

UNIVERZA NA PRIMORSKEM  
FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN  
INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

Tina Kobale

**PRIMERJAVA TELESNIH  
ZNAČILNOSTI IN GIBALNIH  
SPOSOBNOSTI MED MLADIMI  
KOŠARKARJI RAZLIČNIH IGRALNIH  
MEST**

Magistrsko delo

Izola, september 2016

UNIVERZA NA PRIMORSKEM  
FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN  
INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

Smer študija  
APLIKATIVNA KINEZILOGIJA

**PRIMERJAVA TELESNIH  
ZNAČILNOSTI IN GIBALNIH  
SPOSOBNOSTI MED MLADIMI  
KOŠARKARJI RAZLIČNIH IGRALNIH  
MEST**

Magistrsko delo

**MENTOR**  
izr. prof. dr. Boštjan Šimunič

**Avtorica**  
**TINA KOBALE**

**SOMENTOR**  
asist. dr. Mitja Bračič

Izola, september 2016

Ime in PRIIMEK: Tina KOBALÉ

Naslov magistrskega dela: Primerjava telesnih značilnosti in gibalnih sposobnosti med mladimi košarkarji različnih igralnih mest

Kraj: Izola

Leto: 2016

Število listov: 77    Število slik: 1    Število tabel: 13

Število prilog: 0    Št. strani prilog: 0

Število referenc: 89

Mentor: izr. prof. dr. Boštjan Šimunič

Somentor: asist. dr. Mitja Bračič

UDK:

Ključne besede: telesni razvoj, gibalni razvoj, mladostniki, košarka, igralne vloge

Povzetek: Osnovni namen magistrskega dela je bil ugotoviti morfološke značilnosti in gibalne sposobnosti najboljših košarkarjev prvega selekcioniranja za državno košarkarsko reprezentanco Slovenije. Vzorec je zajemal 161 selekcioniranih mladih moških košarkarjev, starih 13 in 14 let iz vseh slovenskih regij. Glede na njihovo igralno mesto (branilci, krila, centri) smo jih razdelili v tri skupine. Košarkarje smo testirali s testno baterijo gibalnih sposobnosti, ki je zajemala meritve hitrosti (sprint na 20 m in sprint na 20 m z vodenjem žoge), agilnosti (tek s spremembami na 6 x 5 metrov) in odzivne moči (skok z nasprotnim gibanjem in skok z nasprotnim gibanjem z zamahom rok). Opravili smo tudi meritve telesne sestave, ki so zajemale meritve telesne višine, telesne mase, odstotka in količine maščevja; izračunali smo tudi indeks telesne mase. Centri imajo v primerjavi z branilci in krili v povprečju najvišjo telesno višino in maso ( $p < 0,001$ ), posledično pa tudi višji indeks telesne mase ( $p < 0,001$ ) in višji količini maščevja ( $p = 0,013$ ). Branilci imajo v povprečju najnižjo telesno višino in maso. Testi hitrosti so pokazali, da so krilni igralci v povprečju najhitrejši in imajo najvišjo agilnost, centri pa so najpočasnejši ( $p < 0,001$ ). Nakazujejo se tudi tendence, da imajo centri v primerjavi s krilnimi igralci najmanjšo odzivno moč ( $p = 0,068$ ). Z analizami smo prav tako prišli do zaključka, da se višja agilnost in moč povezujeta z nižjim odstotkom maščevja. Nakazujejo se tendence, da se višja hitrost povezuje z nižjim indeksom telesne mase. Mlajši košarkarji so v primerjavi s starejšimi slabši tako na testih hitrosti kot tudi agilnosti. Čeprav smo odgovorili na zastavljena vprašanja, bi bilo raziskavo smiselno nadgraditi in razširiti z razdelitvijo igralnih mest na pet temeljnih tipov igralcev, večjim številom različnih meritev, smiselno pa bi bilo vključiti tudi longitudinalni pristop, kjer bi mlade košarkarje spremljali daljše časovno obdobje. Vsekakor pa so ta in druge podobne raziskave izjemnega pomena za športno diagnostiko in usmerjanje ter delo z mladimi športniki.

Name and SURNAME: Tina KOBALÉ

Title of master thesis: Comparison of physical characteristics and motor skills of young basketball players on different playing positions

Place: Izola

Year: 2016

Number of pages: 77    Number of pictures: 1    Number of tables: 13

Number of enclosures: 0    Number of enclosure pages: 0

Number of references: 89

Mentor: izr. prof. dr. Boštjan Šimunič

Co-mentor: asist. dr. Mitja Bračič

UDC:

Key words: physical development, motor development, young players, basketball, playing positions

Abstract: The main purpose of this thesis was to examine the morphological characteristics and motor skills of the best basketball players of the first selection, who play for Slovenian national basketball team. In our sample, 161 selected male basketball players, aged 13 to 14 years, were included and were chosen from all Slovenian regions. Based on their playing position we divided them into three groups: guards, forwards and centres. We tested them with battery of motor skills that included tests of speed (20 m sprint and 20 m sprint dribble), test of agility (6 x 5 m sprint) and tests of power jump (countermovement jump without arms and countermovement jump with arms). We also measured their body height, body mass, the percentage and quantity of body fat and we calculated their body mass index. The results of our study have shown that centres have in average the highest body mass and height ( $p < 0,001$ ) and consequently, they also have the highest body mass index ( $p < 0,001$ ) and the highest amount of body fat ( $p = 0,013$ ) in comparison to guards and forwards. On the other hand, guards in average have the smallest body mass and height. Measurements of motor skills have shown that forwards are on average the fastest and have the highest agility skills, while centres are the slowest ( $p < 0,001$ ). No statistically significant differences between playing positions in tests of power jumps were found, whereas there have been found some tendencies ( $p = 0,068$ ) that the centres have in comparison to forwards lower power jumps. Some other conclusions, regarding the connections between motor skills and morphological characteristics, were also made. Higher agility and power jump skills are correlated to lower body fat and that there is possible correlation between higher speed and lower body mass index. Also, the performance of younger basketball players was worse on speed and agility tests. With our study we gained a satisfying overview of morphological

characteristics, motor skills and their connection in young basketball player, whereas we recommend that in future studies of the playing positions would be divided into five categories and more different tests and measurements should be included. There is also possibility of longitudinal study that would give insight into development of young basketball players through longer time period. All in all, studies like ours are extremely important for sport diagnostic and for selection and work with young sportsmen.

AK Obr. Izjava o avtorstvu magistrskega dela

UNIVERZA NA PRIMORSKEM  
UNIVERSITÀ DEL LITORALE / UNIVERSITY OF PRIMORSKA

FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE  
FACOLTÀ DI SCIENZE MATEMATICHE NATURALI E TECNOLOGIE INFORMATICHE  
FACULTY OF MATHEMATICS, NATURAL SCIENCES AND INFORMATION TECHNOLOGIES

Glagoljaška 8, SI - 6000 Koper

Tel.: (+386 5) 611 75 70

Fax: (+386 5) 611 75 71

[www.famniti.upr.si](http://www.famniti.upr.si)

[info@famnit.upr.si](mailto:info@famnit.upr.si)



UNIVERZA NA PRIMORSKEM  
UNIVERSITÀ DEL LITORALE  
UNIVERSITY OF PRIMORSKA

Titov trg 4, SI - 6000 Koper

Tel.: + 386 5 611 75 00

Fax.: + 386 5 611 75 30

E-mail: [info@upr.si](mailto:info@upr.si)

<http://www.upr.si>

## IZJAVA O AVTORSTVU MAGISTRSKEGA DELA

Podpisani/a Tina KOBALÉ študent/ka magistrskega študijskega programa 2. stopnje Aplikativna kineziologija,

izjavljam,

da je magistrsko delo z naslovom Primerjava telesnih značilnosti in gibalnih sposobnosti med mladimi košarkarji različnih igralnih mest

- rezultat lastnega raziskovalnega dela,
- so rezultati korektno navedeni in
- nisem kršil/a pravic intelektualne lastnine drugih.

Soglašam z objavo elektronske verzije magistrskega dela v zbirki »Dela UP FAMNIT« ter zagotavljam, da je elektronska oblika magistrskega dela identična tiskani.

Podpis študenta/ke:

Tina Kobale

V Hotinji vasi, dne 11.9.2016

## ZAHVALA

*Za strokovno pomoč in nasvete pri nastajanju magistrskega dela se zahvaljujem mentorju, izr. prof. dr. Boštjanu Šimuniču.*

*Hvala somentorju, asist. dr. Mitji Bračiču, ki mi je pomagal s koristnimi nasveti.*

*Posebna zahvala gre staršema za iskreno potrpežljivost, spodbudo in podporo v trenutkih, ko se je kaj zdelo nemogoče.*

*Majhni ekipi iz Smedele se zahvaljujem za življenjske izkušnje in nepozabne trenutke.*

*Za pomoč se zahvaljujem tudi vsem ostalim, ki ste na kakršen koli način pomagali v času študija in ob pisanju magistrskega dela.*

## **KAZALO POGLAVIJ**

1 UVOD .....	1
1.1 Značilnosti košarke.....	1
1.1.1 Struktura košarkarske igre .....	1
1.1.2 Košarkarska tehnika .....	2
1.2 Usmerjanje in selekcioniranje v košarkarsko igro.....	3
1.2.1 Tipi igralcev in igralna mesta .....	4
1.2.2 Značilnosti branilcev .....	7
1.2.3 Značilnosti kril .....	8
1.2.4 Značilnosti centrov .....	9
1.3 Gibalne sposobnosti v košarki .....	10
1.3.1 Moč .....	11
1.3.2 Hitrost .....	12
1.3.3 Koordinacija .....	14
1.3.4 Natančnost oziroma preciznost.....	15
1.3.5 Ravnotežje .....	16
1.3.6 Gibljivost.....	17
1.3.7 Vzdržljivost.....	18
1.4 Pregled predhodnih raziskav .....	19
1.4.1 Diagnostika .....	19
1.4.2 Raziskave v ekipnih športih .....	21
1.4.3 Raziskave v košarki .....	23
2 METODE .....	28
2.1 Namen magistrske naloge .....	28
2.2 Opredelitev ciljev in hipotez .....	28
2.2.1 Cilji .....	28
2.2.2 Hipoteze .....	29
2.3 Metode merjenja.....	29
2.2.3 Opis merjencev .....	29
2.2.4 Opis uporabljenih meritev in testov .....	30
2.2.5 Obdelava in analiza podatkov .....	33
3 REZULTATI.....	35
3.1 Opisna statistika.....	35
3.2 Korelacije med gibalnimi testi in telesno sestavo košarkarjev .....	38
3.3 Analiza telesne mase in višine glede na igralno mesto .....	40
3.4 Telesna sestava .....	41



3.5	Agilnost in hitrost .....	43
3.6	Odrivna moč .....	46
3.7	Povezanost telesnih značilnosti z gibalnimi sposobnostmi .....	47
4	DISKUSIJA .....	51
4.1	Morfološke značilnosti .....	51
4.2	Agilnost in hitrost .....	52
4.3	Odrivna moč .....	54
4.4	Povezanost telesne sestave in gibalnih sposobnosti .....	56
5	SKLEPNE UGOTOVITVE .....	57
6	VIRI IN LITERATURA .....	60

## **KAZALO TABEL**

Tabela 1: Opisna statistika in rezultati Kolmogorov - Smirnov testa telesne sestave košarkarjev.....	35
Tabela 2: Opisna statistika in rezultati Kolmogorov - Smirnov testa izvedenih gibalnih testov košarkarjev. ....	36
Tabela 3: Korelacije med gibalnimi testi in telesno sestavo košarkarjev. ....	38
Tabela 4: Opisna statistika telesne višine in mase glede na igralno mesto.....	40
Tabela 5: Opisna statistika telesne sestave košarkarjev glede na igralno mesto....	41
Tabela 6: Levenov test za telesno sestavo košarkarjev. ....	42
Tabela 7: Hochbergov GT2 test za indeks telesne mase.....	43
Tabela 8: Opisna statistika testov sprinta glede na igralno mesto. ....	43
Tabela 9: Levenov test za teste sprinta. ....	44
Tabela 10: Hochbergov GT2 testa za čas sprinta na 20 metrov in čas sprinta na 6 x 5 metrov. ....	45
Tabela 11: Opisna statistika za oba testa višine skoka glede na igralno mesto.....	46
Tabela 12: Levenov test za testa višine skoka. ....	46
Tabela 13: Rezultati večkratne multiple regresijske analize. ....	48

## **KAZALO SLIK**

Slika 1: Odrivna moč košarkarjev po igralnih mestih. ....	26
---	----

# **1 UVOD**

## **1.1 Značilnosti košarke**

Košarka je sestavljena moštvena športna igra. Po strukturi gibanj spada med večstrukturne oziroma polistrukturne sestavljene športe, za katere je značilen kompleksni sistem acikličnega (npr. spremembe smeri, zaustavljanja, skoki) in cikličnega gibanja (npr. hoja, tek in prisunski koraki) (Dežman, 2012). Med večstrukturne športe jo uvrščamo, ker je sestavljena iz tehničnih elementov brez žoge in z žogo. Zaradi medsebojnega povezovanja tehničnih elementov v različnih, taktično smiselnih sestavah oziroma tehničnih elementih pa spada med sestavljene športe. Košarko igrata dve moštvi s petimi igralci in petimi (sedmimi) namestniki (Dežman & Erčulj, 2005). Igralci lahko žogo kotalijo, vodijo, odbijajo, podajajo in mečejo na koš. Od igralcev zahteva ustrezno višino, moč, hitrost, natančnost, koordinacijo, vzdržljivost, orientacijo v prostoru, situacijsko mišljenje in hitrost izbirnega odzivanja. Igra je tehnično in taktično raznovrstna in zahtevna (Dežman, 2004).

### **1.1.1 Struktura košarkarske igre**

Košarkarska tekma je sestavljena iz dveh polčasov, vsak izmed njiju pa iz dveh delov – četrtin. Če je ob koncu drugega polčasa izid izenačen, se igrajo podaljški. Posamezni del igre sestavlja več igralnih enot. Vsaka igralna enota zajema fazo napada in fazo obrambe, ki ju delimo na dve podfazi – na fazo prenosa žoge in fazo priprave in zaključka napada; te pa delimo na posamezne tipe napada oziroma obrambe, od katerih je odvisna tudi struktura obremenitve igralcev v posamezni fazi in podfazi igre (npr. hitrost gibanja igralcev je nižja pri postavljenih napadih in obrambah kot pri hitrih napadih in prehodnih obrambah, več je tudi sprememb smeri, hitrih štartov) (Dežman & Erčulj, 2005).

Košarkarsko igro sestavljajo aktivne in pasivne faze igre, ki se izmenjujejo. Aktivne faze so faze igranja, obdobja igre, v katerih ura za merjenje igralnega časa teče. Trajajo od trenutka, ko žoga postane živa, do sodnikovega piska. Strukture aktivnih faz se precej razlikujejo po številu podfaz in njihovem trajanju. Pasivne faze ali faze prekinitve so deli igre, kjer ura za merjenje igralnega časa stoji.

Trajajo od trenutka sodnikovega piska (npr. v primeru napake, prekrška) do trenutka, ko da sodnik časomerilcu znak za nadaljevanje igre (Dežman & Ličen, 2010).

Pavlovič (2006) meni, da lahko sodobno košarko opišemo kot hitro in dinamično igro z odločnostjo v napadu in čedalje izrazitejšo tudi v obrambi. Poudarja, da se bo košarka v prihodnosti igrala še hitreje in močnejše ter se razširila po vsem igralnem prostoru. Zaradi napadalnosti bodo stiki še pogostejši, igra pa vse bolj »kontaktna«.

Pri ugotavljanju ekipne uspešnosti ne gre za seštevanje uspešnosti posameznih igralcev, temveč za zapletene vplive in odnose, ki v različnih povezavah dajejo različne učinke. V ekipah je tako v napadu kot v obrambi pomembno nenehno sodelovanje med soigralci oziroma medosebno tehnično-taktično sporazumevanje, od česar je v veliki meri odvisen tudi končni rezultat dejavnosti skupine. Sodelovanje je odvisno od načina, obsega in časovnih razsežnosti gibanja (Bon, Perš, Šibila & Kovačič, 2002). Uspešnost posameznega igralca ali moštva lahko ugotavljamo na dva načina (Dežman, 1992):

- posredno; tj. *potencialna oz. prognostična uspešnost*: izmerimo ali ocenimo ter ovrednotimo tiste dejavnike, ki imajo največji vpliv na kakovost igranja posameznika ali moštva;
- neposredno; tj. *igralna ali tekmovalna uspešnost*: učinek posameznika ali moštva izmerimo ali ocenimo na tekmi/tekmovanju ustreznega ranga.

### **1.1.2 Košarkarska tehnika**

»Košarkarska tehnika je sklop najbolj učinkovitih načinov gibanja igralca z žogo in brez žoge (tehničnih elementov in njihovih kombinacij), ki morajo biti usklajena s pravili igre in taktiko reševanja igralne situacije. Hkrati mora izkoristiti vse trenutne telesne, gibalne in psihične zmožnosti igralca« (Dežman, 1996). V igri igralci hodijo, tečejo, skačejo, spreminjajo smer, se ustavljajo in obračajo. Žogo lahko kotalijo, odbijajo, vodijo, mečejo in podajajo v vse smeri, vendar skladno s pravili, kar pomeni, da okvirno tehniko gibanja igralcev brez žoge in z žogo določajo pravila (Dežman, 2005). Tehnični elementi igre so osnovna gibanja igralca z žogo v napadu in obrambi ter brez nje, ki jih med seboj povezujemo v različne kombinacije.

Poznamo začetne, vezne in sklepne tehnične elemente, ki si sledijo v smiselnem vrstnem redu (npr. lovljenje-vodenje-podaja). Taktični značaj dobijo tehnične sestave šele v okviru taktičnih elementov (Dežman, 2004).

Zaradi spremenljivih, velikokrat nepredvidljivih okoliščin pri košarkarski igri se od posameznega igralca zahteva prilagodljivost, ki se kaže tudi v spremenjeni temeljni obliki tehnike, ki odstopa od biomehaničnih parametrov idealne tehnike. Igralci se med seboj razlikujejo tudi po morfoloških značilnostih in gibalnih sposobnostih, zato prihaja do razlik med igralci. Vsak posameznik ima prilagojeno tehniko oziroma slog, ki s telesnim in gibalnim razvojem ter tekmovalnimi izkušnjami postaja vse učinkovitejši (Dežman, 2005; Dežman & Erčulj, 2000).

V košarki je taktika zelo raznolika in bogata. Je sklop najučinkovitejših posameznih taktičnih elementov, kombinacij, oblik in sistemov vodenja igre v napadu in obrambi, ki so v skladu s košarkarskimi pravili, a z enim ciljem – doseči čim boljši izid. Košarkarsko taktiko delimo na taktiko v napadu in v obrambi, obe pa znotraj posamezne na posamično, skupinsko in skupno oziroma moštveno. Prva vsebuje taktične elemente, ki jih posameznik izvaja v igri brez neposredne pomoči soigralcev. To lahko stori v okviru skupinskih nalog. Druga zajema taktične elemente, v katerih prihaja do sodelovanja dveh ali treh igralcev, ki želijo rešiti del skupne, moštvene naloge. Skupna oziroma moštvena taktika vsebuje sodelovanje vseh igralcev v igri v okviru izbranega sistema in kombinacije (Dežman, 2005).

## **1.2 Usmerjanje in selekcioniranje v košarkarsko igro**

Usmerjanje in selekcioniranje sta postopka, s katerimi iz množice otrok izberemo tiste, ki so najprimernejši za igranje košarke, med slednjimi pa tiste, ki so v njej najuspešnejši. Poleg kakovostnega procesa treniranja je kakovostno usmerjanje in selekcioniranje temelj za doseganje kakovostnih dosežkov. V košarki uporabljamo dve vrsti usmerjanja; prva je usmerjanje otrok v košarko, drugo pa je usmerjanje igralcev v ustrezno igralno vlogo. Usmerjanje igralcev v njim ustrezno igralno vlogo je postopek odkrivanja posebnih in bistvenih lastnosti, po katerih se med seboj ločijo posamezni tipi igralcev (Dežman, 2005).

»Selekcioniranje je proces izbiranja najboljših igralcev na različnih stopnjah njihovega razvoja. Predstavlja pedagoški proces, ki je tesno povezan s temeljnim in specialnim procesom treniranja. Poteka na najmanj dveh stopnjah« (Dežman, 2005). Prva stopnja predstavlja nadgradnjo procesa usmerjanja v košarko, druga stopnja pa nadgrajuje proces usmerjanja igralcev v ustrezno igralno vlogo.

»Selekcija je seštevek vseh postopkov in mer, s katerimi iz populacije otrok določimo tiste kandidate, ki imajo največ možnosti za doseganje vrhunskih rezultatov. Poudariti je treba, da je selekcija proces, ne akcija« (Pavlovič, 2006).

Funkcionalno diagnostični postopek o izbiri športa, v katerem bi imel posameznik največ možnosti za uspeh, začnemo z merjenjem razsežnosti človeškega telesa in obdelavo pridobljenih rezultatov. Pri izboru perspektivnih igralcev trener upošteva predvsem dejavnike njihovega razvoja (Dežman, 2005). Model za ocenjevanje potencialne uspešnosti ter usmerjanja v različne igralne vloge vsebuje naslednje meritve in ocene:

- morfološke značilnosti, kamor uvrščamo vzdolžne dimenzije, obsege telesa, maso telesa in delež maščevja;
- kondicijske sposobnosti: hitrost, hitra moč in vzdržljivost;
- tehnika in koordinacija, kjer igralci izvajajo gibanja brez žoge in z žogo.

Za usmerjanje in selekcijo se pri igralnih vlogah branilcev in kril upošteva predvsem kombinacija vseh dejavnikov športne sposobnosti, pri izbiri igralcev za igralno mesto centra pa se pozornost namenja antropometrijskim značilnostim (Jovanovič, 2011).

### **1.2.1 Tipi igralcev in igralna mesta**

Tako kot pri preostalih moštvenih igrah z žogo, je tudi za košarko značilna delitev na različna igralna mesta, ki določajo vlogo igralca v igri in položaj na igrišču. Igralno mesto pogojuje taktika igre v napadu in obrambi (Erčulj, 1998). Vsak igralec mora opravljati določeno nalogo, v katero uvrščamo tako tehnično-taktične kot tudi osebne lastnosti. Vloge posameznega igralca v ekipi so med seboj povezane in se dopolnjujejo. Vsak igralec se mora v vsakem trenutku zavedati svojih nalog (Trninić, 1996).

Dejstvo je, da se v današnjem sistemu košarkarske igre igralci več in hitreje gibljejo po igrišču tako v napadu kot v obrambi, kar posledično vpliva na njihovo obremenitev med tekmo. Poleg tehničnega in taktičnega znanja so vse bolj pomembne kondicijska pripravljenost in atletske sposobnosti. Vse manj je statične igre, akcije so zasnovane dinamično, na hitrih protinapadih. Igralci imajo sicer določena igralna mesta in posledično prostor na igrišču, a se velikokrat zgodi zaradi že omenjene dinamičnosti v igri in taktičnosti, da igralci igralna mesta menjajo. Tako mora biti igralec čim bolj tehnično in taktično podkovan in usposobljen ter znati reševati najrazličnejše situacije na tekmah (Pavšek, 2006).

V košarki poznamo več tipov igralcev, ki opravljajo različne igralne vloge, znotraj njih pa opravljajo različne igralne naloge na določenih delih igrišča. Na začetku razvoja igre so trenerji delili igralce na tri temeljne tipe: branilce, krila in centre, ti pa so opravljali tri temeljne igralne vloge na določenih prostorih igrišča. Kasneje so košarkarski strokovnjaki igralcem začeli dodeljevati še večstranske ali specifične igralne vloge, ki so ustrezale njihovim telesnim značilnostim, gibalnim sposobnostim in znanju. Danes tako v košarki poznamo pet temeljnih tipov igralcev (Dežman & Trninić, 2005):

- branilce, organizatorje, med katere uvrščamo prvega branilca in organizatorja igre;
- krilne igralce, med katere uvrščamo visoke branilce in branilce strelce;
- krila, med katere uvrščamo nizka krila;
- krilne centre, med katere uvrščamo močna krila in krilne centre;
- centre, med katere uvrščamo spodnje centre.

Skupine igralcev s podobnimi prevladujočimi značilnostmi opravljajo enaka igralna opravila na določenih delih igrišča. Igralno vlogo okvirno določa igralčev najpogostejši začetni položaj, prostor, v katerem se igralec giblje, sodelovanje med igralci in igralna pravila. Vse naštetu je odvisno tudi od ekipne taktike v napadu in obrambi (Dežman & Trninić, 2005). Zaradi opisane specifičnosti igranja v različnih delih igrišča trenerji delijo igralce na tri temeljne tipe; tj. branilce, krila in centre. Ob omenjenih tipih igralcev je vse več polivalentnih, večstranskih in univerzalnih igralcev (Dežman, 2004). S tem se optimizirajo njihove sposobnosti, vzporedno pa tudi učinkovitost ekipe.



Rezultati raziskav kažejo, da so branilci (branilci organizatorji in krilni igralci) uspešnejši v hitri in vzdržljivostni moči nog, v hitrosti ponavljajočih se gibanj z nogo, aerobni vzdržljivosti, agilnosti, sposobnosti rokovanja z žogo, hitrosti vodenja ter podajanja žoge, natančnosti zadevanja koša z daljših razdalj ter v višji stopnji razvitosti taktičnega mišljenja. Centri prevladujejo v vzdolžnih merah in merah mase ter obsegov telesa ter so učinkovitejši v hitri moči rok in natančnosti zadevanja v bližini koša. Hitreje rešujejo taktične naloge. Krila se nahajajo med njimi (Dežman, 2005).

Zaradi pričakovane, če ne zahtevane specifične strukturne dimenzije psihosomatskega statusa posameznih igralnih vlog, se tipi igralcev med seboj razlikujejo v morfoloških, gibalnih, funkcionalnih in psihosocialnih dimenzijah. Razlike so najočitnejše v morfoloških dimenzijah, katerim sledijo gibalne (Dežman, Trninić & Dizdar, 2001; Erčulj, Dežman & Vučković, 2004; Trninić, Dizdar & Dežman, 2000) in psihosocialne dimenzije.

Vezano na specifičnost posameznih igralnih vlog imajo morfološke in gibalne sposobnosti, ki v veliki meri opredeljujejo igralčeve sposobnosti ter njegovo igralno učinkovitost in uspeh, zelo pomembno vlogo. Predvsem morfološke značilnosti predstavljajo velik dejavnik uspešnosti, kar potrjujejo tudi številne raziskave, ki obravnavajo problematiko morfoloških značilnosti košarkarjev in košarkaric različnih starostnih skupin (Erčulj, 1998; Dežman, Trninić & Dizdar, 2001).

Za uspešnost igralca so potrebne izrazito izražena telesna višina ter druge vzdolžne mere, ki pomembno vplivajo na učinkovitost izvajanja nekaterih specifičnih košarkarskih gibanj, pri katerih je izražena vertikalna komponenta, npr. meti na koš, blokiranje metov, podaje, skok pri sodniškem metu. Vzporedno z vzdolžnimi razsežnostmi pa na učinkovitost in uspešnost izvajanja tehnično-taktičnih elementov v košarki vplivajo tudi prečne razsežnosti, podkožno maščevje in voluminoznost (Dežman, 1988; Erčulj, 1996). Razlike med igralnimi mesti so najočitnejše v vzdolžnih ter pri posameznih tipih košarkarjev tudi prečnih razsežnostih, obsegih in maščobnem tkivu. Zadnjim raziskovalci pripisujejo negativen vpliv, vendar napisano velja predvsem za košarkarje na zunanjih položajih (Erčulj & Bračič, 2010).

V raziskavah avtorji (Dežman, Trninić & Dizdar, 2001; Erčulj, Dežman & Vučković, 2004; Trninić, Dizdar & Dežman, 2000) ugotavljajo, da branilci (branilci organizatorji in krilni igralci) dosegajo najnižje vrednosti v morfoloških razsežnostih. Centri so praviloma najvišji in najtežji igralci, z izrazitimi vzdolžnimi in prečnimi merami in obsegi. Najpogosteje imajo tudi najvišji odstotek maščobnega tkiva. Krilni igralci se nahajajo med obema igralnima vlogama. Pri testih funkcionalnih in gibalnih sposobnosti pa je nasproten vrstni red, saj pri omenjenem dominirajo branilci (branilci organizatorji in krilni igralci), katerim sledijo krila, medtem ko centri pri večini testov dosegajo slabše rezultate. Za učinkovito igro mora posamezni igralec lastnosti, sposobnosti in značilnosti razviti na ustrezno raven, osnovo zanjo predstavlja načrten in kakovosten trening. Danes zaradi razlik in drugačnih zahtev v metodah treniranja ne moremo govoriti o splošnem modelu košarkarja, temveč le še o modelu tipov košarkarjev, ki igrajo na posameznih igralnih mestih (Trninić, 1996).

### **1.2.2 Značilnosti branilcev**

Branilce delimo na branilce organizatorje oz. prve branilce in krilne igralce. Prvi so zelo hitri, z izjemno tehniko in dobro razvitim taktičnim mišljenjem ter vodstvenimi sposobnostmi in so zadolženi, da s prodori in podajami razigravajo soigralce. Najpogosteje so to najmanjši in najhitrejši igralci v ekipi. Imajo dober pregled nad igro in dogajanjem na igrišču. Njihove posebne značilnosti so bistvenega pomena pri vodenju ekipe. Njihova vloga je temeljna za uspešno igranje celotne ekipe, so možgani ekipe (Erčulj, 1998).

Visoki branilci so zaradi ustrežnejših morfoloških značilnosti sposobni igrati dve igralni mesti; tj. branilca organizatorja ali krilnega igralca. Izpopolnjevanje se gradi na povečanju njihovih napadalnih zmožnosti, uspešnosti metov iz razdalj in intenzivnosti tesnega pokrivanja (po celem igrišču) (Dežman, 2005).

Prepoznati morajo različne igralne situacije in jih reševati z narekovanjem tempa igre, zaposlovanjem ostalih igralcev na igrišču in so podaljšana roka trenerja. Branilci organizatorji hitro prenašajo žogo iz obrambe v napad, v protinapadih pa najpogosteje zaključujejo napade. Če protinapada ne morejo zaključiti z metom na koš, organizirajo zgodnji ali postavljeni napad. Zasedajo napadalno mesto pred poljem omejitve.

V napadu se z uspešnim preigravanjem ali izkoriščanjem postavljenih blokad soigralcev odkrivajo, prebijajo prvo linijo obrambe, prodirajo proti košu, s podajami zaposlujejo zunanje igralce ali centre ali sami zaključijo napad (Erčulj, 1998).

V obrambi pokrivajo nasprotno branilce organizatorje ali krilne igralce. Po nasprotnikovem metu preprečujejo sprejem prve podaje, vnos žoge v igrišče in otežujejo hiter prenos žoge čez polovico igrišča. V primeru postavljenih blokad ali podvajanju napadalcev pomagajo soigralcem v obrambi (Erčulj, 1998).

### **1.2.3 Značilnosti kril**

Velikokrat se zgodi, da na tem položaju igrajo najbolj nadarjeni igralci. So raznovrstni igralci, ki lahko, z izjemo centra, igrajo na vseh položajih. Krila delimo na nizka krila in krilne centre. Prvi so običajno hitri, vitki igralci, z dobro tehniko. Igralna vloga je podobna vlogi krilnega igralca oziroma visokega branilca. Krilni igralci so nekakšna vez med nizkimi in visokimi igralci med igro.

Veliko se gibljejo brez žoge in postavljajo blokade. Odgovorni so predvsem za doseganje košev, sposobni so zadeti tako od daleč kot od blizu, obenem pa je njihova naloga tudi skok za odbito žogo. Krilo, ki uspešno skoči za žogo v obrambi, poskuša kar najhitreje podati žogo v protinapad. Če žoge igralec ni ujel, hitro steče v protinapad in se vključi v zaključek protinapada ali zasede svoj prostor na igrišču, tj. ob strani prostora omejitve. Veliko se gibljejo, s svojim postavljanjem in gibanjem pa ustvarjajo širino napada. Imajo dober prodor z mesta, na koš mečejo iz vseh razdalj in položajev in znajo reševati igralne situacije na vseh položajih (Dežman, 2005).

V obrambi najpogosteje krijejo nasprotnikove krilne igralce, če je potrebno, tudi branilce organizatorje in krilne centre. Po nasprotnikovem metu skočijo za odbito žogo ali ovirajo prvo podajo na branilca. Poskušajo ovirati ali blokirati nasprotnikove mete na koš.

Krilni centri so telesno močnejši, kar jim omogoča tudi igranje vloge centra. Njihovo izpopolnjevanje gre v smeri vsestranskosti (Dežman, 2005).

#### **1.2.4 Značilnosti centrov**

Center je igralec, ki svojo telesno višino uporablja za igro pod obročem tako v napadu kot obrambi, zadolžen je za skok v napadu in obrambi ter za postavljanje blokad. Med centre uvrščamo igralce, ki so telesno najmočnejši in najpogosteje najvišji v moštvu. Njihovo temeljno mesto je ob polju in v polju omejitve. Poznamo gibljive in klasične centre (spodnje centre). Prvi so nekoliko nižji, hitrejši ter imajo boljše tehnično znanje, medtem ko so drugi običajno visoki in počasnejši ter najučinkovitejši v bližini koša (Dežman, 2005).

Centri v napadu igrajo po globini, s svojim postavljanjem in gibanjem ustvarjajo globino napada. Postavljajo čvrste blokade zunanjim igralcem ali krilnemu centru. V napadu žogo najpogosteje sprejmejo čim bližje košu, največkrat tako, da so bočno ali s hrbtom obrnjeni proti njemu. Zaradi tesnega pokrivanja in nenehnega stika z obrambnimi igralci uporabljajo specifično tehniko igranja z rokami in nogami. Mečejo iz neposredne bližine koša ali s pol razdalje, le redko se odločijo za prodor. V obrambnih vlogah pokrivajo nasprotnikove centre, če je potrebno tudi krilne igralce in krilne centre. Po metu na koš skočijo za odbito žogo ali pa ovirajo prvo podajo. V postavljeni obrambi obrambni center preprečuje podajo žoge oz. v primeru prejema žoge ovira njegove akcije in met na koš. Po metu na koš, napadalnemu centru zapre pot do koša in skoči za odbito žogo. Njihova odlika je dober nadzor nad sredino polja omejitve.

Vrhunski center mora biti dandanes sposoben sodelovati v dinamični, agresivni in kolektivni obrambi, ne pa samo za kritje svojega igralca (Dežman, 2005).

V sodobni košarki veliko ekip gradi igro na centrih, ker če so le-ti nevarni in agresivni za nasprotnikov koš, nase vežejo obrambne igralce, zaradi česar imajo soigralci na zunanjih položajih več prostora za prodore ali neovirane mete na koš. Izpopolnjevanje njihovega znanja in sposobnosti poteka v razširitvi njihovega delovanja, povečanja gibljivosti in dinamičnosti, boljšega odstotka zadetih metov s srednjih razdalj in neposredne bližine koša. Igralci na tem igralnem mestu morajo biti fizično dobro pripravljene, saj se pod obema obročema ves čas borijo za prostor, istočasno pa morajo dobro zapirati nasprotnika, blokirati mete in skakati za odbitimi žogami. Vedno več najdemo tudi centrov, ki so sposobni uspešno metati na koš tudi iz zunanjih položajev (Dežman, 2005).

### **1.3 Gibalne sposobnosti v košarki**

Gibalne sposobnosti so sposobnosti, odgovorne za izvedbo gibov. Kažejo gibalno stanje človeka in povzročajo individualne razlike v gibalni uspešnosti posameznikov. Z njihovo pomočjo opravljamo gibalne naloge. Lahko so prirojene, vendar odstotka ni mogoče natančno določiti. Pri nekaterih je nižji (npr. statični moči, gibljivosti), pri nekaterih je višji (npr. hitrosti). V določeni meri lahko nanje vplivamo z vadbo in življenjskim slogom, kar povzroči različno raven njihove razvitosti pri posameznikih (Videmšek & Pišot, 2007). V razvoju se otrok ves čas srečuje z učenjem in izvajanjem novih, celovitejših in zahtevnejših gibalnih sposobnosti, kar je pogojeno z nivojem gibalnih sposobnosti. Višji nivo gibalnih sposobnosti, kot ga ima posameznik, uspešnejše bo učenje in bolj kakovostno bo izvajanje gibalnih sposobnosti. Kolikor nižji je nivo gibalnih sposobnosti, tem manjša je možnost usvajanja in uporabljanja zahtevnih gibalnih spretnosti. Razvoj na tem področju je pomemben zaradi gibalnih kompetenc, ki jih otrok pridobiva in imajo bistven vpliv na druga razvojna področja, ki jih tudi otroci vrednotijo zelo visoko. Zato je spodbujanje gibalnega razvoja ena od temeljnih razvojnih nalog v otroštvu (Pangrazi, 2000).

Videmšek in Pišot (2007) sta mnenja, da poznamo šest gibalnih in eno funkcionalno sposobnost, ki ob čustvenih, socialnih in spoznavnih dimenzijah določajo učinkovitost posameznika pri realizaciji različnih gibalnih nalog. Poznamo moč, hitrost, koordinacijo gibanja, natančnost/preciznost, ravnotežje in gibljivost. Posebno vlogo pa prispeva tudi funkcionalna sposobnost - vzdržljivost.

Pri otrocih je za razliko od odraslih, prispevek socialne, čustvene in spoznavne dimenzije veliko večji, med naštetimi sposobnostmi pa imajo koordinacija gibanja, ravnotežje in moč ključni pomen za kakovostno realizacijo gibalnih nalog (Podgrajšek, 2009).

Gibalne sposobnosti oziroma motorika so znanstveno dobro raziskane. V svetu se je oblikovalo mnenje, da prevladuje zgoraj naštetih šest primarnih gibalnih sposobnosti, ki jih delimo na dva sklopa (Lešnik & Žvan, 2007):

- sposobnost za regulacijo energije, tj. energetska komponenta, ki omogoča maksimalen izkoristek energetskih potencialov pri izvedbi giba;
- sposobnost za regulacijo gibanja, tj. informacijska komponenta gibanja, katere vloga je oblikovanje, uresničenje in nadziranje gibalnih nalog.

Uspešnost izvedbe posamezne gibalne naloge je odvisna od kombinacije različnih gibalnih sposobnosti, kjer ima vsaka izmed njih svoj relativni delež (Jošt, Dežman & Pustovrh, 1992).

### **1.3.1 Moč**

Moč je sposobnost za učinkovito izkoriščanje sile mišic pri premagovanju različnih zunanjih sil. Predstavlja osnovno gibalno sposobnost, saj brez nje ni gibanja. Uspešnost, obvladovanje tehnike kot tudi premagovanje obremenitev je odvisno od sposobnosti razvoja pojavnih oblik moči, ki predstavljajo osnovo športni panogi – košarki (Pistotnik, 2011). Je gibalna sposobnost, ki ima nedvomno mesto v trenažnem procesu. Z natančno zasnovanim treningom moči vplivamo na izboljšanje mehanske učinkovitosti, večjo hitrost premikanja, povečamo spekter izbire gibalnih akcij, kasnejše urjenje ter boljše subjektivno počutje (Strojnik, 2007).

Vrste moči določajo avtorji glede na tri izbrane vidike (Ušaj, 2003):

- vidik deleža aktivne mišične mase, s katerim premagujemo obremenitev:
  - splošna moč;
  - lokalna moč.
  
- vidik tipa mišičnega krčenja:
  - statična moč;
  - dinamična moč.
  
- vidik silovitosti:
  - največja (maksimalna) moč;
  - hitra (eksplozivna) moč;
  - vzdržljivost v moči.

Največjo (maksimalno) moč Bompa in Haff (2009) opisujeta kot silo, ki jo lahko mišica oz. mišična skupina producira in je odvisna od odnosa hitrost – sila. Maksimalna moč je pomembna pri vseh športih, ki zahtevajo hitre spremembe smeri, torej tudi pri košarki. Tudi študije kažejo, da je razvoj maksimalne moči zaželen, če ne že nujen pri športih, kjer je dinamika gibanja različna in zajema hitro pomikanje v različne smeri (Watts, 2015).

Hitra moč se kaže kot premagovanje bremen z največjim možnim pospeškom (Ušaj, 2003). Ademović, Kocic, Berić in Daskaloski (2015) so v raziskavi ugotavljali pomembnost hitre moči pri košarkarjih. Prišli so do zaključkov, da je hitra moč nepogrešljivi del košarkarske igre. Prav vsi testirani igralci so izboljšali merjene parametre kot tudi dosegli najboljši izid sezone. V košarki se najpogosteje izkorišča pri startu in skokih.

Vzdržljivost v moči pomeni, da lahko igralec dlje časa premaguje sorazmerno visok napor z nezmanjšano intenzivnostjo, ob minimalni utrujenosti, na osnovi izmeničnega krčenja in sproščanja mišic. Do izraza pride pri teku in poskokih. Na področju vzdržljivosti moči so pri košarki najpomembnejše spremenljivke: dosežena višina pri metu na koš in pri skoku za žogo ter pri blokadi nasprotnikovega meta na koš. Razvoj košarkarske igre narekuje, da moč postaja ena najpomembnejših gibalnih sposobnosti za uspešno udejstvovanje v košarki. Igralec, ki mu primanjkuje moči, težko postane uspešen, saj lahko pomanjkanje le delno nadomesti z drugimi dejavniki uspešnosti igranja (Dežman & Erčulj, 2005). Moč je pri tem sposobnost, ki jo lahko hitro izboljšamo, saj je koeficient prirojenosti majhen v primeru odzivne moči. Vaje za moč so nujno potrebne, saj posameznik brez moči ni sposoben premagovati naporov pri športnih aktivnostih. Posledica je utrujenost, kar pa igralca pripelje do pasivnosti v igri (Videmšek & Pišot, 2007).

Eksplzivna oziroma hitra moč igralcu omogoča hitrejše gibanje in spremljanje napadalnega igralca v obrambi ter s tem poveča možnost »prestreganja« podaje ali kraje žoge, izboljša položaj za pridobitev napadalnega ali obrambnega skoka, poveča hitrost začetka in izvedbe protinapada, učinkovitost prodora itd. Eksplzivni košarkarji so sposobni generiranja maksimalne moči v zelo kratkem času, kar jim omogoča opravljanje eksplzivnih, hitrih in močnih gibov, kot so: podaje, met na koš iz skoka, skok za odbito žogo in razne obrambne reakcije, ki so ključ do uspeha vsakega igralca.

Med eksplzivna gibanja uvrščamo: premikanja naravnost naprej, vzvratno, bočno ter razna rotacijska in vertikalna gibanja, ki vsebujejo veliko poskokov, skokov, podaj, sprintov, teka s spremembami hitrosti in smeri. Naštete košarkarske veščine lahko okrepimo z opravljanjem skrbno načrtovanega sistematičnega pliometričnega programa (Foran & Pound, 2007).

### **1.3.2 Hitrost**

Hitrost kot gibalno sposobnost opredeljujemo kot sposobnost izvedbe gibanja v najkrajšem možnem času, ki se lahko pojavlja tudi kot hitrost reakcije, posamičnega giba ali izmeničnih gibov, ki so posledica delovanja lastnih mišičnih skupin. Najpomembnejša je pri premagovanju krajših razdalj s cikličnim gibanjem, kamor uvrščamo tek, plavanje, ipd., ter pri gibalnih nalogah, ki zahtevajo od posameznika hitro izvedbo posameznega giba (Pistotnik, 2003).

Hitrost je ena tistih gibalnih sposobnosti, ki ima najvišji količnik prirojenosti. Prirojena je med 80- in 90- odstotno, kar nam daje vedeti, da lahko z vadbo ali treningom na njen razvoj vplivamo največ do 20-odstotno. V veliki meri je odvisna tudi od dednih lastnosti (Videmšek & Berdajs, 2002). Pistotnik (2003) navaja, da nanjo vplivajo tudi fiziološki (aktivnost živčnega sistema), biološki (sestava mišičnega tkiva), psihološki, morfološki (hitro premikanje telesa) in razvitost ostalih gibalnih sposobnosti. Razvijamo jo, kadar je človek spočit.

V večini športov je hitrost premočrtnega teka (sprint) pomembna gibalna sposobnost. Številni avtorji (Delecluse idr., 1995; Bompa & Haff, 2009) jo delijo v tri glavne faze: pospeševanje, doseganje največje hitrosti in vzdrževanje največje hitrosti oz. hitrostna vzdržljivost. Košarkar največje hitrosti na tekmi ne doseže, zato je izjemnega pomena razvoj hitrosti kombinirati z razvojem agilnosti.

V številnih, predvsem v moštvenih športih, se hitrost pojavlja kot kompleksna sposobnost, sestavljena iz medsebojno povezanih elementov (Čoh & Bračič, 2010). V košarki ima pomen hitrost spremembe smeri po določenem dražljaju – npr. odziv igralca na gibanje nasprotnika. Več avtorjev (Mero, Komi & Gregor, 1992; Dintiman, Ward & Tellez, 1997; Brown, Ferrigno & Santana, 2000; Bompa, 2000; Milanović, 2009; Čoh & Bračič, 2010) deli hitrost na:

- hitrost reakcije (oz. odzivanja);
- štartno hitrost (pospeševanje);
- hitrost zaustavljanja (pojemanje);
- maksimalno hitrost (največja hitrost);
- vzdržljivostno hitrost;
- agilnost.

Dežman & Erčulj (2005) delita hitrost na:

- hitrost odzivanja (oz. reagiranja – skok za žogo na začetku tekme);
- ciklično hitrost (premikanje v preži in zamahovanje z rokami);
- neciklično hitrost (hitri gibi rok – izbijanje žoge).

Košarka je dinamična in hitra igra, sestavljena iz kratkih sprintov, hitrih sprememb ritma (hitrosti) in smeri, pospeševanj, zaustavljanj in hitrih odzivov oz. reakcij na igralno situacijo (Erčulj, 2004). Gibalna sposobnost, ki omogoča učinkovito in uspešno izvajanje, je prav hitrost (Erčulj, Bračič & Jakovljevič, 2011), ki v košarki predstavlja pomemben dejavnik. Igralec, morda z izjemo le ekstremno visokih igralcev, ki ni dovolj hiter, v sodobni vrhunski košarki ne more postati uspešen (Dežman & Erčulj, 2005). Hitrost se v košarki pojavlja kot kompleksna sposobnost, ki omogoča košarkarju čim hitrejše gibanje pri različnem odporu.



To gibanje je lahko aciklično ali ciklično, zato lahko govorimo tudi o ciklični in aciklični hitrosti (Komi, 2003; Dežman & Erčulj, 2005; Čoh & Hofman, 2003). Če je odpor, ki ga premagujejo mišice pri gibanju, visok, potem je hitrost gibanja v veliki meri odvisna tudi od hitre moči. Med specifične oblike hitrosti, ki jih zahteva košarka, sodi tudi agilnost. Kljub temu, da se v strokovni literaturi pojavljajo različne definicije agilnosti (Brittenham, 1996; Bompá, 1999; Miller, Hilbert & Brown, 2001; Sheppard & Young, 2006), prevladuje tista, ki govori o sposobnosti, ki omogoča hitre spremembe smeri in ritma (hitrosti) gibanja. Številni avtorji poudarjajo njen pomen v kontekstu preventive športnih poškodb in kot neposreden predpogoj za uspešno košarkarsko igro (Jakše & Pinter, 2006). Do izraza prihaja zlasti v športih, v katerih prevladujejo gibalne strukture, ki zahtevajo številne spremembe smeri gibanja (Čoh & Hofman, 2003). Košarkarska gibanja izvajamo z žogo in brez nje, zato v košarki govorimo tudi o hitrosti gibanja in agilnosti brez žoge in z žogo. Gibanja, ki zahtevajo dobro razvito hitrost in agilnost brez žoge, so odkrivanje, vtekanje, hiter tek v napad ali obrambo, obramba proti odkrivanju, vtekanju, preigravanju. Hitri prenosi žoge v napadalno polovico (zlasti pri protinapadih), prehodi v vodenje, preigravanje in prodiranje pa so gibanja, ki zahtevajo zelo dobro razvito hitrost in agilnost z žogo (Erčulj, Bračič & Jakovljević, 2011).

V košarki se mnogokrat v učinkovito izrabo agilnosti vključuje tudi govorica telesa, torej preigravanje ali varanje nasprotnika; z nakazanim gibom glave skupaj z obrazno mimiko, z uporabo ramen in rok, s pivot korakom ipd., s čimer postanejo igralci še bolj nepredvidljivi (z manj avtomatičnimi odzivi) ter učinkoviteje izkoriščajo svoj košarkarski potencial in kondicijske dispozicije. Agilnost ni vezana le na gibanje spodnjih okončin, temveč je vanjo vključeno celo telo. Med tipične predstavnike ekipnih športov, ki še v večji meri vključujejo agilnost zgornjih okončin, spadata odbojka in vaterpolo (Jakše & Pinter, 2006).

### **1.3.3 Koordinacija**

Koordinacija je sposobnost, odgovorna za učinkovito oblikovanje in izvajanje sestavljenih gibalnih nalog, tj. usklajevanje gibov v prostoru in času. Je smotrna in harmonična skladnost gibanja, ki je v večji meri prirojena in tudi v veliki meri povezana s preostalimi gibalnimi sposobnostmi.

Pistotnik (2003) navaja, da obstaja šest pojavnih oblik koordinacij gibanja. Poznamo gibalno inteligentnost, sposobnost za ritem, sposobnost gibalnega učenja, sposobnost uskladitve gibanja spodnjih ekstremitet, sposobnost izkoriščanja gibalnega spomina in sposobnost časovne uskladitve gibov.

Strukturo koordinacije sestavljajo naslednje pojavne oblike (Pistotnik, 2003):

- pravočasnost (časovna usklajenost gibov);
- pravilnost (natančnost izvedbe gibanja);
- racionalnost (ekonomičnost gibanja);
- stabilnost (zanesljivost izvajanja v ponavljajih);
- izvirnost (samoiniciativnost v prilaganju različnim pogojem, zahtevam).

V košarkarski igri pride koordinacija do izraza (Rajšp, 2011):

- pri izvedbi gibalnih nalog, pri katerih ima pomembno vlogo hitrost gibanja;
- pri izvedbi tehničnih prvin brez žoge ali z žogo v hitro spreminjajočih se igralnih situacijah;
- v akcijah, kjer je naučeno gibanje treba neprestano prilagajati nastalim situacijam;
- med igro, ko se je treba orientirati v prostoru in lastno aktivnost usklajevati z aktivnostjo soigralcev in nasprotnika.

### **1.3.4 Natančnost oziroma preciznost**

Natančnost je sposobnost, kjer natančno določimo smer, silo in intenzivnost gibanja pri usmeritvi telesa proti določenemu oziroma želenemu cilju. Odvisna je od centra za percepcijo in njegove povezave z retikularnim sistemom. Pomembno vlogo ima perceptivna kontrola mišične aktivnosti, ki je kinestetične in optične narave. Na rezultate vplivajo emocionalna stanja, prav tako pa obstaja tudi negativna povezava z disociativnim sindromom in nevrotizmom (Jošt, Dežman & Pustovrh, 1992).

Natančnost je najslabše raziskan segment gibalnega prostora, saj na njeno uspešnost vplivajo različni šumi (hitrost motivacije, percepcije, pozornosti). Je v pozitivni zvezi s preostalimi gibalnimi sposobnostmi, najtesneje s koordinacijo gibanja. Zaradi slabšanja temeljnih funkcionalnih in gibalnih sposobnosti s starostjo upada tudi natančnost, vendar se jo lahko z ustrežno vadbo in primerno telesno pripravljenostjo ohrani tudi v starosti (Videmšek & Pišot, 2007).

Vrste natančnosti so (Pistotnik, 2003):

- sposobnost zadevanja cilja z vodenim projektilom: vadeči vpliva na hitrost in smer gibanja projektila, ki se približuje cilju (sposobnost je pomembna pri košarki, hokeju ipd.);
- sposobnost zadevanja cilja z lastnim projektilom: celotno gibanje se mora programirati pred izmetom; saj med približevanjem cilju sprememba smeri projektila ni več mogoča (sposobnost je pomembna pri odbojki, tenisu ipd.).

Sodobna vrhunska košarka od igralcev ob izjemnem naporu in obremenitvah terja tudi veliko mero natančnosti (Jovanović Golubović & Jovanović, 2003). Najpomembnejšo vlogo ima natančno zadevanje koša s premerom 45 cm, v katerega mečemo žogo s premerom 24 cm in z obsegom od 75 do 78 cm. Sherwood s sodelavci (1988) je ugotovil, da je natančnost gibanja povezana s stopnjo vključenosti mišične sile v funkcionalni gib, kar nam pove, da moč in vadba za moč pozitivno vplivata na natančnost izvedbe različnih gibanj. Harle in Vickers (2001) navajata, da se omenjeni vpliv kaže predvsem kot zmanjšanje variabilnosti v amplitudi in časovnem poteku mišične aktivnosti. Navedeno potrjujejo tudi Justin, Strojnik in Šarabon (2006), ki poročajo, da vadba za maksimalno moč iztegovalk komolca izboljša natančnost pri metu na koš za tri točke, pri nalogah z angažiranjem minimalne mišične sile (pri metu pikada) pa ne.

### **1.3.5 Ravnotežje**

Ravnotežje je sposobnost vzpostavljanja in zadrževanja nekega položaja (Jošt, Dežman & Pustovrh, 1992) ob delovanju proti zunanjim silam v izbranem položaju. Je sposobnost hitrega oblikovanja kompenzacijskih gibov ob porušenem ravnotežnem položaju, ki so potrebni, da se telo vrne nazaj v ravnotežni položaj. Koeficient prirojenosti je pri ravnotežju visok (Pistotnik, 2003). Ravnotežje se regulira na temelju zavednih in podzavednih/nezavednih procesov. Prvo poteka s pomočjo kortikalnega centra, ki je v tesni povezavi s primarnim centrom za vid in sluh, medtem ko podzavedni/nezavedni procesi reguliranja potekajo s pomočjo vestibularnega aparata, ki je v neposredni bližini retikularne formacije (Bravničar-Lasan, 1996).

Ločimo dve obliki ravnotežja (Pistotnik, 2003):

- sposobnost ohranjanja ravnotežnega položaja telesa, kjer gre za hitro oblikovanje kompenzacijskih gibov, ki so sorazmerni z odkloni telesa od stabilne postavitve. Ta oblika je pomembna, ko na posameznika v stabilnem položaju deluje zunanja sila, ki ta položaj ruši;
- sposobnost vzpostavljanja ravnotežnega položaja telesa, kjer se mora posameznik po predhodnih motnjah hitro postaviti v ravnotežni položaj. Sposobnost je uporabna, kadar posameznik izvede hitre spremembe menjave smeri.

Raziskave so pokazale visoko povezanost ravnotežja s koordinacijo (Pavlovič, 1982) ter ravnotežja z vzdržljivostjo v moči (Jurak, Kovač, Strel, Bednarik & Starc, 2004).

### **1.3.6 Gibljivost**

Gibljivost je gibalna sposobnost, opredeljena kot možnost izvajanja gibov z največjo amplitudo v enem ali v več funkcionalno povezanih sklepih. Omogoča izvedbo velikih razponov gibov v sklepih in sklepnih sistemih (Videmšek & Pišot, 2007). Predstavlja enega v vrsti pomembnih dejavnikov optimalne telesne pripravljenosti pri vsakodnevnih opravilih in v športu (Pistotnik, 2003). Ob primerni stopnji gibljivosti je tudi splošno počutje posameznika boljše. Pri otrocih je pomembno, da razvijamo le dinamično aktivno gibljivost. Gibljivost se povečuje do 15. oziroma 16. leta starosti, nato z odraščanjem postopoma upada.

Koeficient prirojenosti je, z izjemo predelov, kjer je amplituda giba omejena z anatomskimi značilnostmi sklepov in vezi, relativno nizek, zato jo lahko z ustrezno vadbo razvijamo in ohranimo na določeni ravni tudi v pozno starost (Videmšek & Pišot, 2007).

Košarkar mora biti gibljiv v tolikšni meri, da lahko vse specifične naloge izvaja z optimalno amplitudo, kar mu omogoča boljši izkoristek energije in v sami igri racionalnejšo tehniko gibanja brez žoge in z žogo ter večjo hitrost. V košarkarski igri je gibljivost pomembna iz naslednjih razlogov (Divjak & Čonžek, 2002):

- zagotavlja optimalno dolžino mišic, kar je pogoj za razvoj maksimalne mišične sile;
- višja raven gibljivosti omogoča hitrejše in lažje učenje izpopolnjevanja tehničnih elementov in tehnike;

- izvajanje elementov z optimalno amplitudo košarkarju omogoča boljši izkoristek energije gibanja brez žoge in z žogo z večjo hitrostjo;
- je pomemben dejavnik pri izrazu preostalih gibalnih sposobnosti (hitrosti, natančnosti, koordinaciji).

Giblјivost delimo na tri pojavne oblike: giblјivost rok v ramenskem obroču, giblјivost trupa in giblјivost nog v kolčnem sklepu (Pistotnik, 2003). Filipčič (1996) navaja pomembnost ustrezne ravni giblјivosti tudi z vidika mišičnega tonusa, saj večja amplituda giblјivosti pomeni manjši mišični tonus, kar športniku omogoča hitrejšo in bolj sproščeno izvajanje gibalnih nalog.

### **1.3.7 Vzdržljivost**

Vzdržljivost je funkcionalna sposobnost, ki je vezana na možnost opravljanja gibanja brez upadanja njene intenzivnosti. Je sposobnost, ki precej zmanjša stanje utrujenosti. Pomembno vlogo imata motiviranost posameznika za dolgotrajno opravljanje neke aktivnosti in njegova aerobna vzdržljivost (Ušaj, 1996; Pistotnik, 2003). Ločimo osnovno in specialno vzdržljivost. Prva se nanaša na uspešno premagovanje napora pri različnih gibalnih nalogah, specialna vzdržljivost pa omogoča uspešnost dolgotrajnega napora pri športnih aktivnostih določene športne panoge (Ušaj, 1996). Avtorji Jošt, Dežman in Pustovrh (1992) ločijo glede na čas gibanja kratkotrajno, srednjo in dolgotrajno vzdržljivost.

V košarki je vzdržljivost pomembna, saj igralcu omogoča, da dalj časa prenese obremenitve s sorazmerno visoko intenzivnostjo, in mu pomaga pri hitrejši obnovi zmogljivosti organizma. Košarkarska igra od igralcev zahteva visoko stopnjo pripravljenosti aerobnega in anaerobnega sistema, saj igralci v času ogrevanja in tekme prenašajo maksimalne (sprinti, skoki) in submaksimalne (vmesni tek) napore. Nekateri avtorji (Brittenham, 1996; Marlow, 2003) navajajo, da je košarka od 20 do 30 % aerobna in od 70 do 80 % anaerobna športna dejavnost, medtem ko drugi (Bishop & Wright, 2006) menijo, da se igralci večino časa nahajajo v aerobnem naporu, saj se približno 55 % tekme gibljejo z nizko intenzivnostjo.

Različna hitrost, načini in dolžina (trajanje) gibanj v košarki se kažejo v spremenljivkah notranje obremenitve, med katere prištevamo tudi srčni utrip. Abdelkrim, El Fazaa in Ati (2007) ter McInnes, Carlson, Jones in McKenna (1995) navajajo, da je povprečni srčni utrip košarkarja na tekmi v 40 minutah čiste igre okoli 170 udarcev v minuti ali približno 90 % maksimalnega srčnega utripa. V času napora se košarkar giblje približno 54 % v počasnem tempu, 40 % v hitrem in 6 % v sprintu (Dežman & Erčulj, 2005), kar pomeni razmerje napora nizko, srednje in visoko intenzivnega napora – 5 : 4 : 1. Košarkar v času tekme opravi 4500 metrov poti, njegova povprečna hitrost pa znaša malo manj kot 2 m/s (Erčulj idr., 2007). Dežman in Erčulj (2005) v svoji raziskavi navajata še daljšo pot, do 7000 metrov. S pomočjo merilnega sistema SAGIT, Erčulj idr. (2007) ugotavljajo pot in povprečno hitrost gibanja košarkarjev. Raziskava je bila narejena na 22 košarkarjih, na treh tekmah lige za prvaka Slovenije. Ugotovili so, da so igralci v enem polčasu tekme v aktivnem času (tj. čas, ko ura odšteva) v povprečju opravili 2227 metrov poti, v pasivnem času pa 920 metrov poti. Najdaljšo pot so opravili branilci (2300 m), katerim sledijo krila (2247 m) in centri (2118 m). Branilci so se gibali s hitrostjo 1,92 m/s, krila s hitrostjo 1,87 m/s in centri s hitrostjo 1,74 m/s. Njihova skupna povprečna hitrost je znašala 1,84 m/s. Povprečna vrednost tu ni zanimiva, zato so tudi vrednosti med igralnimi mesti tako podobne. Bolj pomembne so maksimalne hitrosti oziroma koliko časa preživijo v visokih hitrostih.

Vsak igralec ima torej znotraj igre specifično, določeno gibanje in naloge. Branilci porabljajo energijo in svojo moč s pogostimi sprinti ter gibanjem v preži, visoki igralci pa to počnejo s prerivanjem oziroma kontaktno igro pod košema. Ne glede na število specifičnih gibanj, pa v visoko intenzivnem naporu največ časa porabijo branilci 17,1 %, sledijo krila s % in centri s 14,7 % časa (Abdelkrim, El Fazaa & El Ati, 2007).

## **1.4 Pregled predhodnih raziskav**

### **1.4.1 Diagnostika**

Dandanes vrhunskih dosežkov in rezultatov ni mogoče pričakovati na osnovi intuicije, izkušenj ali naključnih dejavnikov. Postopki in načrtovanje treninga morajo biti racionalni in skrajno učinkoviti, zato je razvoj sodobnega športa tesno povezan

z novimi strokovnimi, tehnološkimi, znanstveno-raziskovalnimi in organizacijskimi metodami (Bračič, Erčulj & Vodičar, 2011).

Rezultati so proizvod programiranega in nadzorovanega kompleksnega procesa treninga, ki ima v naprej določene kratkoročne in dolgoročne cilje, metode in sredstva korekcije športnikove telesne priprave. Športna diagnostika, ki temelji na tehnološko metodoloških rešitvah in novih tehnologijah, ima v sodobnem športnem treningu pomembno vlogo. Namen diagnostičnih postopkov je ugotavljanje objektivnih ter uporabnih parametrov trenutne pripravljenosti posameznega športnika. Brez podatkov o morfoloških, gibalnih, biokemičnih, fizioloških in psiholoških značilnostih posameznika ni mogoče programirati in načrtovati sodobnega procesa treninga. Le na podlagi podatkov, pridobljenih s športno diagnostiko, lahko izberemo najprimernejša sredstva in metode ter korigiramo in načrtujemo ciklizacijo (program treninga) (Bračič, Erčulj & Vodičar, 2011).

Razvoj sodobnih diagnostičnih metod v svetu in Sloveniji je intenziven. Novi postopki so proizvod visokih tehnologij ter znanj s področja medicine, kineziologije, biomehanike, fiziologije, fizioterapije, genetike in drugih ved. Cilj treniranja je optimalen oz. maksimalen razvoj gibalnih sposobnosti ter telesne priprave posameznega športnika. Učinkovito in uspešno izvajanje športnih tehnik določajo sposobnosti: anaerobna vzdržljivost, največja moč, odzivna moč, hitra moč (plimetrija), eksplozivna moč, sklepna stabilizacija (senzomotorika), agilnost, koordinacija (znotrajmišična in medmišična) (Bračič, Erčulj & Vodičar, 2011).

Namen športne diagnostike je pridobiti trenutne podatke o telesni sestavi in gibalnih sposobnostih posameznika oz. športnika, ki nam omogočajo lažjo in natančnejšo pripravo individualnega programa treninga ali dopolnilnega treninga. Vadbeni načrt in proces morata temeljiti na rezultatih biomehanskih in funkcionalnih testiranj, ki so osnova za pripravo preventivnega vadbenega programa, bolj kakovostne priprave na tekmovalno sezono, osebni napredek športnika, pa tudi nam v pomoč pri postopkih rehabilitacije po poškodbah. V slednjem je izraziteje pomembno sodelovanje trenerjev z zdravniki in fizioterapevti (Bračič, Polanec & Vodičar, 2013).

## **1.4.2 Raziskave v ekipnih športih**

V različnih ekipnih športih je bilo v preteklosti opravljeno več raziskav s področja vpliva antropometrije/morfologije in motorike na potencialno uspešnost športnikov različnih starosti. V nadaljevanju predstavljamo nekaj raziskav s področja rokomet, nogometa in odbojke, nato pa se osredotočimo na raziskave v košarki.

Bon (1998) je v svoji magistrski nalogi raziskovala povezanost izbranih morfoloških in gibalnih razsežnosti mladih rokometišev z uspešnostjo v rokometni igri. Raziskavo o vplivu nekaterih razsežnosti psihosomatičnega statusa mladih rokometišev na uspešnost v rokometni igri, so opravili tudi Šibila, Bravničar in Tancig (1989). V obeh primerih so rezultati glede na različno število merjencev pokazali, da so uspešnejši igralci tisti, ki imajo poudarjene vzdolžne morfološke razsežnosti, visoko razvito eksplozivno moč rok in nog ter agilnost. Podobno raziskavo je opravil tudi Šibila v doktorski disertaciji (1995), kjer je ugotavljal povezavo med posameznimi morfološkimi spremenljivkami s kriterijem uspešnosti igralcev, ki je bila opredeljena po ustrezni metodi ocenjevalcev. Rezultati uspešnosti so pokazali, da je antropometrija v 53 % pri fantih in 68 % pri dekletih, osnovna motorika v 45 % pri fantih in 76 % pri dekletih ter specifična motorika v 39 % pri fantih in 50 % pri dekletih povezana z uspehom v igri.

Pocrnjič (1999) je z vzorcem, v katerega je bilo vključenih 22 nogometišev in je trajal šest let, s pomočjo različnih testov iz šolskega športnega kartona (11 testov), testov morfoloških (14 testov) in gibalnih značilnosti (16 testov) ugotavljal potencialno uspešnost s tremi ekspertnimi modeli – TEM (temeljni ekspertni model), NTEM (nogometni temeljni ekspertni model) in NEM (nogometni ekspertni model) in jo primerjal z uspešnostjo v igri. Ugotovil je, da lahko TEM uporabimo za usmerjanje v nogomet, saj imajo spremenljivke prognostično in uporabno vrednost. Analiza NTEM je pokazala, da je za uspešnost najpomembnejša latentna gibalna sposobnost, ki ji sledi eksplozivna moč, istočasno pa iz NEM analize izhaja, da je latentna gibalna sposobnost koordinacije s kriterijem uspešnosti v igri najslabše povezana.



V raziskavi, ki so jo opravili Verdenik, Tancig in Bravničar (1987) na vzorcu nogometašev, starih od 14 do 16 let, so z analizo ocenili prediktivno vrednost različnih spremenljivk iz antropometričnega, osnovno in specifično gibalnega, funkcionalnega, kognitivnega in konativnega prostora za uspešnost v igri nogometa. Rezultati so pokazali, da so najuspešnejši tisti mladi nogometaši, ki so telesno višji, s krajšimi nogami, a z zelo razvito sposobnostjo upravljanja žoge, vodenja žoge in udarjanja žoge na razdaljo. Podobno ugotovitev je v raziskavi »Povezanost nekaterih testov osnovne motorike in nogometne motorike z uspešnostjo v igri pri 12- in 13-letnih nogometaših« ugotavljal tudi Jelen (1997). S potrjevalno faktorsko analizo je ugotavljal povezanost spremenljivk osnovne motorike (eksplozivna moč, koordinacija in hitrost) ter nogometne motorike (natančnost zadevanja cilja, hitrost vodenja žoge in hitrost krivočrtnega teka). Ugotovil je, da lahko uspeh napovemo že na osnovi rezultatov krivočrtnega teka in zadevanja cilja pri nogometni motoriki in hitrosti pri osnovni motoriki.

Za uspešno igranje odbojke je zelo pomembna povezava med gibalnimi in antropometričnimi sposobnostmi posameznega igralca. Več raziskovalcev v svojih raziskavah ugotavlja, da so najpomembnejše lastnosti in sposobnosti telesna višina, hitrost, koordinacija, elastična in eksplozivna moč, vzdržljivost in raven osvojenih tehničnih prvin z žogo – servis, sprejem servisa, podaja, blok, natančnost zadevanja ter zaznavne sposobnosti in hitrost reakcije. Brilj in Kleščev (1988 v Zadražnik, 1998) omenjata med pomembnimi sposobnostmi tudi hitrost izvajanja sestavljenih gibanj, eksplozivno moč nog in občutek za žogo, velik del variance uspešnosti v igri sta s testi osnovne motorike pojasnila Strahonja in Prot (1983). Hančik, Belaj, Mačura in Horsky (1983) potrjujejo pomen telesne višine, dolžine okončin in voluminoznost telesa na uspešnost igralca in med drugim ugotavljajo, da znaša pri najboljših odbojkarjih maščobna masa od 8 do 10 % telesne mase, že povečava mase za pet ali več odstotkov pa že lahko negativno vpliva na izražanje gibalnih sposobnosti. Podobno ugotovitev navajajo tudi Fiedor, Blechorz in Zwolinska (1980 v Zadražnik, 1998), ki so tudi potrdili pomen kakovostne sestave maščevja na sposobnost igralca.

### 1.4.3 Raziskave v košarki

Dežman je leta 1989 na vzorcu 102 mladih košarkarjev starosti 15,5 leta, ki jih je razdelil med branilce, krila in centre, raziskoval »Povezanost nekaterih bistvenih razsežnosti različnih prostorov psihosomatičnega statusa mladih košarkarjev z uspešnostjo igranja«.

Ugotovil je, da so antropometrične spremenljivke statistično povezane z uspešnostjo vseh igralcev, posebej izstopajo pri krilih, sklop spremenljivk motorike z žogo ali brez nje pa je povezana z uspešnostjo vseh igralcev, posebej pa je izrazita pri krilih in centrih. V članku »Pregled izsledkov raziskav, ki obravnavajo modele igre in modelne razsežnosti košarkarjev« iz leta 1990, pa je ugotavljal, da na uspešnost igranja najbolj vplivajo igralčeva telesna višina, voluminoznost in masa telesa, eksplozivna moč nog, agilnost z žogo in brez žoge, natančnost podajanja in zadevanja ter negativno maščobna tolšča. Ravno pretirano maščobno tkivo negativno vpliva na vzdržljivost, eksplozivno moč nog in agilnost, ni pa ugotovil, da bi to vplivalo na natančnost podajanja in zadevanja. Ugotovil je, da obstaja pozitivna povezava med kognitivnimi sposobnostmi in uspešnostjo igranja ali situacijsko-gibalnimi sposobnostmi, a je ta zelo slaba, nekateri drugi izsledki opravljenih raziskav v tej smeri pa so pokazali, da ni bistvene povezave med konotativnimi sposobnostmi in uspešnostjo igranja.

Bavdek, Štirn in Dolenc (2014) so v svoji raziskavi *Primerjava odrivne moči med različnimi tipi košarkaric slovenske članske in mladinske reprezentance* primerjali odrivno moč med različnimi tipi košarkaric slovenske članske in mladinske reprezentance. Rezultati prikazujejo vrednosti navpičnega skoka iz polčepa (parametri višina skoka, štartna moč, čas odriva), navpičnega skoka z nasprotnim gibanjem (višina skoka), globinskega skoka z 20 cm (višina skoka, kontaktni čas) in razliko med višino skoka iz polčepa in skoka z nasprotnim gibanjem v odstotkih. Iz rezultatov lahko razberemo, da v vseh primerih največjo višino navpičnega skoka dosežejo branilke:  $27,4 \pm 5,2$  cm (članice leta 2013),  $28,3 \pm 3,3$  cm (članice leta 2014) in  $25,6 \pm 3,7$  cm (mladinke). Sledijo krilne igralke z višino navpičnega skoka  $27,4 \pm 3,3$  cm (članice leta 2013) ter  $25,9 \pm 2,6$  cm (članice leta 2014), mladinske krilne igralke pa so skočile  $24,0 \pm 1,0$  cm.

Najnižjo višino skokov so dosegle igralko na položaju centra, saj je bila povprečna višina navpičnega skoka iz polčepa članic v letu 2013  $23,9 \pm 2,9$  cm, članic v letu 2014 pa  $20,6 \pm 1,7$  cm. Zanimivo je, da so najboljšo višino na centrskem položaju dosegle igralko mladinske reprezentance ( $24,2 \pm 3,6$  cm). Tudi pri navpičnem skoku z nasprotnim gibanjem so najboljšo višino dosegale igralko na branilskih položajih. Članice so v letu 2013 dosegle višino  $30,8 \pm 4,9$  cm (branilke), igralko na krilnem položaju  $27,9 \pm 2,4$  cm in na centrskem položaju  $26,3 \pm 3,1$  cm. Podoben rezultat so članske reprezentantke dosegle tudi leto kasneje (branilci  $30,4 \pm 5,2$  cm, krila  $30,3 \pm 3,1$  cm ter centri  $21,8 \pm 1,8$  cm). Branilke v mladinski reprezentanci so povprečno skočile  $28,8 \pm 4,4$  cm, krilne igralko  $26,3 \pm 1,5$  cm, centri pa  $25,4 \pm 3,4$  cm. Pri primerjavi učinkovitosti skoka (v odstotkih) med višinama navpičnih skokov iz polčepa in z nasprotnim gibanjem je razviden izkoristek elastične energije branilk v letu 2013 in manjši izkoristek leta 2014. Povsem obrnjena slika je pri igralkah na položaju krila. V letu 2013 praktično ne pride do višjega skoka pri skoku z nasprotnim gibanjem brez zamaha rok, leto kasneje pa so skakale bistveno bolje (14,5 %). Skupni vzorec posameznih položajev nam pove, da najbolj učinkovit skok uspe igralkam na položaju krila (10,7 %) in branilkam (10,4 %), slabše pa so igralko na položaju centra (5,6 %).

Klemenčič (2010) je v svojem diplomskem delu *Razlike v odzivni moči različnih tipov košarkaric, starih 16 in 18 let*, ugotavljal, ali obstajajo razlike v odzivni moči igralk različnih igralnih mest ne glede na njihovo starost, in ali obstajajo razlike v odzivni moči igralk, starih 16 in 18 let, ne glede na njihovo igralno mesto. Namen naloge pa je bil ugotoviti, če prihaja do razlik med različnimi testi pri različnih igralnih mestih iste starostne kategorije. Opravil je štiri teste, ki merijo različne tipe odzivne moči; skok z nasprotnim gibanjem brez zamaha rok, skok z nasprotnim gibanjem z zamahom rok, skok z nasprotnim gibanjem in korakom zaleta in globinski skok s 25 cm. Rezultati so pokazali, da prihaja do statistično značilnih razlik v višini skoka med posameznimi igralnimi mesti ne glede na starost. Izkazalo se je, da starost ne povzroča statistično značilnih razlik v višini skoka. Navaja, da prihaja do statistično značilnih razlik v doseženih višinah pri posameznih testih med različnimi igralnimi mesti. Pri 16-letnicah se je največkrat izkazalo, da so razlike statistično značilne med igralnimi mesti branilk in kril. Pri 18-letnicah je razlika nastala le pri enem testu, in sicer med igralnima mestoma branilka – center.

Gerodimos idr. (2008) so v svoji raziskavi preučevali učinek zamaha rok pri skoku. Zanimal jih je učinek skoka z nasprotnim gibanjem (uporabnost ekscentrično-koncentrične kontrakcije) in zamaha rok na učinkovitost navpičnega skoka za starostno obdobje od otroštva do odraslosti pri moškem spolu. Pri meritvah so izvedli skok iz polčepa, skok z nasprotnim gibanjem brez zamaha rok in skok z zamahom rok. Rezultati so pokazali, da so v prav vseh starostnih obdobjih največje višine merjenci dosegli pri skoku z zamahom rok, sledil je skok z nasprotnim gibanjem brez zamaha rok in nato skok iz polčepa. Razlike med posameznimi skoki so bile statistično značilne. Med posameznimi starostnimi obdobji ni bilo statistično značilnih razlik v deležu, ki ga prispevata učinek zamaha rok in ekscentrično-koncentrična kontrakcija v doseženi višini pri navpičnem skoku. Glede na to so zaključili, da prispevek zamaha rok in ekscentrično-koncentrične kontrakcije na učinkovitost navpičnega skoka ni starostno in razvojno pogojen.

Bračič & Erčulj (2010) sta želela pokazati razlike med kadeti in mladinci slovenske reprezentance v izvedbi sonožnega in enonožnega skoka z nasprotnim gibanjem in izračunati bilateralni indeks. V raziskavi so najprej ugotavljali razlike v spremenljivkah odzivne moči med podvzorcema mladincev in kadetov, nato so preverili, ali obstajajo razlike med podvzorcema po igralnih mestih branilca, krila in centra. Primerjava odzivne moči med kategorijama kadetov (U16) in mladincev (U18) je pokazala, da je srednja vrednost višin navpičnega skoka z nasprotnim gibanjem mladincev statistično višja od srednjih vrednosti višin navpičnega skoka z nasprotnim gibanjem kadetov. Srednja vrednost hitrosti odziva skoka z nasprotnim gibanjem brez zamaha rok pri mladincih je statistično večja kot pri kadetih. Prav tako sta bila pri sonožnem navpičnem skoku z nasprotnim gibanjem sunek sile in moč odziva večja pri mladincih ( $p < 0.05$ ). Primerjava odzivne moči med kategorijama U16 in U18, ki igrajo na mestu branilca, krila in centra, je pokazala, da je srednja vrednost višin sonožnih navpičnih skokov z nasprotnim gibanjem U16 statistično višja od U18 za v povprečju 6,12 cm ( $p < 0.05$ ).

V športni diagnostiki in košarkarskem treningu so navpični skoki najuporabnejši test za določanje odzivne moči oziroma anaerobne moči mišic spodnjih okončin. V starejših raziskavah najpogosteje zasledimo uporabo Abalakovega testa, Sargentovega testa in test skok v daljino z mesta. Z razvojem merilne tehnologije (pritiskovne plošče, kontaktne preproge (Ergojump), Optojump, Optojump-next) pa so se razvijali tudi novi testi za preverjanje odzivne moči.

Pri pregledu literature zato naletimo na težavo in le stežka primerjamo rezultate, ki smo jih mi izmerili z eno tehnologijo, avtorji drugih raziskav pa z drugimi merilnimi sistemi. Za primerjavo naših rezultatov sta Bračič in Erčulj (2010) naredila pregled raziskav, v katerih so merili odzivno moč košarkarjev različnih kategorij (Bračič & Erčulj, 2010) in ki ga predstavljamo na sliki 1.

Slika 1: Odrivna moč košarkarjev po igralnih mestih.

RAZISKAVA	TEST	ŠT. MERJENCEV	IGRALNO MESTO	REZULTAT CMJ (cm)
Bračič in Erčulj, 2010 slovenska reprezentanca U16 in U18 (2009)	CMJ	11	Branilec (U16)	33,35 ± 6,7
		11	Krilo (U16)	32,16 ± 3,3
		5	Center (U16)	27,70 ± 3,3
		9	Branilec (U18)	38,62 ± 4,6
		9	Krilo (U18)	39,69 ± 5,0
5	Center (U18)	35,59 ± 5,0		
Apostolidis in sod., 2004 grška reprezentanca U18	CMJ	13	VSI (U18)	40,1 ± 4,0
Hakkinen, 1991	CMJ	11	VSI (člani)	43,9 ± 4,0
Hoffman in sod., 1996 študentska liga (ZDA)	CMJ Dosežni skok	15	VSI (člani)	68,5
Walsh in sod., 2007 (NCAA)	CMJ	13	VSI (U20)	34,0 ± 9,0
Ostojčić in sod., 2006 (1. srbska liga)	CMJ	20	Branilec (člani)	59,7 ± 9,6
		20	Krilo (člani)	57,8 ± 6,5
		20	Center (člani)	54,6 ± 6,9
Hoffman in sod., 2000 izraelska reprezentanca U18	CMJ Dosežni skok	9	VSI (U18)	51,6 ± 6,9
Balčiunas in sod., 2006 Litvanska reprezentanca U16	Abalakov test	23	VSI (U16)	51,2 ± 3,9
Drinkwater, E. (2006) avstralska reprezentanca v letih od 1993 do 1996	CMJ 1 korak zaleta	84	VSI (14 do 17 let)	65,5 ± 7,1
Drinkwater, E. (2006) avstralska reprezentanca U16 in U18_v letih 1996 do 2003	CMJ 1 korak zaleta	129	VSI (15 do 19 let)	62,0 ± 8,4
Latin in sod., 1994 (NCAA)	CMJ	152	Branilec (U20)	59,7 ± 9,6
		124	Krilo (U20)	57,8 ± 6,5
		73	Center (U20)	54,6 ± 6,9

\*CMJ – vertikalni skok z nasprotnim gibanjem

Vir: Bračič & Erčulj, 2010, str. 71

Erčulj, Dežman in Vučković (2004) so v raziskavi *Razlike v višini in kontaktnem času različnih skokov treh osnovnih tipov mladih košarkarjev ugotavljali*, če obstajajo razlike v višini oz. dolžini različnih vrst skokov med tremi tipi mladih košarkarjev oziroma tistimi skoki s sonožnim in enonožnim odzivom, ki se največkrat pojavljajo v košarkarski igri. Vzorec je zajemal 50 košarkarjev, starih 16 in 17 let, ki so predstavljali najboljše košarkarje svojega letnika v Sloveniji. Igralce so razdelili še na tri podvzorce: branilce (n=18), krila (n=18) in centre (n=14). Avtorji navajajo, da se posamezni tipi igralcev močno razlikujejo v rezultatih vseh petih uporabljenih testov (skokov). V vseh namreč najboljše rezultate (višino ali dolžino skoka) dosegajo branilci, katerim sledijo krilni igralci in nato centri.

Erčulj, Jakovljevič, Bračič in Štrumbelj (2012) so v svoji raziskavi *Prerejeni intervalni vzdržljivostni test »30-15 IFT« in njegova uporaba v košarki* strokovni košarkarski javnosti predstavili modificiran »30-15 IFT« test in njegovo uporabnost za ugotavljanje specialne vzdržljivosti v košarki. Tehnologija, ki so jo uporabili, jim je omogočala pridobitev dodatnih podatkov o samem testu in tudi vzdržljivosti merjenk – članskih državnih reprezentantk Slovenije.

Rezultat testa predstavlja najvišja (končna) hitrost teka (Vmak). Rezultati variirajo od 14,5 do 17,5 km/h, v povprečju pa so merjenke po približno 13. minutah teka dosegle maksimalno hitrost teka 16,2 km/h. Najvišjo končno hitrost teka (Vmak) so dosegle igralka na igralnem mestu branilke, pri katerih so posledično ugotovili tudi najvišje vrednosti frekvence srca, medtem ko so bile maksimalne frekvence srca pri igralkah na igralnih mestih kril in centrov v povprečju za 13 oz. 8 udarcev nižje. Podobno lahko ugotovimo tudi za laktat; najvišje vrednosti so zabeležili pri branilkah, in sicer v povprečju 7,2 mmol/l krvi, medtem ko so bile pri krilih in centrih te vrednosti nekoliko nižje (5,5 oziroma 5,6 mmol/l krvi). Ob tem je treba poudariti, da lahko govorimo le o tendenci, saj je moramo upoštevati, da so bile tudi maksimalne hitrosti nižje in statistično pomembnih razlik niso ugotovili.

Longitudinalna raziskava avtorjev Marušič in drugih (2013) z naslovom *UP za košarko: model uspešnosti košarkarja*, v kateri so preučevali tako telesne značilnosti kot tudi gibalne sposobnosti in je vključila tudi socio-psiho-fizične značilnosti igralcev, je pokazala, da se je hitrost na t-testu od približno 10. leta in do 23. leta povečala za 3 sekunde. Prav tako se je višina skoka iz počepa najbolj povečala med drugim in tretjim merjenjem, torej med 12. in 13. letom, in sicer za 5,8 cm. Enako se je pokazalo tudi za višino skoka z nasprotnim gibanjem, kjer so desetletniki skočili 18,2 cm, 12-letniki v povprečju 1,7 cm višje in 13,5-letniki 6,7 cm višje. Vse meritve gibalnih sposobnosti so pokazale, da se le-te pri košarkarjih izboljšujejo s starostjo.

## **2 METODE**

### **2.1 Namen magistrske naloge**

Osnovni namen je bil ugotoviti morfološke značilnosti oz. morfološki potencial in gibalne sposobnosti najboljših košarkarjev prvega selekcioniranja za državno košarkarsko reprezentanco Slovenije.

Vežano na specifičnost posameznih igralnih vlog, ki jih posamezniki zavzemajo v igri, imajo morfološke in gibalne sposobnosti, ki v veliki meri opredeljujejo igralčeve sposobnosti ter njegovo igralno učinkovitost in posledično uspeh, zelo pomembno vlogo. Predvsem nas je zanimalo, ali prihaja do razlik v telesni sestavi in gibalnih sposobnostih glede na igralna mesta (1 – branilci, 2 – krilni igralci in 3 – centri).

Zanimalo nas je, kako se telesna sestava povezuje z uspešno izvedbo posameznih gibalnih sposobnosti.

Čeprav so se v preteklosti številni raziskovalci ukvarjali s to problematiko, pa v literaturi praktično ne moremo zaslediti raziskav na vzorcu tako mladih in kakovostnih košarkarjev (Erčulj & Bračič, 2010).

### **2.2 Opredelitev ciljev in hipotez**

#### **2.2.1 Cilji**

C1: Ugotoviti raven gibalnih sposobnosti v izbranem vzorcu merjencev po igralnih mestih.

C2: Ugotoviti telesno sestavo izbranega vzorca košarkarjev po igralnih mestih.

C3: Ugotoviti razlike v gibalnih sposobnostih znotraj izbranega vzorca košarkarjev glede na igralna mesta (1 - branilci, 2 - krila, 3 - centri).

C4: Ugotoviti povezave med posameznimi testi znotraj izbranega vzorca merjencev glede na igralna mesta.

## **2.2.2 Hipoteze**

Glede na predmet problema in raziskovanja smo postavili naslednje hipoteze:

H1: Telesna sestava košarkarjev v izbranem vzorcu merjencev se bo razlikovala glede na igralna mesta.

H2: Raven hitrosti in agilnosti košarkarjev v izbranem vzorcu merjencev se bo razlikovala glede na igralna mesta.

H3: Raven moči z odzivom v izbranem vzorcu merjencev se bo razlikovala glede na igralna mesta.

H4: Telesna sestava košarkarjev bo povezana z gibalnimi sposobnostmi košarkarjev.

## **2.3 Metode merjenja**

### **2.2.3 Opis merjencev**

Vzorec merjencev je zajemal 161 selekcioniranih mladih moških košarkarjev, od tega 56 branilcev, 76 kril in 29 centrov, starih 13 in 14 let, ki so jih predlagali reprezentančni trenerji ali so bili na regijskih izborih za reprezentanco. Njihova povprečna starost je bila  $13,2 \pm 0,4$  leta, povprečna telesna višina  $173,4 \text{ cm} \pm 9,3 \text{ cm}$  in povprečna telesna masa  $61,6 \text{ kg} \pm 12,7 \text{ kg}$ .

Meritve smo izvedli po koncu tekmovalne sezone. Vsi merjenci so bili zdravi in brez poškodb. Za testiranje so bili upoštevani naslednji pogoji:

- merjenec redno trenira v klubu;
- merjenec je na seznamu potencialnih reprezentantov Slovenije;
- pri merjencu ni bilo ugotovljene poškodbe ter organskih oz. psihosomatskih motenj.

Pred testiranjem so starši oz. skrbniki igralcev podpisali formalno soglasje o sodelovanju.



## 2.2.4 Opis uporabljenih meritev in testov

Meritve je izvedel mobilni laboratorij »Svetovanje na področju športa«, Mitja Bračič s.p. Meritve so potekale po slovenskih regijah v okviru projekta Regijskega selekcioniranja Slovenije v sodelovanju s Košarkarsko zvezo Slovenije. Vsa testiranja so izvedli isti, izkušeni merilci.

Na merjenjih smo izvedli meritve morfoloških značilnosti in meritve gibalnih sposobnosti. Med meritve morfoloških značilnosti smo zajeli meritve telesne višine, meritve telesne sestave in indeks telesne mase. Pri diagnostičnih postopkih smo uporabili sistem fotocelic Witty (Microgate, Italija), tenziometrijske bilateralne plošče (AMTI – HE600600ZK, velikosti 30 x 60cm), kjer smo zajemali s frekvenco 1 kHz, in analizator telesne sestave TANITA BC 418 (Japonska). Med meritve gibalnih sposobnosti smo zajemali meritve moči (odrivna moč), agilnosti, hitrosti pospeševanja ter hitrosti pospeševanja z vodenjem žoge. Pred testiranjem je vsak merjenec izvedel standardno ogrevanje; 10 minut teka in standardni protokol razteznih vaj za okončine.

Seznam opravljenih meritev:

- *Meritve morfoloških značilnosti:*
  - meritve telesne višine;
  - meritve telesne sestave;
  - indeks telesne mase (ITM).
  
- *Meritve gibalnih sposobnosti:*
  - merjenje moči (odrivna moč);
  - merjenje agilnosti;
  - merjenje hitrosti pospeševanja;
  - merjenje hitrosti pospeševanja z vodenjem žoge.

Pri meritvi telesne višine je igralec, oblečen v vadbeno oblačilo, stopil bos in v vzravnanem položaju na antropometer. Stopala je imel tesno skupaj. Glavo je imel v položaju, da je bila črta, ki veže spodnji rob očesne orbite in zgornji rob slušne odprtine, vodoravna. Nato je vzravnaval hrbet, kolikor je mogel. Merilec je pazil, da je bil antropometer navpično ter neposredno vzdolž hrbta. Nato je spustil horizontalno prečko na teme merjenca. Natančnost merjenja je bila 1 mm.

Pri meritvi telesne sestave smo za pridobitev podatkov uporabili analizator telesne sestave. Igralec, oblečen le v spodnje perilo, je bos stopil na merilno ploskev, tako da so stopala prekrivala petno elektrodo. V roke je prijel ročni elektrodi in iztegnjeni roki odročil pod kotom  $45^\circ$  od telesa. Naprava je v 30-45 sekundah analizirala sestavo telesa.

Zaradi natančnejše zanesljivosti so se igralci držali naslednjih navodil; zadnji obrok so zaužili najmanj 3 ure pred meritvijo, 12 ur pred analizo niso smeli opraviti napornejšega treninga ali zaužiti alkoholne pijače, pred analizo so morali izprazniti mehur. Analizator telesne sestave (TANITA BC 418) nam je pokazal telesno maso, delež telesne maščobe, delež vode v telesu, mišično maso, težo kosti, ITM, bazalni metabolizem v kalorijah in nivo maščobe v trebušnem predelu. Meritve smo opravili samo 1-krat.

Indeks telesne mase (ITM) je antropološka mera, ki je osnovno definirana kot telesna masa v kilogramih, deljena s kvadratom telesne višine v metrih (WHO, 2016). Po isti formuli smo iz pridobljenih podatkov izračunali ITM igralcev.

Testno baterijo meritve gibalnih sposobnosti so sestavljali testi gibalnih sposobnosti in antropometrični testi. Baterija testov gibalnih sposobnosti je zajela meritve hitrosti (S 20 – hitrost pospeševanja in W 20 – hitrost pospeševanja z vodenjem žoge), agilnosti (tek s spremembami smeri (6 x 5m)) ter moči (odrivna moč – skok z nasprotnim gibanjem in skok z nasprotnim gibanjem z zamahom rok), antropometrični testi so zavzeli merjenje telesne sestave. Teste so košarkarji izvajali po napisanem vrstnem redu.

Za merjenje moči odriava (odrivne moči) so merjenci izvedli navpičen skok z nasprotnim gibanjem brez uporabe rok in navpičen skok z nasprotnim gibanjem z zamahom rok. Vsak skok so izvedli 3-krat. Odmor med skoki je bil dolg 90 sekund, s čimer smo preprečili pojav utrujenosti. Merjenci so skok začeli v pokončni drži telesa in z iztegnjenimi koleno. Njihova naloga je bila, da so se hitro spustili v počep in takoj zatem navpično odrinili v zrak. Dobili so navodila, naj se med skoki z rokami držijo za boke, da smo preprečili zamahovanje oz. gibanje z rokami. Pri navpičnem skoku z nasprotnim gibanjem z zamahom rok pa so si merjenci ob zgoraj napisanih navodilih lahko pomagali s soročnim zamahom rok. V fazi zapuščanja podlage, v fazi leta in v fazi doskoka so merjenci morali biti iztegnjeni v kolenskem in skočnem sklepu. Doskok je moral biti izveden na obe nogi.

Cilj je bil skočiti čim višje. Za analizo višine navpičnega skoka (v centimetrih) se je upoštevala najvišja vrednost izmed treh ponovitev.

Za merjenje agilnosti smo uporabili test 6 x 5 metrov. Merjenec se je postavil pred štartno črto v visokem štartnem položaju. Na znak merilca je stekel do nasprotna črte, ki je bila oddaljena 5 metrov, jo prestopil (s celim stopalom ene noge), se obrnil v desno stran in spremenil smer teka za 180° ter tekel nazaj proti štartni črti. Štartno črto je moral prestopiti z desno nogo, se obrniti v levo stran in ponovno steči v nasprotno smer. Nato je nalogo ponovil še 2-krat (skupaj 6 x 5 metrov). Štartna črta je hkrati tudi ciljna črta.

Naloga je bila končana, ko je merjenec pretekel zadnjih 5 metrov oziroma ko je pretekel ciljno črto. Če je merjencu pri spremembi smeri spodrsnilo, je moral test ponoviti. Vsak merjenec je test ponovil 2-krat. Analizirali smo le najboljši čas.

Merjenje hitrosti pospeševanja smo opravljali na 20-metrski razdalji. Merjenec je stopil pred štartno črto v visokem štartnem položaju. Na znak merilca je poskušal čim hitreje preteči dvajsetmetrsko razdaljo. Vsak merjenec je test ponovil 2-krat. Analizirali smo le najboljši čas. Fotocelice so bile postavljene na štartu, na 5, 10, 15 m in na cilju. Čas na 5 m in 10 m nam pokaže, kako hitro igralec pospešuje s štarta, čas na 15 in 20 m pa, kako vzdržuje (ali povečuje) hitrost.

Merjenje hitrosti pospeševanja z vodenjem žoge smo opravljali na razdalji 20 metrov. Merjenec je stopil pred štartno črto z žogo v roki. Na znak merilca je žogo s slabšo roko vodil čim hitreje do srednje črte (stožca), nato je menjal roko, s katero je vodil žogo, ter z vodenjem žoge z boljšo roko nadaljeval vodenje do ciljne črte. Če je merjenec med vodenjem izgubil žogo, ali če jo je vodil napačno (če je potisnil žogo naprej, nato pa tekel za njo), je moral nalogo ponoviti. Vsak merjenec je test ponovil 2-krat. Analizirali smo le najboljši čas.

## **2.2.5 Obdelava in analiza podatkov**

Za statistično preverjanje podatkov smo uporabili program SPSS, verzija 23.0.

Za vsako izmed spremenljivk, uporabljenih v analizi, smo naredili opisno statistiko (povprečja, standardni odklon, minimum, maksimum). Ker so bile spremenljivke zvezne, smo s pomočjo Kolmogorov-Smirnov testa preverili normalnost porazdelitve podatkov, prav tako smo izračunali tudi koeficienta asimetričnosti in sploščenosti. Preverili smo tudi porazdelitev spremenljivk s pomočjo histograma, ki je pokazala, da samo spremenljivki delež maščevja in količina maščevja v večji meri odstopata od normalne porazdelitve. Kljub temu smo za nadaljnje analize uporabili parametrične teste, saj veljata test enosmerne variance (v nadaljevanju ANOVA) in test večsmerne variance (v nadaljevanju MANOVA) za robustna testa.

Za preverjanje korelacij med spremenljivkami smo uporabili Pearsonov koeficient korelacije.

Na podlagi višine korelacij med spremenljivkami smo nadaljnje analize glede na igralno mesto razdelili v štiri sklope.

Za analizo telesne sestave glede na igralno mesto, v katero smo vključili indeks telesne mase, odstotek maščobe v telesu in odstotek maščobe v telesu v kilogramih, smo uporabili MANOVO. Telesna masa je zelo močno korelirala z indeksom telesne mase, zato smo za analizo telesne mase in telesne višine izvedli posamezni enosmerni analizi variance.

MANOVO smo prav tako uporabili za analizo gibalnih sposobnosti glede na igralno mesto, v katero smo vključili spremenljivke sprint na 20 metrov, sprint z vodenjem žoge na 20 metrov in 6 x 5 metrov sprinta. V omenjeno analizo nismo vključili spremenljivki skok z nasprotnim gibanjem in skok z nasprotnim gibanjem z zamahom rok, saj sta negativno korelirali s preostalimi testi gibalnih sposobnosti, in smo zato zanj izvedli posamezni enosmerni analizi variance.

Pri izračunu MANOVE smo kot preliminarni test izvedli Boxov test za preverjanje predpostavke o enakosti kovariančnih matrik, ki sta bili kršeni, zato smo za interpretiranje razlik uporabili Wilksovo lambda, prav tako pa pri posploševanju rezultatov iz vzorca na populacijo priporočamo previdnost, saj ne moremo predpostavljati, da so kovariančne matrike med skupinami enake. MANOVI je sledila enosmerna analiza variance za posamezno vključeno spremenljivko.

Pri vseh ANOVAH smo izvedli preliminarni Levenov test za preverjanje homogenosti varianc. V primeru kršitve omenjene predpostavke smo pri izračunu razlik med igralnimi mesti upoštevali robustni Welchov test za enakost povprečij.

Kjer so se pokazale statistično pomembne razlike, smo zaradi različnega števila merjencev v skupinah izvedli Hochbergov GT2 post-hoc test. Pri spremenljivkah, kjer je bila kršena predpostavka homogenosti varianc, smo uporabili Games-Howellov post-hoc test.

Za preverjanje vpliva telesne sestave na gibalne sposobnosti smo izvedli večkratno linearno regresijo, pri kateri smo kot neodvisne spremenljivke vključili indeks telesne mase, starost, količino in odstotek maščevja. Metodo smo ponovili večkrat, za vse odvisne spremenljivke testov gibalnih sposobnosti. Zaradi kršitve predpostavke multikolineranosti v analizo nismo vključili telesne mase, telesne višine in teže maščobe v telesu v kilogramih.

Odločali smo se pri stopnji tveganja prvega reda  $\alpha = 0,05$ .

## 3 REZULTATI

### 3.1 Opisna statistika

Tabela 1: Opisna statistika in rezultati Kolmogorov - Smirnov testa telesne sestave košarkarjev.

	M	SD	Asimetričnost	Sploščenost	Minimum	Maksimum	$p_{K-S}$
Telesna višina / cm	173,4	9,3	-1,00	-0,61	150,5	193,0	0,097
Telesna masa / kg	61,6	12,7	0,68	0,30	36,7	102,9	0,038
Indeks telesne mase / kg/m <sup>2</sup>	20,3	2,7	0,68	-0,15	15,0	28,2	< 0,001
Odstotek maščevja / %	11,5	6,8	0,67	-0,39	5,0	32,5	< 0,001
Količina maščevja / kg	7,2	5,0	1,05	0,45	1,8	22,4	< 0,001

Opombe. M - povprečje; SD - standardni odklon; D - statistika Kolmogorov- Smirnov testa normalnosti porazdelitve; df - stopnje prostosti;  $p_{K-S}$  - vrednost Kolmogorov-Smirnov testa normalnosti porazdelitve.

Povprečna višina selekcioniranih mladih košarkarjev je bila 173,4 cm  $\pm$  9,3 cm, povprečna masa pa 61,6 kg  $\pm$  12,7 kg. Glede na to, da smo za raziskavo izbrali selekcioniran vzorec najkakovostnejših košarkarjev te starostne kategorije, nas ne preseneča, da so izbrani košarkarji v povprečju višji in težji od enako starih fantov splošne populacije v Sloveniji (Starc, Strel & Kovač, 2010). Navedeni avtorji navajajo, da je povprečna višina trinajstletnikov 163,91 cm, štirinajstletnikov pa 170,50 cm. Trinajstletniki v povprečju tehtajo 56,4 kg, štirinajstletniki pa 62,2 kg.

V povprečju imajo mladi košarkarji indeks telesne mase (ITM) 20,3  $\pm$  2,7 kg/m<sup>2</sup>, kar pomeni, da glede na razvrstitev vrednosti ITM po Svetovni zdravstveni organizaciji (WHO) v povprečju sodijo med tiste, ki imajo normalno telesno težo. Najnižji indeks telesne mase je bil okrog 15, kar pomeni, da lahko košarkarja uvrstimo v razred s hudo nedohranjenostjo, in najvišji okrog 28,

kar sodi že v razred ljudi s povišano telesno maso. V Sloveniji je povprečen ITM trinajstletnega fanta 20,8 kg/m<sup>2</sup>, štirinajstletnega fanta pa 21,3 kg/m<sup>2</sup>. V povprečju imajo mladi košarkarji 11,5 % ± 6,8 % maščobe v telesu. Najmanjši delež maščobe v telesu je bil 5 % in najvišji 32,5 %.

Če pretvorimo maščobo v kilograme, lahko ugotovimo, da ima povprečen mlad košarkar, zajet v našem vzorcu, 7,2 kg ± 5,0 kg maščobe. Najvišja vrednost maščobe v kilogramih pri mladih košarkarjih je bila 22,4 kg in najmanjša 1,8 kg. Za omenjene spremenljivke smo preverili tudi porazdelitev s pomočjo Kolmogorov-Smirnov testa, ki je pokazal, da ne moremo domnevati, da so spremenljivke porazdeljene približno normalno, saj je bil test statistično pomemben ( $p < 0,05$ ). Ker je na velikih vzorcih moč testov za preverjanje normalnosti velika, smo preverili tudi histograme, ki so pokazali, da samo spremenljivki odstotek maščevja in količina maščevja odstopata od normalne porazdelitve, zato smo za nadaljnje analize uporabili robustne parametrične teste (ANOVA in MANOVA).

Tabela 2: Opisna statistika in rezultati Kolmogorov - Smirnov testa izvedenih gibalnih testov košarkarjev.

	M	SD	Asimetričnost	Sploščenost	Minimum	Maksimum	$p_{K-S}$
Čas sprinta na 20 metrov / s	3,5	0,2	0,50	0,24	2,9	4,1	0,001
Čas sprinta z vodenjem žoge na 20 metrov / s	3,8	0,3	0,61	0,58	3,1	4,8	< 0,001
Čas sprinta na 6 x 5 metrov / s	9,0	0,5	0,22	0,12	7,9	10,6	0,200
Višina skoka z nasprotnim gibanjem / cm	28,8	6,2	0,12	-0,44	14,0	44,4	0,200
Višina skoka z nasprotnim gibanjem z zamahom rok / cm	34,2	7,0	0,02	-0,42	18,1	50,0	0,200

Opombe. M - povprečje; SD - standardni odklon; D - statistika Kolmogorov-Smirnov testa normalnosti porazdelitve; df - stopnje prostosti;  $p_{K-S}$  - vrednost Kolmogorov-Smirnov testa normalnosti porazdelitve.

Iz tabele 2 je razvidno, da so bili košarkarji v povprečju za 0,3 s hitrejši pri sprintu na 20 metrov v primerjavi s sprintom na 20 metrov z vodenjem žoge. Prav tako so košarkarji skočili za 5,4 cm več pri testu, kjer so si lahko pomagali z zamahom rok, v primerjavi s testom, kjer tega ni bilo.

Za vse prikazane spremenljivke v tabeli 2 smo preverili tudi porazdelitev s pomočjo Kolmogorov-Smirnov testa, ki je pokazal, da lahko domnevamo, da so spremenljivke čas sprinta na 6 x 5 metrov, višina skoka z nasprotnim gibanjem in višina skoka z nasprotnim gibanjem z zamahom rok porazdeljene približno normalno ( $p > 0,05$ ), medtem ko za spremenljivki čas sprinta na 20 metrov in čas sprinta na 20 metrov z vodenjem žoge te predpostavke ne moremo potrditi. Ker je na velikih vzorcih moč testov za preverjanje normalnosti velika, smo preverili tudi histograme, na podlagi katerih smo zaključili, da za nadaljnje analize lahko uporabimo parametrične teste.



## 3.2 Korelacije med gibalnimi testi in telesno sestavo košarkarjev

Tabela 3: Korelacije med gibalnimi testi in telesno sestavo košarkarjev.

	Čas sprinta na 20 metrov / s	Čas sprinta z vodenjem žoge na 20 metrov / s	Čas sprinta na 6 x 5 metrov / s	Višina skoka z nasprotnim gibanjem brez rok / cm	Višina skoka z nasprotnim gibanjem z zamahom rok / cm	Telesna višina / cm	Telesna masa / kg	Indeks telesne mase / kg/m <sup>2</sup>	Delež maščevja / %	Količina maščevja / kg
Čas sprinta na 20 metrov / s	-									
Čas sprinta z vodenjem žoge na 20 metrov / s	0,77**	-								
Čas sprinta na 6 x 5 metrov / s	0,69**	0,67**	-							
Višina skoka z nasprotnim gibanjem brez rok / cm	-0,40**	-0,33**	-0,42**	-						
Višina skoka z nasprotnim gibanjem z zamahom rok / cm	-0,41**	-0,36**	-0,40**	0,95**	-					
Telesna višina / cm	-0,07	0,12	0,05	-0,05	-0,04	-				
Telesna masa / kg	0,12	0,24**	0,25**	-0,24**	-0,22**	0,80**	-			
Indeks telesne mase / kg/m <sup>2</sup>	0,20*	0,25**	0,31**	-0,31**	-0,30**	0,44**	0,89**	-		
Odstotek maščevja / %	0,04	0,05	0,23**	-0,71**	-0,70**	0,20**	0,44**	0,50**	-	
Količina maščevja / kg	0,08	0,14	0,27**	-0,66**	-0,65**	0,35**	0,62**	0,65**	0,95**	-

Opomba. \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ .

S Pearsonovim korelacijskim koeficientom smo preverili povezave med posameznimi spremenljivkami. Ugotavljamo, da se indeks telesne mase nizko povezuje s časom sprinta na 20 metrov ( $p < 0,05$ ) in časom sprinta na 20 metrov z vodenjem žoge ( $p < 0,05$ ), povezava s časom sprinta na 6 x 5 metrov pa je srednje močna pozitivna ( $p < 0,05$ ). To pomeni, da se z višanjem indeksa telesne mase viša tudi čas, ki so ga košarkarji potrebovali za posamezni sprint, in obratno. Z indeksom telesne mase in obema testoma višine skoka z nasprotnim gibanjem pa obstaja nizka negativna povezava ( $p < 0,05$ ), kar pomeni, da se z višjim indeksom telesne mase zmanjšuje dolžina skoka, in obratno. Oba testa višine skoka z nasprotnim gibanjem se zelo močno negativno ( $p < 0,05$ ) povezujeta tako z odstotkom maščevja kot tudi s količino maščevja, kar pomeni, da več kot ima košarkar maščobe, nižja je bila višina skoka. Nizka negativna ( $p < 0,05$ ) povezava obstaja med časom sprinta na 6 x 5 metrov in odstotkom maščevja v telesu, medtem ko je povezava časa sprinta na 6 x 5 metrov in količine maščevja srednje močna negativna ( $p < 0,05$ ). To pomeni, da več kot ima košarkar maščobe v telesu, počasneje teče na sprintu. Prav tako obstaja nizka pozitivna ( $p < 0,05$ ) povezava s časom sprinta na 20 metrov z vodenjem žoge in časom sprinta na 6 x 5 metrov s telesno maso, obe vaji skoka pa se s telesno maso povezujeta nizko negativno ( $p < 0,05$ ). To pomeni, da višja, kot je telesna masa košarkarja, dlje časa ta potrebuje za sprint in krajši je njegov skok. Nobeden izmed rezultatov testov statistično pomembno ( $p > 0,05$ ) ni povezan s telesno višino.

### 3.3 Analiza telesne mase in višine glede na igralno mesto

Ker se telesna masa zelo visoko povezuje z indeksom telesne mase, kar je prikazano v tabeli 3, smo analize za telesno maso in telesne višine glede na igralno mesto izvedli z dvema ločenima ANOVAMA.

Tabela 4: Opisna statistika telesne višine in mase glede na igralno mesto.

Odvisna spremenljivka		<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maksimum</i>
Telesna višina / cm	branilec	56	163,4	4,5	150,5	169,7
	krilo	76	175,	4,6	155,0	182,7
	center	29	186,6	3,1	183,0	193,0
	skupaj	161	173,4	9,3	150,5	193,0
Telesna masa / kg	branilec	56	51,1	7,4	36,7	74,4
	krilo	76	63,5	8,6	46,9	87,0
	center	29	77,0	11,9	60,8	102,9
	skupaj	161	61,6	12,7	36,7	102,9

Opombe. *N* - število košarkarjev; *M* - povprečje; *SD* - standardni odklon.

Pred izvedbo ANOVE smo naredili preliminarni Levenov test, s katerim smo preverili predpostavko, da so variance približno homogene. Rezultati testa so pokazali, da je pri telesni višini predpostavka izpolnjena,  $F(2, 158) = 1,78$ ,  $p = 0,173$ , medtem ko je bil Levenov test pri telesni masi statistično pomemben, zato pri tej spremenljivki ne moremo domnevati, da so variance porazdeljene približno homogeno,  $F(2,158) = 7,13$ ,  $p = 0,001$ .

Rezultati ANOVE so pokazali, da obstajajo statistično pomembne razlike v telesni višini glede na igralno mesto,  $F(2, 158) = 294,87$ ,  $p < 0,001$ ,  $\eta^2 = 0,79$ . Pri telesni masi smo zaradi kršene predpostavke o homogenosti varianc upoštevali robustni Welchov test za enakost povprečij, ki je pokazal, da tudi v telesni masi obstajajo statistično pomembne razlike glede na igralno mesto,  $F(2, 68,42) = 74,70$ ,  $p < 0,001$ .

Za nadaljnjo preverjanje razlik med skupinami smo pri telesni masi zaradi kršene predpostavke homogenosti uporabili Games-Howell post-hoc test, pri telesni višini pa Hochberg GT2 post-hoc test. Rezultati so pokazali, da se tako pri telesni masi kot pri telesni višini vsa igralna mesta razlikujejo med seboj ( $p < 0,001$ ).

Kot je razvidno iz povprečij, imajo centri v povprečju najvišjo telesno maso in telesno višino, medtem ko so branilci najnižji igralci.

### 3.4 Telesna sestava

Kot je razvidno iz tabele 3, obstaja visoka pozitivna povezava med spremenljivkami indeks telesne mase, odstotek maščevja in količina maščevja, zato smo za analizo uporabili MANOVO.

Tabela 5: Opisna statistika telesne sestave košarkarjev glede na igralno mesto.

Odvisna spremenljivka	igralno mesto	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maksimum</i>
Indeks telesne mase / kg/m <sup>2</sup>	branilec	56	19,1	,3	15,0	26,4
	krilo	76	20,5	,3	15,8	26,3
	center	29	21,8	,5	17,9	28,2
Odstotek maščevja / %	branilec	56	11,0	,9	5,0	29,3
	krilo	76	10,9	,8	5,0	26,2
	center	29	12,5	1,3	5,0	32,5
Količina maščevja / kg	branilec	56	5,9	,7	1,8	21,8
	krilo	76	7,2	,6	2,4	22,4
	center	29	9,7	,9	3,1	21,3

Opombe. *N* - število košarkarjev; *M* - povprečje; *SD* - standardni odklon.

Pred izvedbo MANOVE smo preverili, ali je izpolnjena predpostavka o enakosti kovariančnih matrik. Ker je bil Boxov test statistično pomemben, opozarjamo, da je potrebno rezultate MANOVE interpretirati s previdnostjo,  $M = 78,45$ ,  $F(12, 32067,51) = 6,31$ ,  $p < 0,001$ .

Zaradi kršenja predpostavke o kovariančnih matrikah, in ker število košarkarjev med skupinami ni enako, smo za preverjanje razlik uporabili Wilksovo lambda, ki je pokazala, da lahko domnevamo, da obstajajo statistično pomembne razlike v telesnih značilnostih košarkarjev glede na igralno mesto,  $L = 0,61$ ,  $F(6, 308) = 14,68$ ,  $p < 0,001$ ,  $\eta^2 = 0,22$ .

Analizo smo nadaljevali s posameznimi ANOVAMI. Z Levenovim testom smo preverili predpostavko o enakosti napak varianc, ki je pokazala, da samo pri spremenljivki količina maščevja ne moremo domnevati, da so napake varianc enake, saj je bil test statistično pomemben, pri preostalih dveh spremenljivkah pa je bila omenjena predpostavka izpolnjena.

Tabela 6: Levenov test za telesno sestavo košarkarjev.

	<i>F</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>p</i>
Indeks telesne mase / kg/m <sup>2</sup>	1,97	2	156	,143
Odstotek maščevja / %	,05	2	156	,955
Količina maščevja / kg	3,17	2	156	,045

Opombe. *F* - Levenova statistika; *df1* - prva stopnja prostosti; *df2* - zadnja stopnja prostosti; *p* - stopnja zaupanja za Levenov testa

Rezultati ANOVE so pokazali, da obstaja statistično pomembna razlika med košarkarji glede na igralno mesto v indeksu telesne mase,  $F(2, 156) = 12,39$ ,  $p < 0,001$ ,  $\eta^2 = 0,137$ . V odstotku maščevja glede na igralno mesto ni bilo statistično pomembnih razlik,  $F(2, 156) = 0,58$ ,  $p = 0,560$ ,  $\eta^2 = 0,07$ . Ker je bila pri spremenljivki količina maščevja kršena predpostavka o enakosti napak varianc, smo upoštevali Welchov robustni test enakosti povprečij, ki je pokazal, da tudi v količini maščevja obstajajo statistično pomembne razlike glede na igralno mesto košarkarjev,  $F(2, 66,26) = 4,65$ ,  $p = 0,013$ .

Za preverjanje nadaljnjih razlik v količini maščevja glede na igralno mesto smo uporabili Games-Howell post-hoc test, saj število košarkarjev v posamezni skupini ni bilo enako in je bila kršena predpostavka o enakosti napak varianc. Rezultati kažejo, da obstaja statistično pomembna razlika ( $p = 0,013$ ) samo med centri in branilci, in sicer imajo centri statistično pomembno večjo količino maščevja v primerjavi z branilci.

Za preverjanje razlik v indeksu telesne mase glede na igralno mesto smo uporabili Hochbergov GT2 test, saj število košarkarjev v posamezni skupini ni bilo enako. Rezultati, ki so prikazani v tabeli 7, kažejo, da se vse tri skupine statistično pomembno razlikujejo med seboj, in sicer imajo košarkarji na igralnem mestu centra najvišji indeks telesne mase, branilci pa najnižjega.

Tabela 7: Hochbergov GT2 test za indeks telesne mase.

(I) igralno mesto	(J) igralno mesto	Povprečje razlik (I-J)	SE	P
Branilec	Krilo	-1,40	,43	,005
	center	-3,08	,56	< 0,001
Krilo	branilec	1,40	,43	,005
	center	-1,68	,54	,006
Center	branilec	3,08	,56	< 0,001
	Krilo	1,68	,54	,006

Opombe. SE - standardna napaka; p - stopnja zaupanja za Hochbergov GT2 test.

Na osnovi teh rezultatov lahko hipotezo 1 potrdimo.

### 3.5 Agilnost in hitrost

Kot je razvidno iz tabele 3, obstaja visoka pozitivna povezava med spremenljivkami čas sprinta na 20 metrov, čas sprinta z vodenjem žoge na 20 metrov in čas sprinta na 6 x 5 metrov, zato smo za analizo uporabili MANOVO. Ker je povezava s spremenljivkama višina skoka z nasprotnim gibanjem in višina skoka z nasprotnim gibanjem z zamahom rok negativna, smo analizo za omenjeni spremenljivki naredili posebej.

Tabela 8: Opisna statistika testov sprinta glede na igralno mesto.

Odvisna spremenljivka	igralno mesto	N	M	SD	Minimum	Maksimum
Čas sprinta na 20 metrov / s	branilec	56	3,5	,2	3,18	4,02
	krilo	76	3,4	,2	2,92	4,14
	center	29	3,5	,3	3,11	4,05
Čas sprinta z vodenjem žoge na 20 metrov / s	branilec	56	3,7	,2	3,39	4,32
	krilo	76	3,7	,3	3,13	4,41
	center	29	3,9	,3	3,34	4,80
Čas sprinta na 6 x 5 metrov / s	branilec	56	9,1	,5	8,02	10,49
	krilo	76	8,8	,5	7,86	10,55
	center	29	9,3	,5	8,28	10,13

Opombe. N - število košarkarjev; M - povprečje; SD - standardni odklon.

Pred izvedbo MANOVE smo preverili, ali je izpolnjena predpostavka o enakosti kovariančnih matrik. Ker je bil Boxov test statistično pomemben, opozarjamo, da je treba rezultate MANOVE interpretirati s previdnostjo,  $M = 29,35$ ,  $F(12, 38357,50) = 2,37$ ,  $p = 0,005$ .

Zaradi kršenja predpostavke o kovariančnih matrikah, in ker število košarkarjev med skupinami ni enako, smo za preverjanje razlik uporabili Wilksovo lambda, ki je pokazala, da lahko domnevamo, da obstajajo statistično pomembne razlike v telesnih značilnostih košarkarjev glede na igralno mesto,  $L = 0,85$ ,  $F(6, 312) = 4,58$ ,  $p = 0,000$ ,  $\eta^2 = 0,08$ .

Analizo smo nadaljevali s posameznimi ANOVAMI. Z Levenovim testom smo preverili predpostavko o enakosti napak varianc, ki je pokazala, da samo pri spremenljivki čas sprinta z vodenjem žoge na 20 metrov ne moremo domnevati, da so napake varianc enake, saj je bil test statistično pomemben, pri preostalih dveh spremenljivkah pa je bila predpostavka izpolnjena, kar je razvidno iz tabele 8.

Tabela 9: Levenov test za teste sprinta.

	<i>F</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>p</i>
Čas sprinta na 20 metrov / s	1,53	2	158	,219
Čas sprinta z vodenjem žoge na 20 metrov / s	3,82	2	158	,024
Čas sprinta na 6 x 5 metrov / s	,53	2	158	,592

Opombe. *F* - Levenova statistika; *df1* - prva stopnja prostosti; *df2* - zadnja stopnja prostosti; *p* - stopnja zaupanja za Levenov testa.

Rezultati ANOVE so pokazali, da obstaja statistično pomembna razlika med košarkarji glede na igralno mesto v času sprinta na 20 metrov,  $F(2, 158) = 6,67$ ,  $p < 0,001$ ,  $\eta^2 = 0,08$ . Prav tako obstaja statistično pomembna razlika v času sprinta na 6 x 5 metrov glede na igralno mesto košarkarjev,  $F(2, 158) = 9,17$ ,  $p < 0,001$ ,  $\eta^2 = 0,10$ . Ker je bila pri spremenljivki čas sprinta z vodenjem žoge na 20 metrov kršena predpostavka o enakosti varianc, smo upoštevali Welchov robustni test enakosti povprečij, ki je pokazal, da v času sprinta z vodenjem

žoge na 20 metrov prav tako obstajajo statistično pomembne razlike glede na igralno mesto košarkarjev,  $F(2, 70,57) = 3,48$ ,  $p = 0,036$ .

Za preverjanje nadaljnjih razlik v času sprinta z vodenjem žoge na 20 metrov glede na igralno mesto smo uporabili Games-Howell post-hoc test, saj število košarkarjev v posamezni skupini ni bilo enako in je bila kršena predpostavka o enakosti napak varianc. Rezultati kažejo, da obstaja statistično pomembna razlika ( $p = 0,029$ ) samo med centri in krili, in sicer so centri potrebovali več časa za sprint v primerjavi s krilnimi igralci.

Za preverjanje razlik v času sprinta na 20 metrov in času sprinta na 6 x 5 metrov glede na igralno mesto smo uporabili Hochbergov GT2 test, saj število košarkarjev v posamezni skupini ni bilo enako. Rezultati, ki so prikazani v tabeli 10, kažejo, da se v času sprinta na 20 metrov statistično pomembno razlikujejo krila od branilcev in centrov, in sicer so košarkarji, ki igraju na krilu za sprint na 20 metrov potrebovali statistično pomembno manj časa. Tudi pri času sprinta na 6 x 5 metrov se košarkarji na igralnem mestu krila statistično pomembno razlikujejo od košarkarjev na igralnem mestu centra in branilcev, in sicer ponovno za sprint potrebujejo manj časa v primerjavi s preostalima skupinama.

Tabela 10: Hochbergov GT2 testa za čas sprinta na 20 metrov in čas sprinta na 6 x 5 metrov.

Odvisna spremenljivka	(I) igralno mesto	(J) igralno mesto	Povprečna razlika (I-J)	SE	p
Čas sprinta na 20 metrov / s	branilec	krilo	,11	,04	,012
		center	-,03	,05	,870
	Krilo	branilec	-,11	,04	,012
		center	-,15*	,05	,008
	center	branilec	,03	,05	,870
		krilo	,15*	,05	,008
Čas sprinta na 6 x 5 metrov / s	branilec	krilo	,24*	,09	,020
		center	-,20	,11	,238
	Krilo	branilec	-,24	,09	,020
		center	-,44	,11	,000
	center	branilec	,20	,11	,238
		krilo	,44	,11	< 0,001

Opombe. SE - standardna napaka; p - stopnja zaupanja za Hochbergov GT2 test.

Na osnovi pridobljenih podatkov lahko hipotezo 2 potrdimo.



### 3.6 Odrivna moč

Ker obstaja med spremenljivkama višina skoka z nasprotnim gibanjem in višina skoka z nasprotnim gibanjem z zamahom roke izjemno visoka povezava ( $r = 0,95$ ), pa nas je kljub temu zanimala razlika v posameznem testu glede na igralno mesto, zato smo naredili dve ločeni ANOVI.

Tabela 11: Opisna statistika za oba testa višine skoka glede na igralno mesto.

Odvisna spremenljivka	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maksimum</i>
Višina skoka z branilec	56	28,1	5,7	14,00	42,47
nasprotnim krilo	76	30,0	6,4	14,90	44,38
gibanjem center	28	27,0	6,1	17,00	37,89
/ cm skupaj	160	28,8	6,2	14,00	44,38
Višina skoka z branilec	56	33,3	6,3	18,80	47,65
nasprotnim krilo	76	35,4	7,3	18,10	49,98
gibanjem z center	27	32,6	7,2	18,20	46,12
zamahom rok skupaj	159	34,2	7,0	18,10	49,98
/ cm					

Opombe. *N* - število košarkarjev; *M* - povprečje; *SD* - standardni odklon.

Z Levenovim testom smo preverili, ali so variance pri obeh spremenljivkah homogene. Rezultati so pokazali, da sta pri obeh spremenljivkah predpostavki izpolnjeni, saj rezultati Levenovega testa niso statistično pomembni, kar je razvidno iz tabele 12.

Tabela 12: Levenov test za testa višine skoka.

	<i>F</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>p</i>
Višina skoka z nasprotnim gibanjem / cm	,76	2	157	,468
Višina skoka z nasprotnim gibanjem z zamahom rok / cm	,86	2	156	,426

Opombe. *F* - Levenova statistike; *df1* - prva stopnja prostosti; *df2* - zadnja stopnja prostosti; *p* - stopnja zaupanja za Levenov testa.

Rezultati ANOVE so pokazali, da obstaja statistično pomembna razlika v višini skoka z nasprotnim gibanjem glede na igralno mesto košarkarjev,  $F(2, 157) = 3,27$ ,  $p = 0,041$ ,  $\eta^2 = 0,04$ , medtem ko v višini skoka z nasprotnim gibanjem z zamahom rok glede na igralno mesto košarkarjev ni bilo statistično pomembnih razlik,  $F(2, 156) = 2,45$ ,  $p = 0,090$ ,  $\eta^2 = 0,03$ .

Hochbergov GT2 post-hoc test za razliko v višini skoka z nasprotnim gibanjem glede na igralno mesto košarkarjev je pokazal, da med igralnimi mesti košarkarjev ni statistično pomembnih razlik, kljub temu pa je bila razlika med igralci na krilu in centru na meji ( $p = 0,068$ ). Košarkarji, ki igrajo na centru, so dosegli nižje povprečje od košarkarjev na krilu, kar pomeni, da košarkarji na centru skočijo manj v primerjavi s košarkarji na krilu. Omenjeni rezultati se skladajo tudi z izračunom velikosti učinka, iz katerega lahko razberemo, da učinek na populaciji ne bo viden.

*Hipotezo 3 na podlagi rezultatov zavrnamo, saj razlike v obeh testih odzivne moči niso bile statistično pomembne in ker post-hoc test za test skoka z nasprotnim gibanjem ni pokazal statistično pomembnih razlik.*

### **3.7 Povezanost telesnih značilnosti z gibalnimi sposobnostmi**

S pomočjo linearne regresije smo preverili tudi povezanost telesnih značilnosti s posameznimi testi gibalnih sposobnosti.

Tabela 13: Rezultati večkratne multiple regresijske analize.

Odvisna spremenljivka	Neodvisna spremenljivka	B	SE	t	P	R <sup>2</sup>	Prilagojen R <sup>2</sup>
Čas sprinta na 20 metrov / s	Indeks telesne mase	,01	,01	1,80	,074	0,06	0,04
	Odstotek maščevja	,00	,00	,33	,744		
	Starost	-,10	,05	-2,02	,045		
Čas sprinta z vodenjem žoge na 20 metrov / s	Indeks telesne mase	,02	,01	2,04	,044	0,08	0,06
	Odstotek maščevja	,00	,00	,38	,705		
	Starost	-,14	,06	-2,40	,017		
Čas sprinta na 6 x 5 metrov / s	Indeks telesne mase	,03	,02	1,71	,089	0,16	0,14
	Odstotek maščevja	,02	,01	2,99	,003		
	Starost	-,37	,11	-3,45	,001		
Višina skoka z nasprotnim gibanjem / cm	Indeks telesne mase	,16	,16	1,00	,319	0,50	0,49
	Odstotek maščevja	-,70	,07	-9,72	< 0,001		
	Starost	,79	,99	,80	,425		
Višina skoka z nasprotnim gibanjem z zamahom rok / cm	Indeks telesne mase	,24	,18	1,33	,187	0,50	0,49
	Odstotek maščevja	-,82	,08	-10,00	< 0,001		
	Starost	1,53	1,13	1,35	,178		

Opombe.  $\beta$  - beta koeficient; SE - standardna napaka; t - t statistika; p - stopnja zaupanja za regresijski koeficient; R<sup>2</sup> - determinacijski koeficient.; Sprememba R<sup>2</sup> = sprememba v determinacijskem koeficientu.

Rezultati linearne regresije so pokazali, da vse tri neodvisne spremenljivke pojasnijo 6 % razpršenosti spremenljivke časa sprinta na 20 metrov. Statistično pomembno varianco odvisne spremenljivke pojasni samo starost, in sicer mlajši kot so košarkarji, višje povprečje so dosegli na času sprinta na 20 metrov, kar pomeni, da so počasnejši.

Indeks telesne mase sicer statistično pomembno ni pojasnil časa sprinta na 20 metrov, so se pa nakazovale tendence, in sicer da se z višanjem indeksa telesne mase viša tudi povprečen čas na tem testu, kar pomeni, da se nakazujejo tendence, da imajo počasnejši košarkarji višji indeks telesne mase.

Vse tri neodvisne spremenljivke pojasnijo 8 % razpršenosti časa sprinta z vodenjem žoge na 20 metrov. Statistično pomembno razpršenost odvisne spremenljivke pojasnita starost in indeks telesne mase, čeprav k pojasnitvi več prispeva starost, ker je njen  $b$  koeficient večji. Višja starost tako vpliva na nižje povprečje na tem testu, medtem ko višji indeks telesne mase vpliva na višje povprečje košarkarjev na tem testu. To pomeni, da starejši košarkarji in košarkarji z nižjim indeksom telesne mase hitreje pretečejo sprint z vodenjem žoge na 20 metrov.

Statistično pomembno pojasnita razpršenost odvisne spremenljivke čas sprinta na 6 x 5 metrov neodvisni spremenljivki delež maščevja in starost, pri čemer ponovno starost pojasni višji delež. Vse neodvisne spremenljivke pojasnijo 16 % razpršenost odvisne spremenljivke. S starostjo se ponovno niža povprečje na tem testu, medtem ko se z višjim odstotkom maščevja v telesu viša. To pomeni, da mlajši košarkarji in košarkarji z nižjim odstotkom maščevja v telesu hitreje pretečejo 6 x 5 metrov sprinta.

Vse tri neodvisne spremenljivke pojasnijo 50 % razpršenost obeh odvisnih spremenljivk - višina skoka z nasprotnim gibanjem in višina skoka z nasprotnim gibanjem z zamahom roke, pri čemer ju statistično pomembno pojasni samo odstotek maščevja, in sicer višji odstotek maščevja v telesu vpliva na nižje povprečje na obeh testih, kar pomeni, da je bila višina skoka košarkarjev, ki imajo višji odstotek maščevja v telesu, nižja.

*Na osnovi rezultatov hipotezo 4 potrdimo za gibalno sposobnost agilnost (sprint na 6 x 5 metrov), ki se je povezovala z nižjim indeksom telesne mase in za gibalno sposobnost odzivne moči, ki se je povezovala z nižjim odstotkom maščevja. Starost se je negativno povezovala tako s hitrostjo kot tudi agilnostjo. Gibalna sposobnost hitrost se je samo na enem testu (sprint na 20 m z vodenjem žoge) negativno povezovala z indeksom telesne mase, zato za gibalno sposobnost hitrost hipotezo 4 zavrnamo.*

## **4 DISKUSIJA**

V raziskavi smo prišli do naslednjih zaključkov:

- analiza morfoloških značilnosti glede na telesno maso in telesno višino igralcev potrjuje že ugotovljene teze, da so centri najvišji in najtežji igralci, ter da sta ITM in odstotek maščobe v telesu najvišja pri centrih;
- gibalni sposobnosti agilnost in hitrost sta najbolj razviti pri krilnih igralcih;
- odzivna moč ni odvisna od igralnega mesta;
- telesna sestava košarkarjev je povezana z gibalnimi sposobnostmi agilnosti in odzivne moči in ne z gibalno sposobnostjo hitrosti.

### **4.1 Morfološke značilnosti**

Raziskav in analiz, ki bi preučevale telesno maso in višino glede na igralno mesto posameznika, je opravljenih veliko. Študije in raziskovanja morfoloških značilnosti košarkarjev v veliki meri prispevajo k razumevanju pojma uspešnosti v košarki (Dežman, 1988; Erčulj & Dežman, 1995; Carter, Ackland, Kerr & Stapf, 2005; Karpowicz, 2006; Ostojič, Mazič & Dikić, 2006). Naši rezultati so pokazali, da se tako pri telesni masi kot višini vsa igralna mesta statistično pomembno razlikujejo med seboj. Kot je razvidno, imajo centri v povprečju najvišjo telesno višino, medtem ko so branilci najnižji in imajo v povprečju tudi najmanjšo telesno maso. Podobno razliko v telesni višini in masi med posameznimi igralnimi mesti v svoji analizi za izbrano vrsto košarkaric ugotavljata Erčulj in Bračič (2010), ker pa ni post-hoc testov, ni jasno določeno, med katerimi igralnimi mesti; najvišjo telesno višino in maso imajo centri. Podobne rezultate sta pridobila tudi Matković in Blašković (1993), ko sta preiskovala morfološke značilnosti najboljših hrvaških košarkaric. Zelo primerljiva je analiza avtorjev Erčulj, Bračič in Jakovljevič (2011), kjer so statistični podatki zelo podobni in dokazujejo enako, torej da je statistično pomembna razlika v telesni višini in telesni masi glede na igralno mesto, in dodajata, da je povprečna razlika v telesni masi in višini med centri in branilci skoraj 20 cm in več kot 20 kg. Avtorja Delextrat in Cohen (2009) ob istem številu preiskovancev za posamezno igralno mesto (3 x 10 preiskovancev) ugotavljata, da so branilci najnižji in najlažji, centri najvišji in najtežji in krila vmes. Ugotovila sta nasprotno od naše analize, kjer se vsi statistični podatki pomembno razlikujejo.

Rezultati ITM v naši raziskavi so pokazali, da se le-ti glede na igralno mesto statistično pomembno razlikujejo med seboj. Centri imajo najvišji ITM, branilci najnižjega, krila so na sredini med obema. Naši rezultati se razlikujejo od nekaterih prejšnjih raziskav, opravljenih sicer na košarkaricah. V raziskavi, ki sta jo leta 2010 na izbrani ženski vrsti opravila Erčulj in Bračič, ugotavljata, da je najvišji ITM pri krilnih igralkah, in najnižji pri branilkah.

V analizi smo ugotovili, da pri izračunu odstotka maščobe v telesu glede na igralno mesto ni statistično pomembnih razlik. Kljub neznačilnim razlikam imajo najvišji odstotek maščobe centri, sledijo branilci in krila. Tudi Delextrat in Cohen (2009) sta v raziskavi odstotka maščobe v telesu glede na igralne položaje ugotovila, da ni statistično pomembnih razlik. Enako sta ugotovila, da imajo neznačilno najvišji odstotek maščobe v telesu centri, najmanjši odstotek pa branilci. Erčulj in Bračič (2010) pri testiranju ženskih igralk ugotavljata, da v deležu maščobe prav tako ni pomembnih razlik, da pa imajo krila najvišji odstotek maščobe v telesu, kar pa ni v skladu z našo analizo. Ob tem je treba poudariti, da njuna raziskava temelji na ženski populaciji, katere telesni in gibalni razvoj se v obdobjih odraščanja razlikujeta od moške starostno primerljive populacije.

Rezultati naše raziskave so pokazali, da obstaja statistično pomembna razlika v izračunu maščobe v telesu v kilogramih samo med centri in branilci, in sicer imajo centri statistično pomembno več maščobe v kilogramih kot branilci, kar gre pripisati večji telesni masi centrov.

## **4.2 Agilnost in hitrost**

Hitrost in agilnost kot psihomotorični sposobnosti imata pomemben vpliv na uspešnost igralca (Erčulj, 2004; Jukić, Milanović in Vuleta 2005; Zwierko & Lesiakowski, 2007). Kratki sprinti, hitre spremembe smeri in ritma, ustavljanje in pospešek zahtevajo visoko stopnjo razvoja, in igralec, ki jih ne doseže, v sodobni košarki ne more biti uspešen (Dežman & Erčulj, 2005; Jakše & Pinter, 2006; Čoh & Hofman, 2003).

Naša analiza je pokazala, da obstaja visoka pozitivna korelacija med izbranimi spremenljivkami (čas sprinta na 20 m z žogo in brez nje, čas sprinta na 6 x 5 m).

Rezultati glede na igralna mesta so pokazali, da so bili centri na testu sprinta z vodenjem žoge na 20 m počasnejši od kril. Krilni igralci so bili hitrejši od branilcev in centrov tudi na testu sprinta na 20 m in na testu 6 x 5 m. Na podlagi teh rezultatov lahko ugotovimo, da so igralci na igralnem mestu kril najhitrejši in tudi najbolj agilni v primerjavi z branilci in centri.

Erčulj, Bračič in Jakovljevič (2011) ugotavljajo enako, kot je pokazala naša analiza, da obstajajo statistično pomembne razlike v času sprinta z žogo ali brez nje. Njihova analiza je pokazala v nasprotju z našo, da so v vseh primerih najhitrejši igralci na igralnem mestu branilca (pri nas so to igralci na položaju krila) in najpočasnejši, kot v naši raziskavi, centri. Njihovi rezultati se ujemajo tudi z nekaterimi prejšnjimi študijami (Erčulj, Dežman & Vučkovič, 2003; Tsitskarsis, Theoharopoulos & Garefis, 2003; Erčulj idr., 2009). V diskusiji Delextrat in Cohen (2009) ugotavljata, da so v času sprinta na 20 metrov branilci hitrejši v primerjavi s krili in centri. Kot razlog, da so centri najpočasnejši, navajajo dolžino sprinta (20m), kar za centre ni običajno in izrazito večjo telesno višino in maso v primerjavi z najhitrejšimi branilci. V analizi, ki so jo opravili Erčulj, Blas, Čoh in Bračič (2009) na košarkarskem kampu za ženske v Postojni, so ugotovili, da so bile branilke v vseh treh testih (sprint na 20 m, sprint na 20 m z žogo in sprint 6 x 5 m) najhitrejše, in centri najpočasnejši. Enako kot v naši analizi se je pokazalo, da so statistično pomembne razlike pri vseh in da so centri najpočasnejši. Ti rezultati so bili po njihovem mnenju pričakovani in so potrjevali že prej opravljene študije (Erčulj & Dežman v Vučkovič, 2004). Erčulj idr. (2009) ugotavljajo, da so takšni rezultati tudi posledica zapletenega gibanja in usklajevanja brez žoge ali z žogo, kjer so učinkovitejši branilci, katerih tehnično znanje je na višjem nivoju kot znanje centrov, za katere se ne zahteva tako visoke ravni znanja in spretnosti. La Monte s sodelavci (1999) ugotavlja, da so razlike med igralci posameznih igralnih mest lahko tudi zaradi presnove in nevroloških ali biomehanskih prilagoditev zahtev po igranju na teh igralnih mestih. V prid temu govori tudi analiza podatkov, ki govori o visoki intenzivni dejavnosti (skoki in sprinti) branilcev in kril v primerjavi s centri in v bistveno višjem krvnem laktatu pri branilcih kot centrih (Abdelkrim, El Fazaa & El Ati, 2007).



### **4.3 Odrivna moč**

Analiza odrivne moči v primeru skoka z nasprotnim gibanjem in nasprotnim gibanjem z zamahom rok je pokazala, da med igralnimi mesti košarkarjev ni statistično pomembnih razlik. V obeh primerih so igralci, ki igrajo na položaju centra, imeli neznačilno najslabše rezultate. Nasprotno so v svoji raziskavi ugotovili Erčulj, Dežman in Vučkovič (2002), ki so prav tako ugotavljali razlike v gibalnih sposobnostih med košarkaricami različnih igralnih mest. Ob ostalih ugotovitvah so zaključili tudi, da so razlike v elastični in eksplozivni moči nog med igralnimi mesti najmanjše glede na ostale gibalne sposobnosti (uporabili so testa skok v višino in troskok).

Izkazalo se je, da so najboljše rezultate v eksplozivni in elastični moči nog dosegle branilke, sledile so jim igralke, ki igrajo na igralnem mestu centra, najslabše rezultate pa so dosegle krilne igralke (Erčulj, Dežman & Vučkovič, 2002). Klemenčič (2010) v svoji nalogi ugotavlja, da se pri 16-letnih igralkah centri v obeh primerih statistično pomembno razlikujejo od preostalih dveh igralnih mest. Rezultat obeh raziskav je potrdil, da so najvišje skočile krilne igralke, najmanj pa centri. Najboljši rezultat pri 18-letnih igralkah so dosegle branilke, najslabši rezultat pa centri. Predvideva, da je glavni razlog v procesu biološkega razvoja igralk, težah igralk na posameznem igralnem položaju, različnih višinah in ekstremitetah posameznih igralk kot tudi na zgradbi telesa (togost mišic, dolžina kit, delovanje mišično vezivnih receptorjev, številu hitrih mišičnih vlaken...). Ugotovitev študije (Gerodimos idr., 2008) je pokazala, da imata koncentrično-ekscentrična faza in zamah z rokami isti relativni vpliv na navpični skok pri košarkarjih v otroštvu in obdobjih adolescence ter odraslosti. Rezultati so skladni z ugotovitvami Harrison in Gaffner (2001), ki prav tako poročata, da razlike med sposobnostjo uporabe koncentrično-ekscentrične faze med 6-letniki in mladimi odraslimi niso statistično pomembne. Iz grafov v študiji je razvidno, da je razlika v višini navpičnega skoka brez zamaha rok in z zamahom rok skozi obdobja odraščanja enaka (7 cm), z odraščanjem se poveča le višina skoka.

Erčulj, Blas, Čoh in Bračič (2009) v svoji raziskavi ugotavljajo, da najslabše rezultate dosega skupina centrov, medtem ko so branilci in krilni igralci dosegli boljše rezultate, a razlike med njimi skoraj ni. Takšni rezultati niso presenečenje. To potrjujejo že številne študije (Erčulj, Dežman & Vučković, 2004; Erčulj & Bračič, 2007).

Ti rezultati nikakor ne ustrezajo vlogi centrov, za katere se pričakuje največje število skokov (Abdelkrim, El Fazaa & El Ati, 2007) za žogo po zgrešenih metih na koš v obrambi in napadu ter veliko število blokad. Podobno ugotavlja tudi Hoare (2000). V oceni vzrokov za takšne rezultate pa Trninić in Dizdar (2000) omenjata tudi agilnost in sposobnost skokov v vseh položajih, branilce in krila v položaju zunanjega skoka in krila ter centra v primeru notranjega skoka. Če bi višino skokov pretvorili v energijo, bi ugotovili pomembne razlike med igralnimi položaji in bistveno boljše delovanje centrov v primerjavi z branilci. To je nekako v skladu s tem, da imajo največjo izhodno moč v skokih centri, kar je povezano z njihovo veliko telesno maso (Ostojić, Mazić & Dikić, 2006).

## **4.4 Povezanost telesne sestave in gibalnih sposobnosti**

V nalogi smo s pomočjo linearne regresije in Pearsonovih korelacij preverili povezavo telesne sestave in starosti s posameznimi testi gibalnih sposobnosti. Korelacije so pokazale, da se telesna masa pozitivno povezuje s časom sprinta z vodenjem žoge na 20 metrov in časom sprinta na 6 x 5 metrov, kar pomeni, da so košarkarji z višjo telesno maso počasnejši in manj agilni. Prav tako se je telesna masa negativno povezovala z obema testoma skoka, kar pomeni, da višjo kot imajo košarkarji telesno maso, manjša je bila njihova moč odnosa. Podobne rezultate smo dobili tudi, ko smo analizirali povezave indeksa telesne mase in gibalnih sposobnosti, saj se je pokazalo, da se indeks telesne mase povezuje z vsemi omenjenimi testi. Ker povezave s telesno višino in testi gibalnih sposobnosti nismo našli, sklepamo, da ima večji doprinos pri povezavah indeksa telesne mase prav telesna masa košarkarjev. Tudi delež in količina maščevja sta se pozitivno povezovali samo s časom sprinta na 6 x 5 metrov in negativno z obema testoma skoka. Na podlagi tega lahko sklepamo, da več kot imajo košarkarji maščevja, slabša je njihova agilnost in odnosa moč, medtem ko povezave s hitrostjo nismo našli. Omenjene rezultate je potrdila tudi linearna regresija, v katero smo zaradi visoke povezanosti med spremenljivkama telesna masa in telesna višina vključili samo indeks telesne mase, prav tako smo iz istega razloga v regresijo vključili samo delež maščevja. Prav tako smo v analizo vključili tudi starost košarkarjev. Pokazalo se je, da se starost povezuje tako z agilnostjo kot tudi s hitrostjo, in sicer mlajši kot so košarkarji, manjša je njihova hitrost in manj so agilni. Pokazalo se je tudi, da se starost z močjo odnosa ne povezuje.

## **5 SKLEPNE UGOTOVITVE**

Namen magistrskega dela je bil ugotoviti morfološke značilnosti oziroma morfološki potencial in gibalne sposobnosti najmlajšega selekcioniranega vzorca potencialnih kandidatov za državno košarkarsko reprezentanco Slovenije. Čeprav so se v preteklosti številni raziskovalci ukvarjali s to problematiko, pa v literaturi praktično ne moremo zaslediti raziskav na vzorcu tako mladih in kakovostnih košarkarjev (Erčulj & Bračič, 2010).

Morfološke in gibalne dimenzije so soodvisne, saj morfološke značilnosti pogojujejo samo gibalno učinkovitost, v obdobju rasti pa gibalna dejavnost predstavlja prepotrebne impulze pri oblikovanju telesa otrok in mladostnikov. Odkrivanje tovrstnih zvez, kot je delež morfoloških značilnosti pri vplivu na gibalno učinkovitost, je pomembno za antropološko kineziologijo, tj. znanost, ki preučuje človekovo gibanje (Beranič, 2007).

Z omenjeno raziskavo smo želeli ugotoviti razlike v telesnih značilnostih in gibalnih sposobnostih med različnimi igralnimi mesti, ki jih košarkarji zasedejo v igri. Želeli smo ugotoviti telesno sestavo in raven gibalnih sposobnosti v izbranem vzorcu merjencev po igralnih mestih. Posebej nas je zanimalo, ali obstajajo razlike v gibalnih sposobnostih znotraj izbranega vzorca košarkarjev glede na igralna mesta (branilci, krila in centri). Prav tako smo želeli ugotoviti povezanost telesne sestave (uprabili smo indeks telesne mase) s posameznimi gibalnimi sposobnostmi.

Analizirali smo telesno sestavo in opredelili testno baterijo gibalnih sposobnosti, ki je zajela meritve hitrosti (S 20 – hitrost pospeševanja in W 20 – hitrost pospeševanja z vodenjem žoge), agilnosti (tek s spremembami smeri (6 x 5m)) ter moči (odrivna moč – skok z nasprotnim gibanjem in skok z nasprotnim gibanjem z zamahom rok).

Skladno s cilji in hipotezami magistrske naloge smo potrdili dve hipotezi, dve hipotezi pa smo zavrnil. Ugotovili smo, da se tako pri telesni masi kot višini, vsa igralna mesta statistično pomembno razlikujejo med seboj. Iz naše raziskave je razvidno, da imajo centri v povprečju najvišjo telesno višino in maso, medtem ko so branilci najnižji in najlažji. Rezultati indeksa telesne mase (ITM) v naši raziskavi so pokazali, da se le-ti glede na igralno mesto statistično pomembno razlikujejo med seboj. Centri imajo najvišji ITM, branilci pa najnižjega.

Pri analizi smo ugotovili, da pri izračunu odstotka maščob v telesu glede na igralno mesto ni statistično pomembnih razlik. Centri imajo značilno najvišji odstotek maščobe v telesu, medtem ko imajo krilni igralci najnižnji odstotek maščobe v telesu.

Naša analiza je pokazala, da obstaja visoka pozitivna korelacija med izbranimi spremenljivkami (sprint na 20 m z žogo in brez nje, sprint s spremembami smeri 6 x 5 m). Rezultati kažejo, da se v sprintu na 20 m in sprint s spremembami smeri 6 x 5 m razlikujejo krila od branilcev in centrov, saj so krila za opravljen sprint potrebovala najmanj časa. Rezultati za sprint z vodenjem žoge na 20 m so pokazali, da obstaja statistično pomembna razlika samo med krili in centri, in sicer so slednji potrebovali več časa za sprint kot krila.

Analiza odzivne moči v primeru skoka z nasprotnim gibanjem in nasprotnim gibanjem z zamahom rok je pokazala, da med igralnimi mesti košarkarjev ni statistično pomembnih razlik. V obeh primerih so igralci, ki igrajo na položaju centra, imeli najslabše rezultate, kar pomeni, da košarkarji na centru skočijo manj v primerjavi s košarkarji na krilu.

V nalogi smo s pomočjo linearne regresije preverili tudi povezanost telesne sestave na posamezni test gibalnih sposobnosti. Indeks telesne mase sicer statistično ni pojasnil rezultatov sprinta na 20 m, so se pa nakazovale tendence, da se z naraščanjem ITM zvišuje tudi povprečen čas sprinta.

V okviru nekaterih pridobljenih rezultatov posebej izstopa izračun maščobe v telesu glede na igralno mesto, saj ni statistično pomembnih razlik. Prav tako je zanimivo dejstvo, da so tako pri testih hitrosti (sprint na 20 m) kot agilnosti najboljše rezultate dosegli igralci na krilu. Presenetljivo je tudi, da pri testih odzivne moči ni statistično pomembnih razlik med košarkarji različnih igralnih mest.

Možnosti nadaljnjega preučevanja področja se odpirajo v smeri natančnejše določitve igralnih mest, saj danes poznamo pet temeljnih tipov igralcev; branilce organizatorje, krilne igralce, krila, krilne centre in centre. Raziskavo bi lahko razširili na primerjavo med spoloma iste generacije, 13- in 14-letnikov. Za preverjanje bi lahko uporabili več različnih meritev oz. dodatnih testov tako morfoloških značilnosti kot gibalnih sposobnosti. Antropometrične mere – kožne gube, obsege ter premere rok in nog, bi nam omogočile določitev konstitucijskega tipa igralcev.

Te bi lahko primerjali med seboj glede na igralna mesta, ki jih zavzemajo v igri. V nadaljnjih raziskavah bi lahko naredili longitudinalno študijo in spremljali telesni in gibalni razvoj otrok do mladinske kategorije (U20).

Menim, da bi bilo treba v prihodnosti še več pozornosti posvetiti mlajšim generacijam in s športno diagnostiko spremljati njihov razvoj v smislu telesnih značilnosti in gibalnih sposobnosti, saj nam ti podatki omogočajo izbiro najprimernejših sredstev in metod. Dobljene rezultate lahko trenerji s pridom izkoriščajo pri korigiranju in načrtovanju ciklizacije programa treninga pri svojem delu v mlajših selekcijah. S pomočjo rezultatov testov bodo lažje prepoznali potencialno uspešnega igralca ali igralko.

## 6 VIRI IN LITERATURA

Abdelkrim, N. B., El Fazaa, S. & El Ati, J. (2007). Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British journal of sports medicine*, 41(2), 69-75.

Ademović, I. H., Kocic, M. R., Berić, D. I. & Daskaloski, B. S. (2016). Explosive leg strength of elite basketball players. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 6(1), 253-261.

Ambrož, D., Dežman, B., Vučković, G. & Erčulj, F. (2008). *Analiza gibanja različnih tipov igralcev na tekmi Slovenija: Rusija na evropskem košarkarskem prvenstvu za mlajše člane*. Ljubljana: Fakulteta za šport.

Bavdek, R., Štirn, I. & Dolenc, A. (2014). Primerjava odzivne moči med različnimi tipi košarkaric slovenske članske in mladinske reprezentance. *Šport: revija za teoretična in praktična vprašanja športa*, 62(3/4), 91-97.

Bishop, D. C. & Wright, C. (2006). A time-motion analysis of professional basketball to determine the relationship between three activity profiles: high, medium and low intensity and the length of the time spent on court. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(1), 130-139.

Bompa, T. O. (2000). *Total training for young champions*. Champaign: Human Kinetics.

Bompa, T. O. & Haff, G. G. (2009). *Periodization: Theory and methodology of training*. Champaign: Human Kinetics Publishers.

Bon, M. (1998). *Trenerji v moštvenih športih*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Bon, M., Perš, J., Šibila, M. & Kovačič, S. (2002). *Analiza gibanja igralca med tekmo*. Ljubljana: Fakulteta za šport.

Bračič, M. & Erčulj, F. (2010). Morphological characteristics of female basketball players aged 14 and 15 playing in divisions A and B of the European championship. *Šport: revija za teoretična in praktična vprašanja športa*, 58(1/2), 63-67.

Bračič, M., Erčulj, F. & Vodičar, J. (2011). Uporaba sodobnih merilnih sistemov v kondicijski pripravi košarkarjev. *Revija šport*, 10(3/4), 31-40.

Bravničar-Lasan, M. (1996). *Fiziologija športa, harmonija med delovanjem in mirovanjem*. Ljubljana: Fakulteta za šport

Brittenham, G. (1996). *Complete conditioning for basketball*. Champaign: Human Kinetics Publishers.

Brooks, G. A., Fahey, T. D., White, T. P. & Baldwin, K. M. (2000). *Cardiovascular dynamics during exercise*. Exercise Physiology: Human Bioenergetics and its applications. Mountain View, Ca: Mayfield Publishing Company, 317-339.

Brown, L. E., Ferrigno, V. A. & Santana, J. C. (2000). *Training for Speed, Agility, and Quickness*. Champaign: Human Kinetics.

Calcina, O. (1999). *Periodization of strength: The new wave in strength training*. McLoughlin: Veritas Publications.

Čoh, M. & Bračić, M. (2010). Methodical aspects of maximum speed development. *Sport Science*, 3(2), 11-14.

Čoh, M. & Hofman, E. (2003). Speed development in strength and conditioning preparation. *Šport*, 51(2), 53-58.

Delecluse, C., Van Coppenolle, H. Willems, E., Van Leemputte, M., Diels, R. & Goris, M. A. (1995). Influence of high-resistance and high-velocity training on sprint performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27(8), 1203-1209.

Dežman, B. (1988). Košarkarske elementarne igre. *Telesna kultura: revija za teoretična in praktična vprašanja telesne vzgoje, športa in rekreacije*, 36(1/2), 5-7.



Dežman, B. (1992). *Expertsystem - Modell zur Erfolgsprognose der Spieler im Basketball. Physical activity for better life style in a new Europe* (111-116). Praga: Faculty of physical education and sports.

Dežman, B. (1996). Dijagnosticiranje morfološkoga, motoričkoga i igračkoga statusa mladih košarkarja. *Kineziologija*, 28(2), 37-41

Dežman, B. (2004). Analiza razlik v igralni učinkovitosti reprezentanc na evropskem članskem košarkarskem prvenstvu leta 2003. *Trener: strokovni bilten ISSN*, 4(1), 75-88.

Dežman, B. (2005). *Osnove teorije treniranja v izbranih moštvenih športnih igrah*. Ljubljana: Fakulteta za šport.

Dežman, B. (2012). *Analiza razlik v kazalcih igralne učinkovitosti med mladinskimi reprezentancami, ki so igrale na EP 2000 IN 2002*. Ljubljana: Fakulteta za šport.

Dežman, B. & Erčulj, F. (2005). *Kondicijska priprava v košarki*. Ljubljana: Fakulteta za šport.

Dežman, B. Erčulj, F., Lasan, M. & Čoh, M. (2000). *Kondicijska priprava v košarki*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Dežman, B. & Ličen, S. (2010). Referenčni model strukture delov košarkarske igre. *Šport: revija za teoretična in praktična vprašanja športa*, 58(1/2), 68-74.

Dežman, B., Trninić, S. & Dizdar, D. (2001). Expert model of decision-making system for efficient orientation of basketball players to positions and roles in the game-Empirical verification. *Collegium antropologicum*, 25(1), 141-152.

Dintiman, G. B., Ward, B. & Ward, R. D. (2003). *Sports speed*. Champaign: Human Kinetics.

Divjak, D. & Čonžek, M. (2002). *Razvoj gibljivosti košarkarjev s pomočjo statičnih in dinamičnih razteznih vaj*.

Erčulj, F. (1996). *Ovrednotenje modela ekspertnega sistema potencialne in tekmovalne uspešnosti mladih košarkaric*. Ljubljana: Fakulteta za šport.

Erčulj, F. (1998). *Morfološko-motorični potencial in igralna učinkovitost mladih košarkarskih reprezentanc Slovenije*. Ljubljana: Fakulteta za šport.

Erčulj, F. (2004). Raven razvitosti in povezanost različnih tipov hitrosti pri mladih košarkarica. V: Pišot, R. (ur), *Otrok v gibanju*, 3. mednarodni simpozij (7–8). Koper: Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče.

Erčulj, F., Blas, M., Čoh, M. & Bračič, M. (2009). Differences in motor abilities of various types of European young elite female basketball players. *Kinesiology*, 41(2), 203-211.

Erčulj, F. & Bračič, M. (2009). Differences in the level of development of basic motor abilities between young foreign and Slovenian female basketball players. *Kinesiologia Slovenica*, 15(1), 24-32.

Erčulj, F. & Bračič, M. (2010). Physical demands on young elite European female basketball players with special reference to speed, agility, explosive strength, and take-off power. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(11), 2970-2978.

Erčulj, F., Bračič, M. & Jakovljević, S. (2011). The level of speed and agility of different types of elite female basketball players. *Facta universitatis-series: Physical Education and Sport*, 9(3), 283-293.

Erčulj, F., Dežman, B. & Vučkovič, G. (2002). Differences between playing positions in motor abilities of young female basketball players. V: D. Milanovič, F. Prot (ur.), *Proceedingsbook of 3. International Scientific Conference »Kinesiology New Perspectives«*, 279-283. Opatija: Faculty of Kinesiology, University of Zagreb.

Erčulj, F., Dežman, B. & Vučkovič, G. (2004). Differences between basic types of young basketball players in terms of different jumps height and ground contact time. *Kinesiologia Slovenica*, 10(1), 5-15.

Erčulj, F., Vučković, G., Perš, J., Perše, M., Kristan, M. & Bračič, M. (2007). Razlike v opravljeni poti in povprečni hitrosti gibanja med različnimi tipi košarkarjev. *Šport: revija za teoretična in praktična vprašanja športa*, 55(2), 70-73.

Filipčič, A. (1996). Tehnični vs. taktični trening. *Svet tenisa: slovenska teniška revija*, 1(12), 40-41.

Foran, B. & Pound, R. (2007). *Complete conditioning for basketball*. Champaign: Human Kinetics.

Gerodimos, V. (2012). Reliability of handgrip strength test in basketball players. *Journal of human kinetics*, 31, 25-36.

Gerodimos, V., Zafeiridis, A., Perkos, S., Dipla, K., Manou, V. & Kellis, S. (2008). The contribution of stretch-shortening cycle and arm-swing to vertical jumping performance in children, adolescents, and adult basketball players. *Pediatric exercise science*, 20(4), 379-389.

Golubović-Jovanović, D. & Jovanović, I. (2003). *Antropološke osnove košarke*. Grafika Galeb.

Hančík, V., Belaj, J., Mačura, I. & Horský, L. (1982). *Tréning vo volejbale*. Bratislava: Šport.

Harle, S. K. & Vickers, J. N. (2001). Training quiet eye improves accuracy in the basketball free throw. *Sport Psychologist*, 15(3), 289-305.

Jakše, B. & Pinter, S. (2006). Agilnost v evropski klubski košarki: od iluzije do realnosti. *Šport: revija za teoretična in praktična vprašanja športa*, 54, 31-39.

Jelen, P. (1997). *Povezanost nekaterih testov osnovne motorike in nogometne motorike z uspešnostjo v igri pri 12-13 letnih nogometaših*. Ljubljana: Fakulteta za šport.

Jošt, B., Dežman, B. & Pustovrh, J. (1992). *Vrednotenje modela uspešnosti v posameznih športnih panogah na podlagi ekspertnega modeliranja: prva faza*. Fakulteta za šport, Inštitut za kineziologijo.

Jovanovič, P. (2011). *Vloga centra v sodobni košarki*. Diplomsko delo, Univerza v Ljubljani: Fakulteta za šport.

Jurak, G., Kovač, M., Strel, J., Bednarik, J. & Starc, G. (2004). Primerjava motoričnega razvoja fantov in deklet, starih 11, 13, 15 in 17 let. V: Kovač, M. (ur), *Analiza nekaterih povezav gibalnih sposobnosti in telesnih značilnosti z drugimi razsežnostmi psihosomatičnega statusa slovenskih otrok in mladine (29-39)*. Ljubljana: Inštitut za kineziologijo, Fakulteta za šport.

Jürimäe, J. & Jürimäe, T. (2005). Monitoring of performance and training in rowing. *Sports Medicine*, 35(7), 597-617.

Justin, I., Strojnik, V. & Šarabon, N. (2006). Vpliv povečanja maksimalne moči iztegovalk komolca na sposobnost natančnega zadevanja pri metu pikada in metu za tri točke v košarki. *Šport: revija za teoretična in praktična vprašanja športa*, 54(2): 51-55.

Klemenčič, J. (2010). *Razlike v odzivni moči različnih tipov košarkaric starih 16 in 18 let*. Ljubljana: Fakulteta za šport.

Komi, P. (2003). *Strength and power in sport*. Oxford: Blackwell.

Lešnik, B. & Žvan, M. (2007). The best slalom competitors: kinematic analysis of tracks and velocities. *Kinesiology*, 39(1), 40-8.

Luzar, K. (2010). Razvoj specifične rokometne agilnosti v mladostništvu. *Trener rokomet, revija Združenja rokometnih trenerjev Slovenije*, 17(2), 11-15.

Marlow, L. (2003). Anaerobic training for basketball. Courtside. *Official magazine of basketball coaches association*, 17(1), 2-6.

Marušič, U., Kleva, M., Gerževič, M., Koren, K., Zerbo Šporin, D., Pišot, S., Dolenc, P. & Šimunič, P. (2013). *UP za košarko: model uspešnosti košarkarja*, raziskovalno poročilo. Univerza na Primorskem.

McInnes, S. E., Carlson, J. S., Jones, C. J. & McKenna, M. J. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of sports sciences*, 13(5), 387-397.

Mero, A., Komi, P. V. & Gregor, R. J. (1992). Biomechanics of sprint running. *Sports medicine*, 13(6), 376-392.

Milanović, L. (2009). Trening brzine, agilnosti i eksplozivnosti. V: Jukič, I. (ur). *Kondicijska priprema sportaša 2010*, zbornik radova / 8. godišnja međunarodna konferencija Kondicijska priprema sportaša 2010 (1792-1874). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.

Miller, J. M., Hilbert, S. C. & Brown, L. E. (2001). Speed, Quickness, and Agility Training for Senior Tennis Players. *Strength & Conditioning Journal*, 23(5), 62.

Mišigoj-Duraković, R., Matković, B. M., Matković, B., Janković, S., Ružić, L., Leko, G. & Kondrič, M. (2003). Morphological differences of elite Croatian soccer players according to the team position. *Collegium antropologicum*, 27(1), 167-174.

Pangrazi, R. P. (2000). Promoting physical activity for youth. *Journal of science and medicine in sport*, 3(3), 280-286.

Pavlovič, M. (2006). *Košarka: teorija in metodika treniranja*. Ljubljana: Bonus Pavlovič.

Pavlovič, M. (1982). *Analiza odnosov kognitivnih razsežnosti in koordinacijskih sposobnosti mladih košarkarjev*. Ljubljana: RSS.

Pavšek, T. (2006). *Razlike v načinu gibanja različnih tipov igralcev na košarkarskih tekmah*. Ljubljana: Fakulteta za šport.

Pistotnik, B. (2003). *Osnove gibanja*. Ljubljana: Fakulteta za šport.

Pistotnik, B. (2011). Naravne oblike gibanja kot sredstvo razvoja moči mladih rokometashev. V: Benedik, V. (ur.), *Zbornik predavanj*, licenčni seminar (123-134). Ljubljana: Združenje rokometnih trenerjev.

Pocrnjič, M. (1999). *Prognostična vrednost ekspertnih modelov za usmerjanje, izbiranje in nadzorovanje procesa treniranja mladih nogometašev.*

Podgrajšek, J. (2009). *Vpliv plezanja na senzomotoričen razvoj mlajšega otroka.* Diplomsko delo, Univerza v Mariboru: Pedagoška fakulteta.

Rajšp, M. (2011). *Nekatere osnovne antropometrične značilnosti in motorične sposobnosti mladih igralk in povezava s kasnejšim igranjem v slovenskih članskih odbojgarskih ligah.* Ljubljana: Fakulteta za šport.

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

Sherwood, D. E., Schmidt, R. A. & Walter, C. B. (1988). The force/force variability relationship under controlled temporal conditions. *Journal of Motor Behaviour*, 20, 106-116.

Strahonja, A. & Prot, F. (1983). The relationship between basic motor abilities and performance in volleyball. *Kinesiology*, 15(2), 113-122.

Šibila M., Bravničar M. & Tancig S. (1989). *Vpliv nekaterih razsežnosti psihosomatičnega statusa mladih rokometashev na uspešnost v rokometni igri.* Fakulteta za telesno kulturo Univerze v Ljubljani. Zbornik Šport mladih, Bled.

Trninić, S. (1996). *Analiza i učenje košarkaške igre.* Pula: Vikta.

Trninić, S. & Dežman, B. (2005). Differences in playing efficiency structure of three types of basketball players in defence. *In 4th International Scientific Conference on Kinesiology.*

Trninić, S., Dizdar, D. & Dežman, B. (2000). Empirical verification of the weighted system of criteria for the elite basketball players quality evaluation. *Collegium Antropologicum*, 24(2), 443-465.

Ušaj, A. (1996). *Kratek pregled osnov športnega treniranja.* Ljubljana: Fakulteta za šport.

Ušaj, A. (2003). *Osnove športnega treniranja*. Ljubljana: Fakulteta za šport.

Verdenik, Z., Tancig, S. & Bravničar, M. (1987). *Vpliv nekaterih razsežnosti psihosomatičnega statusa mladih nogometašev na uspešnost v nogometni igri*. Ljubljana: Fakulteta za telesno kulturo, Inštitut za kineziologinjo.

Videmšek, M. & Berdajs, P. (2002). *Mali športnik: gibalne dejavnosti otrok do tretjega leta starosti v okviru družine*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Videmšek, M. & Pišot, R. (2007). *Šport za najmlajše*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Watts, D. (2015). A Brief Review on the Role of Maximal Strength in Change of Direction Speed. *Journal of Australian Strength and Conditioning*, 23 (2), 100-108.

Zdražnik, M. (1998). *Tekmovalna uspešnost in psihomatični potencial kakovostnih mladih odbojkarjev*. Ljubljana: Fakulteta za šport.