje spoznaje, te glavni nalaz ovog istraživanja koji ističe longitudinalnu dimenzionalnost kao najznačajniji prediktor situacijske uspješnosti, jasno je da su te antropometrijske karakteristike bitan faktor u selekciji mladih košarkaša i prediktor njihove izvedbe.

## 8.2. Povezanost motoričkih sposobnosti sa situacijskom učinkovitošću

Ukazani rezultati istraživanja pokazuju kako ne postoji povezanost motoričkih sposobnosti i situacijske uspješnosti što je na prvu malo iznenađujuće, ali isto tako može ukazivati na to da promatrane varijable koje su izmjerene, jednostavno nisu adekvatan prediktor situacijske uspješnosti što znači da bi ili trebalo mijenjati nešto u vidu testova ili uspješnost u parametrima situacijske uspješnosti nije determiniran tim motoričkim sposobnostima nego nekim vještinama. Međutim, Ranisavljev, Mandić, Čosić i Blagojević(2018) su proveli istraživanje s ciljem procjene odnosa između performansi vertikalnog skoka i broja skokova tokom NBA utakmica. Ispitanici u ovom istraživanju bili su NBA rookie igrači u periodu od 2012/13 do 2015/16. Kako bi se povećala pouzdanost košarkaških podataka, kriteriji za uključivanje u istraživanje bili su: (1) broj odigranih utakmica u prvoj sezoni (više od 20 utakmica) i (2) prosječno vrijeme provedeno na terenu u prvoj sezoni (minimalno 20 minuta po utakmici). Od ukupno 240 draftanih rookie igrača u te četiri sezone, uzorak je uključivao 65 igrača koji su ispunjavali kriterije za uključivanje. Maksimalni vertikalni skok iz zaleta izveden je tehnikom po vlastitom izboru igrača te im je bilo dozvoljeno da naprave dva ili tri koraka prije samog skoka. Također se mjerio maksimalni vertikalni skok iz mjesta te su se analizirali učinci skokova (ukupan broj skokova, ofanzivni skokovi, defanzivni skokovi) na NBA utakmicama Vertikalni skok iz trčanja izveden je tehnikom po vlastitom izboru te je igračima bilo dozvoljeno da naprave dva ili tri koraka prije maksimalnog vertikalnog skoka. Glavni nalaz ovog istraživanja je da je maksimalni vertikalni skok iz trčanja jedini parametar koji je značajno povezan s uspješnošću u ofanzivnim skokovima tokom igre. Slične rezultate dobili su García-Rubio, Carreras, Feu, Antunez i Ibáñez (2020) kojima je svrha istraživanja bila identificirati Combine testove koji objašnjavaju poziciju na draftu

i budući učinak u prvoj NBA sezoni. Uzorak ispitanika činili su košarkaši koji su sudjelovali na NBA Draft Combineu od 1999. do 2018. godine (20 sezona). Rezultati su ukazali da Combine testovi ne predviđaju poziciju na draftu, s izuzetkom širine šake i visine kod centara i krilnih igrača, te vertikalnog skoka iz mjesta i trčanja.

Prethodna istraživanja su pokazala da određene motoričke sposobnosti mogu biti prediktori uspješnosti na specifičnim pozicijama. Međutim, ovo je prvo istraživanje koje je multivarijantnom metodom analiziralo latentnu strukturu motoričkog prostora i situacijsku učinkovitost, a rezultati sugeriraju da testovi možda nisu dovoljno sveobuhvatni ili da na učinkovitost utječu i drugi faktori.



## 9. ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja pružaju dva vrijedna uvida u proces selekcije NBA igrača sukladno postavljenim hipotezama, gdje prihvaćena hipoteza potvrđuje važnost specifičnih antropometrijskih karakteristika kao što su tjelesna visina, raspon ruku, stajaći doseg te tjelesna masa u postizanju situacijske uspješnosti, dok drugu hipotezu odbacujemo jer iznenađujuće nije bilo povezanosti motoričkih sposobnosti sa situacijskom uspješnošću pa se stoga naglašava potreba za daljnjim istraživanjem njihovih uloga kod situacijske uspješnosti. Kako bi se postigli precizniji rezultati motoričkih testova u budućim istraživanjima, moguće je poduzeti nekoliko ključnih mjera poput proširivanja testova na dodatne parametre, testovi prilagođeni specifičnim pozicijama na terenu omogućili bi detaljniju analizu vještina potrebnih za pojedine uloge igrača. Primjenom naprednih tehnologija, uključujući 3D analizu pokreta i senzore, omogućila bi precizniju biomehaničku procjenu. Na kraju, uključivanje testova za mjerenje kognitivnih sposobnosti, poput donošenja odluka i percepcije igre, dodatno bi unaprijedilo procjenu uspješnosti igrača.

## 10. LITERATURA

- Beganović, M., Cindrić, Ž., Drofenik, D., Jaklinović Fressl, Ž., Jurković, S., Kosijer, J., Kovačević, Z., Pasarić, M., Sabolić, K., Sobočan, M., Vidović, I., Turudija, B., Zlatar, P. (2005) *Basketball je ime košarka dobio u Zagrebu*, Zagreb, Košarkaši savez Zagreb i ARS MEDIA d.o.o.
- Berri, D. J., Brook, S. L., & Fenn, A. J. (2011). From college to the pros: Predicting the NBA amateur player draft. *Journal of Productivity Analysis*, 35, 25-35.
- Abdelkrim, N. B., Castagna, C., Jabri, I., Battikh, T., El Fazaa, S., & El Ati, J. (2010). Activity profile and physiological requirements of junior elite basketball players in relation to aerobic-anaerobic fitness. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(9), 2330-2342.
- Czasonis, M., Kritzman, M., Kulasekaran, C., & Turkington, D. (2023). How to Predict the Performance of NBA Draft Prospects.
- Coates, D., & Oguntimein, B. (2010). The length and success of NBA careers: Does college production predict professional outcomes. *International Journal of Sport Finance*, 5(1), 4-26.
- Cui, Y., Liu, F., Bao, D., Liu, H., Zhang, S., & Gómez, M. Á. (2019). Key anthropometric and physical determinants for different playing positions during National Basketball Association draft combine test. *Frontiers in psychology*, 10, 2359.
- Erčulj, F., & Štrumbelj, E. (2015). Basketball shot types and shot success in different levels of competitive basketball. *PloS one*, 10(6), e0128885.
- Fritz, R. (2019). Građa za bibliografiju radova s područja košarke objavljenih u Hrvatskoj do 2019. (diplomski rad). Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet, Zagreb. Izvor: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:857137>
- García-Rubio, J., Carreras, D., Feu, S., Antunez, A., & Ibáñez, S. J. (2020). Citius, altius, fortius; is it enough to achieve success in basketball?. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(20), 7355.
- Hoare, D. G. (2000). Predicting success in junior elite basketball players—the contribution of anthropometric and physiological attributes. *Journal of science and medicine in sport*, 3(4), 391-405.

Hoffman, JR, Tenenbaum, G, Maresh, CM, and Kraemer, WJ. Relationship between athletic performance tests and playing time in elite college basketball players. *J Strength Cond Res* 10: 67-71, 1996

Karalejić, M., Jakovljević, S. (2001). *Osnove košarke*. FSFV i VTŠ Beograd.

Kolias, P., Stavropoulos, N., Papadopoulou, A., & Kostakidis, T. (2022). Evaluating basketball player's rotation line-ups performance via statistical markov chain modelling. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 17(1), 178-188. <https://doi.org/10.1177/17479541211009083>

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

Mance, M. (2019) *Pregled dijagnostičkih postupaka u procjeni kondicijsko-motoričkih sposobnosti košarkaša* (diplomski rad), Zagreb, Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet. Izvor: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:975882>

McGill, SM, Andersen, JT, and Horne, AD. Predicting performance and injury resilience from movement quality and fitness scores in a basketball team over 2 years. *J Strength Cond Res* 26: 1731-1739, 2012.

Monson, T. A., Brasil, M. F., & Hlusko, L. J. (2018). Allometric variation in modern humans and the relationship between body proportions and elite athletic success. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 3-8. <https://doi.org/10.26773/jaspe.180701>

Naismith, J. (1941) *Basketball: Its origin and development*, New York, Association Press.

Narazaki, K., Berg, K., Stergiou, N., & Chen, B. (2009). Physiological demands of competitive basketball. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 19(3), 425–432. doi:10.1111/j.1600-0838.2008.00789.x

NBA Nikola Jokić Stats- <https://www.nba.com/stats/player/203999> (pristupljeno 16.9.2024.)

NBA Kevin Durant – Bench press combine 2007 - <https://www.nba.com/stats/draft/combine-strength-agility> (pristupljeno 17.9.2024.)

Padulo, J., Bragazzi, N. L., Nikolaidis, P. T., DelloIacono, A., Attene, G., Pizzolato, F., ...&Migliaccio, G. M. (2016). Repeated sprint ability in young basketball players: multi-direction vs. one-change of direction (Part 1). *Frontiers in Physiology*, 7, 133. <https://doi.org/10.3389/fphys.2016.00133>

Paul G., M., David B., P., & Clare L., M. (2010). The Physical and Physiological Demands of Basketball Training and Competition. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5(1), 75–86. doi:10.1123/ijsp.5.1.75

Paulauskas R, Masiulis N, Vaquera A, Figueira B, Sampaio J. Basketball game-related statistics that discriminate between European players competing in the NBA and in the Euroleague. *Journal of Human Kinetics*. 2018; 65:225. <https://doi.org/10.2478/hukin-2018-0030>

Ranisavljev, I., Mandic, R., Cosic, M., Blagojevic, P., & Dopsaj, M. (2021). NBA Pre-Draft Combine is the weak predictor of rookie basketball player's performance.

Ranisavljev, I., Mandić, R., Ćosić, M., & Blagojević, P. (2018). The relationship between vertical jump performance and number of rebounds during nba games. *Age*, 21(1.27), 546.

Ruderman, R. (2023). The NBA's " One-and-Done" Rule: Procompetitive Justifications and Anticompetitive Effects. *Berkeley J. Ent. & Sports L.*, 12, 55.

Sailofsky, D. (2018). Drafting errors and decision making theory in the NBA draft.

Staw, B. M., & Hoang, H. (1995). Sunk Costs in the NBA: Why Draft Order Affects Playing Time and Survival in Professional Basketball. *Administrative Science Quarterly*, 40(3), 474. doi:10.2307/2393794

Teramoto, M., Cross, C. L., Rieger, R. H., Maak, T. G., & Willick, S. E. (2018). Predictive Validity of National Basketball Association Draft Combine on Future Performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(2), 396-408. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000001798>

Zarić, I., Kukić, F., Jovićević, N., Zarić, M., Marković, M., Toskić, L., & Dopsaj, M. (2020). Body height of elite basketball players: Do taller basketball teams rank better at the FIBA World Cup?. *International journal of environmental research and public health*, 17(9), 3141.

Zestcott, C. A., Dickens, J., Bracamonte, N., Stone, J., & Harrison, C. K. (2020). One and Done: Examining the Relationship Between Years of College Basketball Experience and Career Statistics in the National Basketball Association. *Journal of Sport and Social Issues*, 44(4), 299–315. doi:10.1177/0193723520919815

Zhang, S., Lorenzo, A., Gómez, M. A., Mateus, N., Gonçalves, B., & Sampaio, J. (2017). Performance profiles of basketball players in NBA according to anthropometric attributes and playing experience. In *Complex systems in sport, international congress linking theory and practice* (p. 183).