

# USPOREDBA MOTORIČKE SPOSOBNOSTI DONJIH EKSTREMITETA KUGLAČA I BOĆARA

---

Juričić, Ivana

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Health Studies / Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:015485>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-05**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Health Studies - FHSRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ FIZIOTERAPIJE

Ivana Juričić

USPOREDBA MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI DONJIH EKSTREMITETA KUGLAČA I  
BOČARA: rad s istraživanjem

Diplomski rad

Rijeka, 2022.

UNIVERSITY OF RIJEKA  
FACULTY OF HEALTH STUDIES  
GRADUATE UNIVERSITY STUDY OF PHYSIOTHERAPY

Ivana Juričić

COMPARISON OF LOWER EXTREMITY MOTOR ABILITY BETWEEN NINE-PIN  
BOWLERS AND BOCCIANS: research

Master thesis

Rijeka, 2022.

## SADRŽAJ

<b>SAŽETAK</b> .....	1
<b>SUMMARY</b> .....	2
<b>1. UVOD</b> .....	3
1.1. <i>Kuglanje</i> .....	3
1.2. <i>Boćanje</i> .....	5
1.3. <i>Motoričke sposobnosti</i> .....	8
1.3.1. <i>Snaga</i> .....	9
1.3.2. <i>Izdržljivost</i> .....	10
1.3.3. <i>Brzina</i> .....	11
1.3.4. <i>Gibljiost</i> .....	12
1.3.5. <i>Koordinacija</i> .....	13
1.3.6. <i>Agilnost</i> .....	14
1.3.7. <i>Ravnoteža</i> .....	15
1.3.8. <i>Preciznost</i> .....	17
1.4. <i>Indeks tjelesne mase (BMI)</i> .....	17
<b>2. CILJEVI I HIPOTEZE</b> .....	19
<b>3. ISPITANICI (MATERIJALI) I METODE</b> .....	20
3.1. <i>Ispitanici/materijali</i> .....	20
3.2. <i>Postupak i instrumentarij</i> .....	20
3.2.1. <i>Test mišićne izdržljivosti</i> .....	20
3.2.2. <i>Test mišićne snage</i> .....	21
3.2.3. <i>Test brzine: Timed up and go test (TUG test)</i> .....	21
3.2.4. <i>Test gibljivosti (fleksibilnosti)</i> .....	21
3.2.5. <i>Anketni upitnik</i> .....	22
<b>4. METODE OBRADE PODATAKA</b> .....	23

<b>5. REZULTATI</b> .....	24
<b>6. RASPRAVA</b> .....	38
<b>7. ZAKLJUČAK</b> .....	41
<b>8. LITERATURA</b> .....	42
<b>9. PRIVITCI</b> .....	46
<b>-Privitak A: Popis ilustracija</b> .....	46
<b>Slike</b> .....	46
<b>Tablice</b> .....	46
<b>-Privitak B: Anketni upitnik</b> .....	48
<b>10. ŽIVOTOPIS</b> .....	50

## SAŽETAK

Na uzorku od 60 ispitanika koji se bave kuglanjem ili boćanjem, ženskog spola, starih između 18 i 45 godina, podijeljenih u dvije grupe, i to 30 kuglačica i 30 boćarica, primijenjena su četiri testa za ispitivanje motoričkih sposobnosti i proveden je anketni upitnik koji se sastojao od devet pitanja. Cilj istraživanja bio je utvrditi postoje li razlike u motoričkim sposobnostima donjih ekstremiteta između kuglačica i boćarica, te utječu li treninzi snage i Indeks tjelesne mase na motoričku sposobnost donjih ekstremiteta kuglačica i boćarica. Problem istraživanja bio je da se ispita postoje li statistički značajne razlike u motoričkim sposobnostima (izdržljivost, snaga, brzina i gibljivost) između kuglačica i boćarica, te razlike u motoričkim sposobnostima u odnosu na Indeks tjelesne mase i provođenje treninga snage, na primjer, vježbe u teretani. Za analizu pojedinih varijabli, njihovih odnosa i hijerarhije korišten je Mann-Whitney U Test, neparametrijska inačica student t-testa za nezavisne uzorke, zbog malog broja ispitanika, te test korelacije. Rezultati ovog istraživanja pokazuju kako nema statistički značajne razlike u izdržljivosti i snazi donjih ekstremiteta između kuglačica i boćarica, dok je statistički značajna razlika vidljiva u brzini i gibljivosti. Također, rezultati istraživanja pokazuju da trening snage ne utječe na motoričku sposobnost, dok Indeks tjelesne mase utječe samo na izdržljivost.

**Ključne riječi:** boćanje, Indeks tjelesne mase, kuglanje, motorička sposobnost

## **SUMMARY**

On a sample of 60 subjects who play bowling or bocce, female, aged between 18 and 45, divided into two groups, namely 30 female bowlers and 30 female boccians, four tests were made to test motor ability and a survey questionnaire was carried out. Consisted of nine questions. The aim of the research was to determine whether there are differences in the motor abilities of lower extremities between female bowlers and boccians, and whether strength training and Body Mass Index affect the motor abilities of the lower extremities of female bowlers and boccians. The problem of the research was to examine whether there are statistically significant differences in motor abilities (endurance, strength, speed and mobility) between female bowlers and boccians, as well as differences in motor abilities in relation to Body Mass Index and performance of strength training, for example, exercise in the gym. For the analysis of individual variables, their relationships and hierarchy, the Mann-Whitney U Test, a non-parametric version of the student t-test for independent samples, due to the small number of respondents, and the correlation test were used. The results of this research show that there is no statistically significant difference in the endurance and strength of lower extremities between bowlers and boccians, while a statistically significant difference is visible in speed and mobility. Also, research results show that strength training does not affect motor ability, while Body Mass Index only affects endurance.

**Key words:** bocce, Body Mass Index, bowling, motor ability

## 1. UVOD

Kuglanje i boćanje su sportovi koji se često miješaju. Iz daljine izgledaju vrlo slično, ali su dosta različiti sportovi. Te su razlike uglavnom oko vrste korištenih lopti (kugle ili boće), varijacija u stilu bacanja i razlika između igrališta. (1)

Lopte u kuglanju su pravilnog oblika, mase 2871 g i promjera 16 cm. Njihovim kotrljanjem nastoji se srušiti što veći broj čunjeva. (2) S druge strane, loptice za boćanje su sferne i dosta su manje od lopti za kuglanje. Boće su mase 900–1100 g i promjera 9–11 cm. Igrači bacaju loptice prema manjoj lopti, bulinu. (1)

Kuglanje zahtjeva kotrljanje lopte prema čunjevima po glatkoj podlozi. (2) Međutim, kod boćanja, loptice se bacaju, a ne kotrljaju, kako bi se loptice što više približile bulinu. (1)

Teren za boćanje može biti šljunak, pijesak ili trava, dušine 10-30 m i širine 2,5-4 m. (1) Teren za kuglanje je od linoleuma ili plastike, dužine 30 m i najmanje širine 2 m. (2)

### *1.1. Kuglanje*

Kuglanje ima dugačku i bogatu povijest. Britanski antropolog, Flinders Petrie, otkrio je 1930.-te godine kolekciju predmeta u dječjem grobu u Egiptu koji su izgledali kao da su se koristili za kuglanje. Ako je bio u pravu, kuglanje vuče korijene iz 3200. godine pr. Kr. (3)

S druge strane, njemački povjesničar, William Pehle, zaključio je kako je kuglanje započelo u Njemačkoj oko 300-te godine. Također, postoji bitan dokaz da je kuglanje bilo u modi u Engleskoj 1366. godine kada je kralj Edward III. navodno zabranio kuglanje kako bi se održao fokus na streličarstvo. Gotovo je sigurno kako je kuglanje bilo popularno za vrijeme vladavine Henryja VIII. (3)

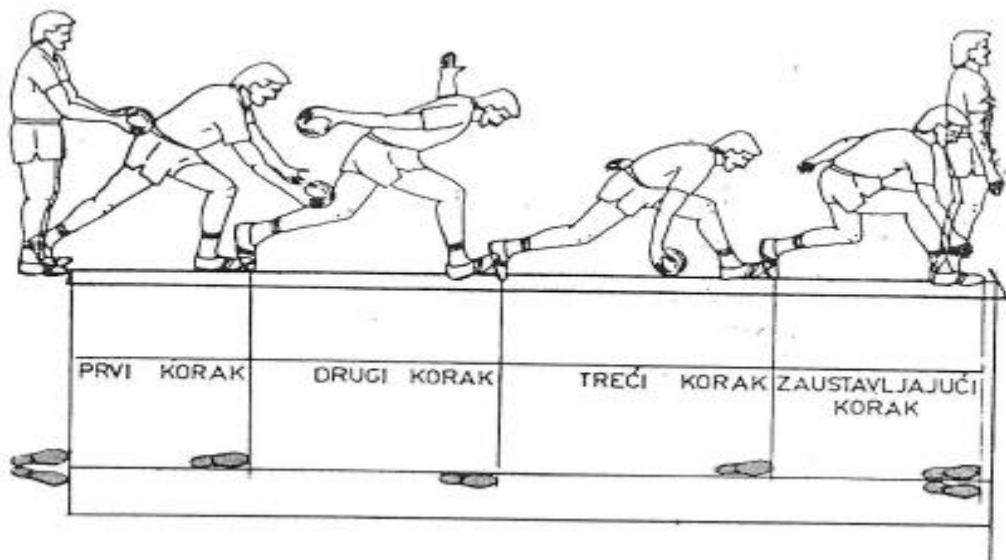
Postojale su i još uvijek postoje različite varijacije kuglanja, od devet čunjeva u Europi i deset čunjeva u Americi. Postoji podatak da je Martin Luther King svojim autoritetom označio devet čunjeva idealnim brojem za kuglanje i od tada je započeo razvoj kuglanja na devet čunjeva kakvo poznajemo danas. (3)

Kuglanje je sport u kojem igrač nastoji, kuglom kao sredstvom, srušiti devet (ili u Americi deset) čunjeva složenih na postolju. Pobjeđuje onaj igrač koji u određenom broju bacanja kugle

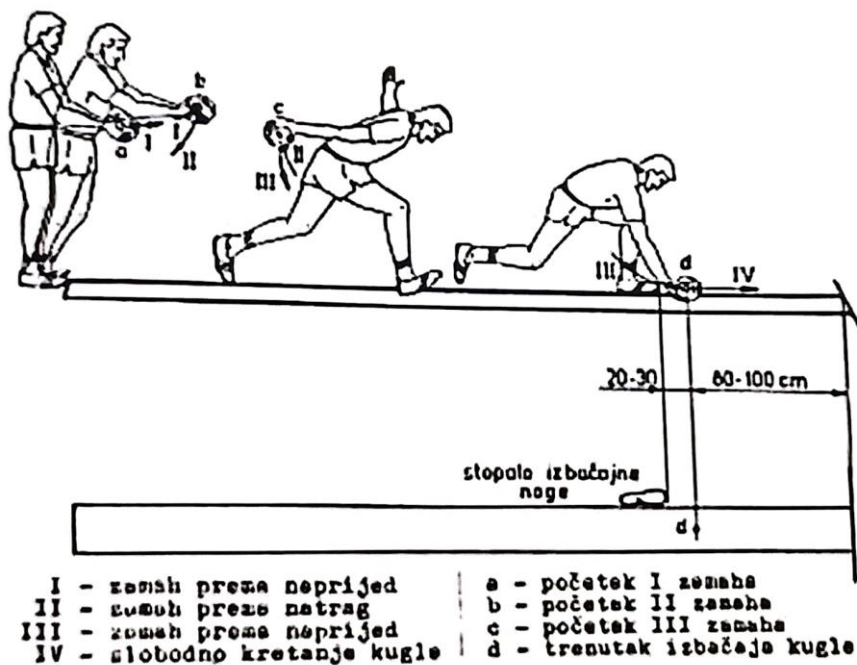


sruši više čunjeva. Najvažniji faktor u kuglačkoj igri je zalet koji treba što pravilnije izvesti kako bi učinak igre bio što bolji (4).

Zalet se izvodi na način da je prvi korak najkraći, kod dešnjaka, izvodi se lijevom nogom, a masa tijela ostaje na desnoj nozi (4). Tijelo se naginje prema naprijed, a desna ruka započinje zamah prema natrag. Drugi korak započinje u trenutku kada lijeva noga dodirne površinu zaletišta. On se izvodi desnom nogom, masa tijela se prebacuje na lijevu nogu, a ruka postiže maksimum u zamahu prema natrag (4). Drugi korak duži je od prvog. Treći korak zaleta započinje nakon što desna noga dodirne podlogu. Masa tijela prebacuje se na desnu nogu, a ruka zamahuje prema naprijed i izbacuje kuglu (4). Ovaj korak je najduži. Nakon izbacivanja kugle, kuglač radi četvrti, odnosno, zaustavni korak desnom nogom, lijeva noga se postavlja pored desne, a tijelo se uspravlja u završni stav kao što je prikazano na slikama 1 i 2.



Slika 1. Kuglački zalet  
Preuzeto iz Buneta i sur. (1989.)



Slika 2 – Analiza kuglačkog zaleta

Preuzeto iz Buneta i sur. (1989.)

## 1.2. Boćanje

Puštanje lopte u metu najstarija je igra poznata čovječanstvu. Od davnina su Egipćani ove igre igrali s uglučanim kamenjem. Prvi grafički prikazi s oslobađanjem figura kugle ili uglučanog kamenja datira iz 5200 – 5000 godina prije nove ere u Egiptu (5). Danas igra boćanja izgleda drugačije od svoje prethodnice, ali ima isti cilj: puštanje lopte što je bliže cilju. Današnja pravila igre postavljena su na temelju ovog cilja. Iz Egipta, igra je krenula u Grčku oko 800. godine pr. Kr., a Rimljani su igru naučili od Grka i proširili ju po cijelom Carstvu. Zbog rimskog utjecaja na igru boćanja i danas se čuva njezin naziv – boćanje. Naziv potječe od latinske riječi „*bottia*” što znači „poglavica” (1). U Rimu se ova igra u početku igrala s kokosima koje su donijeli Rimljani iz sjeverne Afrike ili s lopticama napravljenim od maslinovog drveta (1).

U današnjem obliku boćanje se prvi put igralo od 264. godine pr. Kr., tijekom Puskog rata, kada su ga vojnici koristili kao sredstvo za opuštanje (6). Boćanje se igralo u ekipama koje su mogle biti sastavljene od dva, četiri, šest ili osam igrača. Za vrijeme vladavine cara Augusta (od 63. godine pr. Kr. Do 14. godine poslije Kr.) boćanje je postalo „ekskluzivni” sport koji je igralo samo plemstvo (1). Zbog teritorija koji su posjedovali, Rimljani su igru proširili u Europi,

ali i u Aziji te sjevernom dijelu Afrike. Igra se smatrala sredstvom za opuštanje, ali i jačanje zdravlja, te je igru preporučio i Hipokrat (1). Prvobitno se igra proširila naveliko po Europi, a zatim je boćanje postupno zabranjeno u nekim državama (Francuska, Mletačka Republika, Engleska) jer je igra odvajala vrijeme od vojnih vježbi i vježbi streljaštva, s negativnim utjecajem na nacionalnu sigurnost (1). Danas je igra vrlo popularna i rasprostranjena diljem svijeta u raznim varijantama.

Boćanje je igra u kojoj je preciznost pokreta odlučujuća za postizanje boljih rezultata. (5) Tehnika igre boćanja uključuje jednostavne motoričke vještine usmjerene na rukovanje bulinom i boćom u skladu s pravilima igre. Svi tehnički elementi podređeni su cilju – puštanju bulina na odgovarajuće područje, a zatim puštanje boća što je bliže moguće bulinu. (8)

Specifična tehnika boćanja uključuje:

- Branje lopte – je tehnički element s kojim je igrač u posjedu lopte. Tijekom natjecanja, boće se postavljaju u prostor za lansiranje uz napravu koja omeđuje teren. Igrač se kreće prema boći, savija torzo ili koljena i drži boću objema rukama sa strane. Branje boća se radi s raširenim prstima. (8)
- Osnovni položaj - važan je u boćanju i zajedno s ostalim tehničkim elementima dopušta točno i precizno puštanje bulina i boće. Mora igraču pružiti dobru vidljivost bulina i/ili drugih već puštenih boća i pomaže vidjeti jasnu sliku puta kojim bi se boća trebala kotrljati do bulina. (8)

Razlikujemo dvije vrste osnovnog položaja: stojeći položaj i hodajući položaj

1. Stojeći položaj - igrač stoji razdvojenih nogu u sagitalnoj ravni, donjih udova u laganoj fleksiji, težina jednako raspoređena na obje noge. Udaljenost između nogu može biti jednaka prsnom anteroposteriornom promjeru ili noge mogu biti udaljenije. Položaj treba biti udoban, lak za održavanje i stabilan. Prednja noga ne mora stati (prema pravilima) na liniju prekršaja. Trup je blago savijen, a leđa su zaobljena u opušteni položaj. Ramena su paralelna s linijom prekršaja. Oči gledaju u središnji teren liniju (ako se bulin oslobađa) ili na bulin (ako se puštaju boće). Ruka koja drži loptu je blago savijena, boća je ispred tijela. Druga ruka je ispružena uz tijelo. (8)
2. Hodajući položaj - nastavak je stojećeg položaja. Kada ruka koja drži loptu ide prema natrag, igrač istovremeno čini korak naprijed sa stražnjom nogom, a ruka izbacuje boću. Ovaj položaj najčešće se izvodi u četiri koraka: prvi korak se izvodi

istovremeno s pomicanjem ruke koja drži boću prema naprijed, drugi korak se izvodi istovremeno sa zamahom ruke u kojoj je boća prema natrag, u trećem koraku ruka ponovno zamahuje prema naprijed i u četvrtom koraku se ispušta boća kao što je prikazano na slici 3. (8)

Bez obzira na odabrani početni položaj, ruka izvodi pokret prema naprijed, zatim natrag i ponovno prema naprijed. Druga ruka održava ravnotežu tijela. (8)



Slika 3 – Izbacivanje boće

Izvor: <https://theusasc.org/bocce>

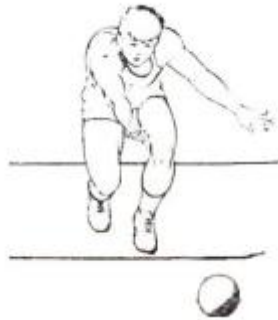
- Držanje boće – mora se izvršiti na način da se omogući najbolja kontrola boće kako bi se pustila za željeni pogodak. Ruka može biti u proniranom (Slika) ili supiniranom položaju, ovisno o igri. (8)



Slika 4 – držanje boće

Preuzeto iz Szocs, 1971.

- Otpuštanje boće – to je element kroz koji se lopta lansira i kotrlja se po površini za igru do željene točke (Slika). (8)



Slika 5 – otpuštanje boće

Preuzeto iz Szocs, 1971.

Tehnika igre je jednostavna i ne zahtijeva dodatni napor za izvođenje. (5) U isto vrijeme, doprinosi razvoju tjelesnih komponenti s izravnim učincima na kvalitetu života. Zbog činjenice da svaki tim ima četiri boće koje se moraju baciti, boćanje je sredstvo društvene integracije jer se može igrati u paru ili u timu od četiri igrača. (8)

### *1.3. Motoričke sposobnosti*

Ljudski organizam ima sposobnosti biološke prilagodbe koja mu omogućuje usvajanje i usavršavanje motoričkih znanja, vještina i navika pomoću kojih se izgrađuje tehnika neke motoričke aktivnosti (9). „Motoričke aktivnosti uvjetovano se definiraju kao latentne motoričke strukture koje su odgovorne za beskonačan broj manifestnih motoričkih reakcija i mogu se izmjeriti i opisati.“ (10) Motoričke sposobnosti također su definirane kao sposobnosti koje su odgovorne za realizaciju svih vrsta gibanja. (11) Motoričke sposobnosti odgovorne su za brzo, snažno, dugo, koordinirano ili precizno izvođenje različitih motoričkih zadataka. Razlikujemo kvantitativne (snaga, brzina, izdržljivost, gibljivost) i kvalitativne (koordinacija, agilnost, ravnoteža i preciznost) motoričke sposobnosti. (12)

### 1.3.1. Snaga

Svaki mišić, kontrahirajući se, proizvodi mišićnu silu. Kontrakcija mišića može biti statična (bez pokreta) ili dinamična (koja uključuje kretanje). U statičkoj izometrijskoj kontrakciji mišića ukupna duljina mišića se ne mijenja, a kut zgloba ostaje konstantan. (13) Maksimalna izometrijska mišićna sila definira se kao maksimalna voljna kontrakcija izvedena pod određenim kutom zgloba nasuprot nepopustljivom otporu, koji se obično ispituje dinamometrom. (13) Dinamična kontrakcija mišića izaziva kretanje zgloba. Kod koncentričnih djelovanja, proizvodnja sile mišića veća je od vanjskog opterećenja i ukupna duljina mišića se smanjuje. (13) Kada je vanjsko opterećenje veće od mišićne sile, mišić se produljuje, što se naziva ekscentrična kontrakcija. (13)

Mišićna sila djeluje na određenom putu u određenoj jedinici vremena pri čemu dolazi do pomicanja segmenta što se definira kao mišićna snaga. Stoga, mišićna snaga je proizvod generirane sile i brzine mišićne kontrakcije, odnosno, sposobnost neuromišićnog sustava da proizvede najveću moguću silu što je brže moguće. (14) Kada je riječ o snazi, postoji više različitih vrsta. Prvo, postoje tri osnovne vrste snage:

- Apsolutna snaga – najveća sila koja se može generirati,
- Eksplozivna snaga – maksimalna sila generirana u minimalnom vremenu,
- Repetitivna snaga – sila koja može djelovati tijekom duljeg razdoblja. (14)

One se smatraju ključnim vrstama snage koje su izravno povezane sa sportskim performansama i glavne su komponente kondicije. Međutim, postoje i druge vrste snage koje također mogu pridonijeti sportskim rezultatima:

- Početna ili inicijalna snaga (eng. starting-strength) - sposobnost mišića da razvije silu prije izvedbe pokreta pod izometričkim uvjetima,
- Akceleracijska snaga (eng. acceleration-strength) - sposobnost naglog generiranja maksimalne vanjske sile pri izometričnom razvijanju mišićne napetosti ili u početnim stadijima dinamičke kontrakcije. (14)

Primjeri vježbi koje razvijaju mišićnu snagu uključuju trening otpora, kao što je dizanje utega, vježbe s tjelesnom težinom i vježbe s trakom otpora. Također, opcije su i trčanje, vožnja bicikla te penjanje na brda. (13)

### 1.3.2. Izdržljivost

Sposobnost ljudskog vježbanja može se poboljšati produljenim vježbanjem, bilo da se temelji na izdržljivosti ili snazi. Sposobnost prilagodbe kroz vježbanje omogućuje pojedincima da nastupe na vrhuncu svog sportskog događaja i/ili održe vrhunsku fizičku kondiciju tijekom cijelog životnog vijeka. Kao odgovor na vježbanje, ljudi mijenjaju fenotip svojih skeletnih mišića; mijenjanje zaliha hranjivih tvari, količine i vrste metaboličkih enzima, količine kontraktilnog proteina i krutosti vezivnog tkiva su neke od prilagodbi (15).

Mišićna izdržljivost proučava se kao najveća prosječna brzina koja se održi tijekom određenog vremenskog razdoblja ili najdulje vrijeme tijekom koje se određena brzina održava (16). Odnosno, mišićna izdržljivost je sposobnost mišića ili skupine mišića da izvode ponavljajuće kontrakcije protiv sile tijekom duljeg vremenskog razdoblja. Što je veća mišićna izdržljivost, može se izvršiti veći broj ponavljanja. (16)

Prema Američkom vijeću za tjelovježbu (ACE), dobrobiti mišićne izdržljivosti uključuju:

- izdržljivost pomaže u održavanju dobrog držanja i stabilnosti dulje vrijeme,
- poboljšanje aerobnog kapaciteta mišića,
- poboljšanje sposobnosti obavljanja svakodnevnih funkcionalnih aktivnosti, kao što je podizanje teških predmeta,
- povećanje atletske izvedbe u sportovima koji se temelje na izdržljivosti. (17)

Testovi mišićne izdržljivosti mjere koliko ponavljanja pokreta ljudi mogu napraviti prije nego što mišići dođu do stanja umora i ne mogu nastaviti s vježbom. Mnogi testovi usmjereni su na mjerenje izdržljivosti mišića gornjeg i donjeg dijela tijela mjerenjem koliko sklekova, čučnjeva ili trbušnjaka ljudi mogu postići.

Kod treninga izdržljivosti, nije najvažnija vrsta vježbe već način osmišljavanja treninga. Za povećanje mišićne izdržljivosti potrebno je uzeti u obzir sljedeće:

- broj ponavljanja,
- težina ili sila otpora na mišiće,
- broj setova,
- duljina ili razdoblja odmora. (17)

### 1.3.3. Brzina

Brzina je mjera kretanja objekta. Izračunava se na način da se udaljenost podijeli s vremenom. Brzina kretanja ili „tempo“ važna je i često zanemarena komponenta treninga otpora. Brzina pokreta određuje brojne stvari, uključujući količinu razvijene napetosti, upotrebu mehaničke energije (kao što je ciklus istežanja-skraćivanja) i opterećenje. Pojednostavljeno rečeno, što je pokret sporiji, to je manje opterećenje, ali je veći mišićni rad. Što je pokret brži, potencijal opterećenja je veći, ali se smanjuje (relativno) opterećenje mišića i povećava mehanička energija. (18) Postoje različite manifestacije brzine u treningu, npr. brzina sprintera u trčanju na 100 metara, postignuta brzina bacanja koplja, najveća brzina startnog zaleta atletičara u skoku u dalj, brzina promjene položaja srednjeg igrača iz srednjeg dijela mreže u bočni prostor, bez prekida s loptom u košarci itd (19). Sportska izvedba uvjetovana je izvođenjem zadanog pokreta maksimalnom mogućom brzinom. Specifičnost kretanja daje specifično umijeće u sportskoj disciplini. (19)

Manifestacije brzine u sportu uvijek su karakteristične u svom maksimalnom intenzitetu. Acikličko kretanje (izbačaji, zabaci) može se izvoditi uz blagi otpor. Cikličko kretanje (sprint) obično se izvodi bez otpora bez značajnije promjene smjera. Tijekom cikličkog kretanja može doći do značajne promjene smjera praćene smanjenjem i naknadnim povećanjem brzine i frekvencije kretanja (kretanje igrača s loptom u rukometu) (19). U ovom slučaju, to je specifična manifestacija brzine koja se naziva agilnost. Što se tiče trajanja izvođenja određene motoričke aktivnosti, to je brzina do 15 sekundi (trajanje preko 15 sekundi je brzinska izdržljivost). Samostalan dio brzinskih sposobnosti predstavlja opseg brzine reakcije. Brzina reakcije očituje se brzinom kao reakcijom na zadani podražaj (npr. reakcija na startni udarac u sprintu na 100 metara) i podrazumijeva se kao vrijeme proteklo od podražaja do početka motoričke aktivnosti (19).

Ključni parametri koji utječu na brzinu su:

- impuls sile,
- neto izlazna snaga,
- ciklus skraćivanja-rastežanja,
- učestalost koraka,
- dužina koraka. (19)



#### 1.3.4. Gibljivost

Gibljivost ili fleksibilnost je sposobnost zgloba ili niza zglobova da se kreću kroz neograničen raspon pokreta bez boli. Iako gibljivost uvelike varira od osobe do osobe, minimalni rasponi su potrebni za održavanje zdravlja zglobova i cijelog tijela. (20)

Mnoge varijable utječu na gubitak normalne fleksibilnosti zglobova, uključujući ozljede, neaktivnost ili nedostatak istezanja. Na opseg pokreta utjecat će pokretljivost mekih tkiva koja okružuju zglob. Ova meka tkiva uključuju: mišiće, ligamente, tetive, zglobne čahure i kožu. Nedostatak istezanja, osobito u kombinaciji s aktivnošću, može dovesti do skraćivanja mekog tkiva izazvanog umorom tijekom vremena. (20)

Vježbe istezanja obično se izvode kako bi se povećala fleksibilnost i omogućio poboljšani raspon pokreta zglobova. Uobičajeni oblici istezanja uključuju statičko istezanje (pasivno i aktivno), proprioceptivnu neuromuskularnu facilitaciju (PNF), balističko istezanje i dinamičko istezanje. Drugi oblici tjelesne aktivnosti koji zahtijevaju istezanje (npr. gimnastika, ples) također mogu rezultirati poboljšanom fleksibilnošću. (21)

Neadekvatna fleksibilnost imati će negativan učinak na tijelo na tri značajna načina:

- zglobovi zahtijevaju kretanje kroz cijeli raspon pokreta kako bi se održalo zdravlje hrskavice i drugih struktura unutar zgloba.
- Mišići koji su nefleksibilni brže se umaraju, što dovodi do jačeg rada suprotnih mišićnih skupina. Umor mišića može dovesti do ozljeda mišića i nemogućnosti mišića da zaštite zglobove od težih ozljeda, na primjer, tetive koljena igraju ulogu u stabilizaciji koljena i sprječavanju pucanja prednjeg križnog ligamenta, ACL-a.
- Smanjena fleksibilnost, također, može dovesti do abnormalnog stresa na strukturama i tkivima udaljenim od početnog mjesta nefleksibilnosti. (22)

Vježbe fleksibilnosti preporučuju se kao dio cjelovitog programa vježbanja uz aerobne vježbe, trening otpora i neuromotoričke vježbe. (23)

### 1.3.5. Koordinacija

Definicija koordinacije je sposobnost izvođenja glatkih, točnih, kontroliranih motoričkih odgovora. Koordinacija je sposobnost odabira pravog mišića u pravo vrijeme s odgovarajućim intenzitetom kako bi se postigla pravilna akcija. (24) Koordinirano kretanje karakterizira odgovarajuća brzina, udaljenost, smjer, vrijeme i napetost mišića. To je proces koji rezultira aktivacijom motoričkih jedinica više mišića uz istovremenu inhibiciju svih ostalih mišića kako bi se izvršila željena aktivnost (24).

Mali mozak je primarni centar u mozgu za koordinaciju pokreta i sposobnost izvršavanja glatkog i preciznog motoričkog odgovora (24). Za izvršenje zadataka potrebna je suradnja triju motoričkih vještina:

- Fine motoričke vještine – zahtijevaju koordinirano kretanje malih mišića (ruke, lice).  
Primjeri: uključuju pisanje, crtanje, zakopčavanje košulje, puhanje mjehurića.
- Grube motoričke vještine – zahtijevaju koordinirano kretanje velikih mišića ili mišićnih skupina (trupa, ekstremiteta).  
Primjeri: uključuju hodanje, trčanje, aktivnosti dizanja.
- Vještine ruke i oka – sposobnost vidnog sustava da koordinira vizualne informacije. Oko primi informacije, a zatim kontrolira ili usmjerava ruke u izvršavanju zadatka.  
Primjeri: uključuju hvatanje lopte, šivanje, korištenje računalnog miša. (24)

Opća načela vježbi koordinacije uključuju:

- konstantno ponavljanje nekoliko motoričkih aktivnosti,
- korištenje senzornih znakova (taktilnih, vizualnih, proprioceptivnih) za poboljšanje motoričkih performansi,
- povećanje brzine aktivnosti tijekom vremena. (24)

Kada se uvježbava novi pokret, daju se različiti inputi, poput instrukcija (auditivni), senzorne stimulacije (dodir) ili položaja u kojima osoba može vidjeti pokret (vizualna stimulacija) kako bi se poboljšala motorička izvedba (24).

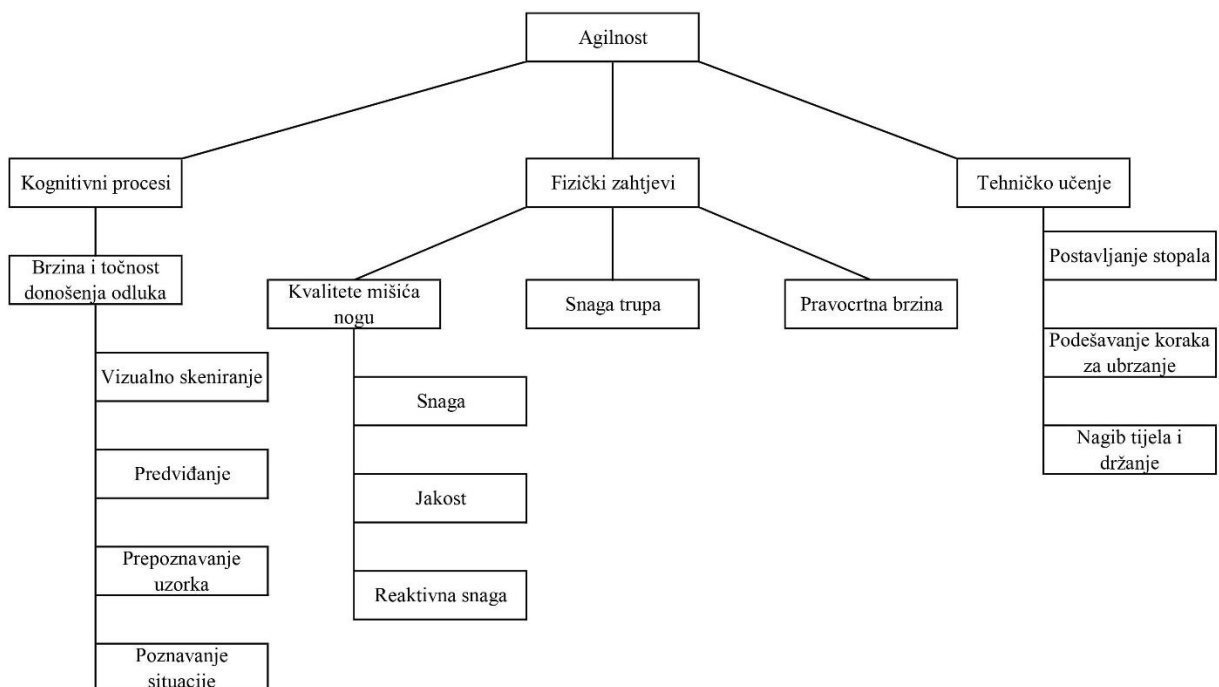
### 1.3.6. Agilnost

Agilnost je jedna od komponenti tjelesne spremnosti (25). Definirana je kao „brzo kretanje cijelog tijela s promjenom brzine ili smjera kao odgovor na podražaj" (26). Agilnost ima i kretanje i reaktivne elemente, što znači da agilnost mora uključivati reakciju na podražaj, na primjer, vratar koji reagira i brani jedanaesterac u nogometu (27).

Općenito, agilnost se sastoji od dvije podkomponente:

- promjena smjera brzine i
- perceptivna komponenta i komponenta donošenja odluka, koje su pak određene mnogim drugim čimbenicima (26).

Sveobuhvatna definicija agilnosti prepoznaje fizičke zahtjeve (snaga i kondicija), kognitivne procese (motoričko učenje) i tehničke vještine (biomehanika) uključene u izvedbu agilnosti (28). Različite podkomponente agilnosti prikazane su na slici 6.



Slika 6 – Komponente agilnosti  
Prema Science for Sports

### 1.3.7. Ravnoteža

Ravnoteža se odnosi na sposobnost pojedinca da održi svoju liniju gravitacije unutar svoje baze oslonca (29). Također se može opisati kao sposobnost održavanja ravnoteže, pri čemu se ravnoteža može definirati kao bilo koje stanje u kojem se sve djelujuće sile međusobno poništavaju što rezultira stabilnim uravnoteženim sustavom. U literaturi se pojam ravnoteža koristi kao sinonim za posturalnu kontrolu, posturalnu stabilnost i ravnotežu (29).

Sustavi koji daju podatke o ravnoteži tijela i na taj način održavaju ravnotežu tijela su:

- somatosenzorni/proprioceptivni sustav,
- vestibularni sustav,
- vizualni sustav. (30)

Središnji živčani sustav prima povratnu informaciju o tjelesnoj orijentaciji od ova tri glavna senzorna sustava i integrira tu senzornu povratnu informaciju te potom generira korektivni, stabilizirajući moment selektivnim aktiviranjem mišića (30).

U normalnom stanju, zdrave se osobe oslanjaju 70% na somatosenzorne informacije, 20% na vestibularne informacije i 10% na vidne informacije na čvrstoj podlozi. Na nestabilnoj podlozi, zdrave osobe se oslanjaju 60% na vestibularne informacije, 30% na vidne informacije i 10% na somatosenzorne informacije. (30)

Za kontrolu posturalne ravnoteže potrebne su proprioceptijske informacije iz spino-cerebralnih putova, koje se nesvjesno obrađuju u malom mozgu (31). Proprioceptijske informacije imaju najkraća vremenska kašnjenja, s monosinaptičkim putovima koji mogu obraditi informacije za 40-50 ms i stoga su glavni doprinos posturalnoj kontroli u normalnim uvjetima (32).

Vestibularni sustav stvara kompenzacijske reakcije na pokrete glave putem:

- posturalnih odgovora (vestibulo-spinalni refleks) – drže tijelo uspravno i sprječavaju padove kada tijelo neočekivano izgubi ravnotežu,
- okularno-motornih odgovora (vestibulo-okularni refleks) – omogućuju očima da ostanu usredotočene dok se glava kreće i
- visceralnih odgovora (vestibulo-količki refleks) – pomažu da glava i vrat budu centrirani, stabilni i uspravni na ramenima. (32)

Da bi se to postiglo, vestibularni sustav mjeri rotaciju glave i ubrzanje glave kroz polukružne kanale i otolitne organe (utrikulum i sakulus) (32).

Za osobe bez oštećenja, u normalnim je uvjetima doprinos vidnog sustava posturalnoj kontroli djelomično suvišan budući da vizualne informacije imaju duža vremenska kašnjenja do 150-200 ms (33).

Ravnoteža se može klasificirati u:

- statička ravnoteža – sposobnost održavanja tijela u nekom fiksnom položaju (34). Statička ravnoteža je sposobnost održavanja posturalne stabilnosti i orijentacije sa središtem centra težišta iznad baze oslonca i tijelom u mirovanju (29).

Za održavanje statičke ravnoteže potrebno je:

- dovoljna snaga u mišićima donjih udova i trupa za održavanje tijela uspravnim,
- normalan posturalni senzibilitet za prenošenje informacija o položaju,
- normalni impulsi iz vestibularnog labirinta o položaju,
- središnji koordinacijski mehanizam, čiji je glavni dio *vermis* malog mozga,
- djelatnost viših centara koja se tiče voljnog održavanja držanja. (36)

- Dinamička ravnoteža – sposobnost prijenosa vertikalne projekcije centra težišta oko potporne baze oslonca (35). Dinamička ravnoteža je sposobnost održavanja posturalne stabilnosti i orijentacije sa središtem centra težišta iznad baze oslonca dok su dijelovi tijela u pokretu (29).

Za održavanje dinamičke ravnoteže potrebno je:

- dovoljna snaga u mišićima tijela za održavanje kretanja i stabilnosti,
- normalan posturalni senzibilitet za prenošenje informacija o pokretu,
- normalni impulsi iz vestibularnog i vidnog sustava koji se tiču kretanja i okoline,
- središnji koordinacijski mehanizam koji uključuje mali mozak i bazalne ganglije,
- aktivnost viših centara uključena u voljno/nevoljno održavanje kretanja i stabilnosti. (36)

Održavanje posturalne stabilnosti tijekom dinamičkih i statičkih uvjeta uključuje uspostavljanje ravnoteže između destabilizirajućih i stabilizirajućih sila i zahtjeva senzornih informacija izvedenih iz vida, vestibularnog sustava i somatosenzorne povratne sprege (37).

### 1.3.8. Preciznost

Preciznost je sposobnost središnjeg živčanog sustava da kontrolira fine pokrete mišića, čime se usklađuje kontrakcija mišića, i to po pitanju međusobnog sudjelovanja u nekom pokretu i po pitanju sposobnosti doziranja kontrakcije svakog pojedinog mišića. (38)

Nadalje, preciznost je sposobnost da se na dva različita načina, gađanjem i ciljanjem, pogodi cilj, koji može biti statički ili dinamički. Gađanje cilja je sposobnost pogađanja cilja bačenim sredstvom na koji ne možemo naknadno utjecati. Ciljanje cilja jest sposobnost pogađanja cilja vođenim sredstvom na koji možemo djelovati tijekom aktivnosti. Preciznost je maksimalna oko 23-25 godine života i većinom je genetski uvjetovana. Također, može se poboljšati dugotrajnim vježbanjem i velikim brojem ponavljanja (38).

Preciznost je bitna jer svaki dan „ciljamo" ne obraćajući pozornost na to. Preciznost je važna kako bi stavili knjigu na određeno mjesto na polici, kako bi pritisnuli tipku na daljinskom koji moramo precizno usmjeriti, kako bi naboli komadić hrane na vilicu u tanjuru, ali preciznost na koju se obraća pozornost je preciznost u sportu. (38) Sportske aktivnosti u kojima je preciznost zastupljena su svi sportovi. U ponekim sportovima preciznost je više zastupljena i time važnija te se mora dodatno poboljšavati. Sportovi u kojima je preciznost više zastupljena su streličarstvo, golf, gimnastika, kuglanje, boćanje, košarka. Kako bi se u sportu poboljšala preciznost, potrebno je radnju ponavljati najprije u jednostavnim uvjetima, a zatim u složenijim, na primjer, u nogometu, najprije gađati gol iz mjesta, zatim iz kretanja, a na kraju iz igre. (38)

### 1.4. Indeks tjelesne mase (BMI)

Indeks tjelesne mase ili *BMI* je statistički indeks koji koristi masu i visinu osobe za procjenu tjelesne masti kod muškaraca i žena bilo koje dobi. Izračunava se na način da se masa osobe, u kilogramima, podijeli s njezinom visinom, u metrima na kvadrat ili  $BMI = \text{težina}(\text{kg}) / \text{visina}^2(\text{m}^2)$ . Broj generiran iz ove jednadžbe tada je indeks tjelesne mase pojedinca (39).

Individualne varijacije postoje, ali Indeks tjelesne mase nije dovoljan kao jedino sredstvo za klasificiranje osobe kao pretila ili pothranjena, na primjer, kod vrhunskih sportaša i *bodybuildera*, povišeni indeks tjelesne mase nije u izravnoj korelaciji s njihovim zdravstvenim

statusom zbog njihove povećane mišićne mase i težine koji lažno povećavaju njihov indeks tjelesne mase (39).

Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (WHO), indeks tjelesne mase je klasificiran na sljedeći način (39):

- ozbiljna pothranjenost – BMI manji od  $16,5 \text{ kg/m}^2$ ,
- pothranjenost – BMI od  $16,6-18,5 \text{ kg/m}^2$ ,
- normalna težina – BMI od  $18,6-24,9 \text{ kg/m}^2$ ,
- prekomjerna težina – BMI od  $25,0-29,9 \text{ kg/m}^2$ ,
- pretilost – BMI veći ili jednak  $30,0 \text{ kg/m}^2$ .

Kada se za pojedince utvrdi da imaju abnormalnu masu, potrebno je napraviti određena testiranja. Kada je indeks tjelesne mase veći od  $30,0 \text{ kg/m}^2$ , uvijek treba napraviti analizu lipida, razine hormona štitnjače i dijabetesa. Ove osobe treba savjetovati o zdravoj prehrani i tjelovježbi (40). Ukoliko je indeks tjelesne mase manji od  $18,0 \text{ kg/m}^2$ , potrebno je provjeriti razinu hormona štitnjače te psihijatrijski poremećaj za probir prehrane (40).

## 2. CILJEVI I HIPOTEZE

Cilj istraživanja bio je istražiti i prikazati razlike u motoričkoj sposobnosti donjih ekstremiteta u boćarica i kuglačica. Nadalje, usporediti motoričke sposobnosti ispitanica koje uz trening kuglanja ili boćanja odrađuju i treninge snage s onima koje ih ne odrađuju i na kraju ispitati utječe li indeks tjelesne mase (*ITM*) na motoričku sposobnost donjih ekstremiteta kuglačica i boćarica.

Na temelju prethodno postavljenih ciljeva istraživanja, postavljene su sljedeće hipoteze:

H1: Kuglačice će ostvariti bolje rezultate pri izvođenju testova motoričkih sposobnosti u odnosu na boćarice.

H2: Ispitanice koji uz treninge kuglanja ili boćanja odrađuju i treninge snage ostvarit će bolje rezultate na testovima motoričkih sposobnosti.

H3: Indeks tjelesne mase (*ITM*) ispitanica neće utjecati na motoričku sposobnost.



### 3. ISPITANICI (MATERIJALI) I METODE

#### 3.1. Ispitanici/materijali

Ispitanice su bile aktivne registrirane punoljetne kuglačice i bočarice s područja grada Rijeke. Za potrebe istraživanja sudjelovalo je 30 kuglačica i 30 bočarica. Ispitanice su ženskog spola, dobi od 18 do 45 godina. Istraživanje je provedeno u Sportskom rekreativnom centru Mlaka, u prostorima kuglane, te u prostorima Bočarskog kluba Čavle. Ispitanice su jednom testirane. Isključni kriteriji su ne odgovarajuća dob, trenutna ozljeda ispitanica zbog koje ne sudjeluju u natjecanjima.

Članovima Kuglačkog kluba Rijeka i Bočarskog kluba Čavle upućen je poziv za sudjelovanje u istraživanju, a dobrovoljci koji su se javili na poziv sudjelovali su u istome.

Koristila se jednostavna namjerna metoda uzorkovanja, odnosno sve ispitanice koje su pristale na istraživanje bile su članice kuglačkog ili bočarskog kluba.

#### 3.2. Postupak i instrumentarij

Ispitanice su testirane jednom. Ispitivanje se provodilo u dvije skupine po 30 ispitanica. Prije testiranja provedeno je 10-minutno aerobno zagrijavanje cijelog tijela i dinamičko istezanje nakon čega je objašnjen pravilan način izvođenja vježbi i testova. Svaka ispitanica je odradila vježbe istim redoslijedom. Testiranje je započelo testom mišićne izdržljivosti, odnosno mjerio se broj čučnjeva koje su ispitanice izvele u jednoj minuti nakon čega je slijedio test mišićne snage koji se mjerio skokom u dalj. Treći test koji su ispitanice odradile je test ispitivanja brzine, a testirane su *Timed up and go* testom. Zadnji test koji su ispitanice odradile je test gibljivosti, a mjerio se pretklonom raskoračno. Po završetku testiranja kuglačice i bočarice nastavile su s uobičajenim treningom. Također, ispitanicama je bio podijeljen anketni upitnik sastavljen od devet pitanja, vezanih uz spol, dob, treninge, ozljede.

##### 3.2.1. Test mišićne izdržljivosti

Test se izvodi jednu minutu i cilj je izvesti što veći broj ponavljanja. Kreće se na znak, a tako se i završava. Početna pozicija je uspravna, ruke su uz tijelo, stopala u širini ramena. Pravilno ponavljanje je ono u kojem se ispitanik spusti tako da su mu potkoljenice najmanje

paralelne u odnosu na podlogu. Istraživanja pokazuju da ovaj test procjenjuje repetitivnu snagu donjih ekstremiteta, odnosno, mišićnu izdržljivost.

### *3.2.2. Test mišićne snage*

Mišićna snaga ispitivala se skokom u dalj. U početnoj poziciji ispitanica stane stopalima do samog ruba odskočne daske, licem okrenuta prema strunjači. Ispitanica sunožno skače prema naprijed što dalje može. Zadatak se ponavlja tri puta bez pauze i mjeri se zadnji otisak stopala na strunjači.

### *3.2.3. Test brzine: Timed up and go test (TUG test)*

TUG test mjeri se u sekundama, mjeri se vrijeme koje je pojedincu potrebno da ustane sa stolice (visina stolice oko 46 cm), prijeđe udaljenost od 3 m, okrene se i ponovno sjedne na stolicu. Osoba treba nositi uobičajenu odjeću i obuću (41).

### *3.2.4. Test gibljivosti (fleksibilnosti)*

Gibljivost se ispitivala testom pretklon u uskom raznoženju. Svrha ovog testa je procjena fleksibilnosti, prvenstveno donjeg dijela leđa i stražnjih strana natkoljenica, koja je definirana kao sposobnost izvođenja maksimalne amplitude jednog pokreta bez značajnijeg udjela sile gravitacije.

Tijek testiranja:

1. Početni položaj ispitanice: ispitanica sjedi raznožno na tlu, nogama raširenim za dvije dužine stopala. U tom položaju ispitanica predruči ispruženim rukama i postavlja dlan desne ruke na hrbat lijeve (srednji se prsti prekrivaju). Ispitivač postavlja centimetarsku traku između nogu tako da je centimetar točno na zamišljenoj liniji koja spaja pete.

2. Izvođenje zadatka: ispitanica se nakon dva lagana pretklona polagano spušta u najveći mogući pretklon.

3. Završetak izvođenja zadatka: zadatak je izvršen kada ispitanica vrhovima prstiju dosegne i jednu sekundu zadrži maksimalnu osobnu vrijednost na centimetarskoj traci kako bi se rezultat mogao nesmetano očitati.

4. Položaj ispitivača: ispitivač je uz ispitanicu u položaju klečuci licem prema centimetarskoj traci. Tako postavljen jednom rukom pridrži ispitanikova koljena, a drugom se oslanja o tlo i pridrži centimetarsku traku kako bi mogao očitati rezultat.

Broj ponavljanja testa: 3 puta zaredom, uz stanku koju određuje vrijeme potrebno za očitavanje i upisivanje rezultata.

Mjerenje, očitavanje i upisivanje rezultata: mjeri se duljina maksimalnog dosega, dodiranjem centimetarske trake vrhovima prstiju nakon pretklona. Rezultat se očitava u centimetrima.

#### *3.2.5. Anketni upitnik*

Ispitanice su ispunile anketni upitnik sastavljen od devet pitanja. Anketni upitnik služi za dobivanje podataka o visini i tjelesnoj masi ispitanica kako bi se dobio njihov indeks tjelesne mase (*ITM*), zatim kako bi saznali tko od ispitanica pored treninga kuglanja ili boćanja pohađa i treninge snage te pojedinci o ispitanicama poput ozljeda koje su zadobile tijekom treniranja.

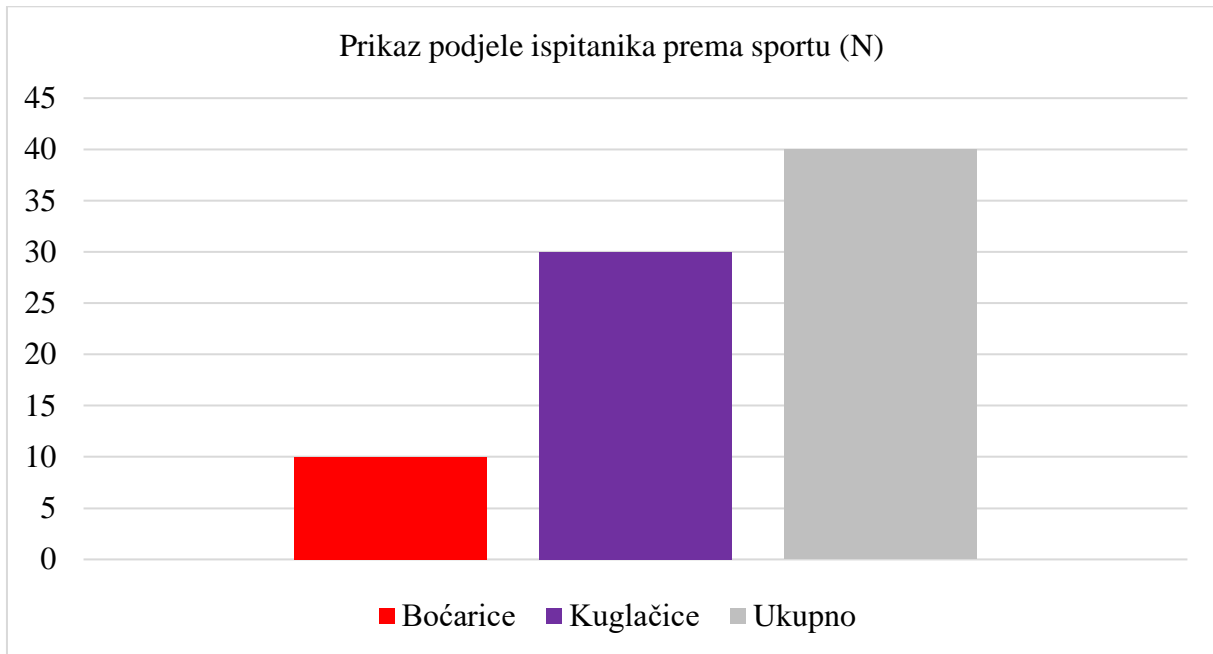
#### 4. METODE OBRADJE PODATAKA

U sve tri hipoteze zavisna varijabla je motorička sposobnost. Metode kojima se odredila motorička sposobnost su test snage, test brzine, test gibljivosti i test izdržljivosti. Rezultati testa snage i testa gibljivosti izraženi su u centimetrima. Rezultati testa brzine izraženi su u sekundama, a testa izdržljivosti brojem čučnjeva u minuti. Ove varijable određuju se omjernom skalom, a podatci su obrađeni deskriptivnom statistikom i prikazani u obliku postotaka, aritmetičke sredine, standardne devijacije i raspona.

U H1 druga varijabla je vrsta sporta izražena na nominalnoj ljestvici (boćanje/kuglanje), a opisana je postotcima. U H2 druga varijabla je trening snage izražena na nominalnoj ljestvici (provodi / ne provodi), a opisana je postotcima. U H3 druga varijabla je Indeks tjelesne mase (*BMI*) izražena na omjernoj ljestvici, a opisana  $\text{kg/m}^2$ . H1 i H2 testirane su Mann-Whitney U testom, neparametrijskom inačicom t-testa zbog malog broja ispitanika koji su sudjelovali u istraživanju. Razina statističke značajnosti je na nivou  $p < 0,05$ . H3 testirana je Pearsonovim testom korelacije.

## 5. REZULTATI

Istraživanju je pristupilo 60 ispitanica, od kojih 30 boćarica i 30 kuglačica. Zbog isključnih kriterija, koji su bili neodgovarajuća dob ispitanica i trenutna ozljeda zbog koje ispitanica ne sudjeluje aktivno u natjecanju, u istraživanju sudjelovalo je 40 ispitanica, od kojih 25,00% (N=10) boćarica i 75,00% (N=30) kuglačica (Slika 7).



Slika 7 – prikaz podjele ispitanika prema sportu (N)

Najstarija ispitanica rodila se 1977. godine, a najmlađa 2004. godine, prilikom čega je medijan 1998., a mod 1999. Najstarija boćarica rodila se 1984. godine, a najmlađa 2004. Među boćaricama medijan je bio 2003., a mod 2004. Najstarija kuglačica rodila se 1977. godine, a najmlađa 2002. Među kuglačicama medijan je bio 1997., a mod 1999. Obradom podataka između skupina pronađena je značajna razlika u godinama rođenja boćarica i kuglačica ( $p=0,002$ ) (Tablica 1).

Tablica 1 – prikaz godine rođenja prema sportu ispitanica

Sport	N	Medijan	Mod	Frekvencija moda	Raspon (min-max)	P*
Boćarice	10	2003.	2004.	4	1984.-2004.	
Kuglačice	30	1997.	1999.	7	1977.-2004.	0,002
Ukupno	40	1998.	1999.	9	1977.-2004.	

\*Mann-Whitney U Test

Ispitanice su u prosjeku imale tjelesnu masu od  $61,48 \pm 6,28$ kg, medijan 61,00. Najmanja zabilježena tjelesna masa iznosila je 46,00kg, a najveća 80,00. Boćarice su u prosjeku imale tjelesnu masu od  $59,20 \pm 9,65$ kg, medijan 58,50. Najmanja tjelesna masa kod boćarica iznosila je 46,00kg, a najveća 80,00. Kuglačice su u prosjeku imale tjelesnu masu od  $62,23 \pm 4,67$ kg, medijan 63,50. Najmanja tjelesna masa kod kuglačica bila je 54,00kg, a najveća 71,00. Boćarice su u prosjeku imale manju tjelesnu masu u usporedbi s kuglačicama, ali nije pronađena statistički značajna razlika između te dvije skupine ( $p=0,140$ ) (Tablica 2).

Tablica 2 – prikaz prosječnih vrijednosti tjelesne mase, visine i BMI-a u ovisnosti o sportu ispitanica

Sport	N	Aritmetička sredina $\pm$ Std.Dev	Medijan	Raspon (min-max)	P*
<b>Tjelesna masa (kg)</b>					
Boćarice	10	$59,20 \pm 9,65$	58,50	46,00-80,00	0,140
Kuglačice	30	$62,23 \pm 4,67$	63,50	54,00-71,00	
Ukupno	40	$61,48 \pm 6,28$	61,00	46,00-80,00	
<b>Visina (m)</b>					
Boćarice	10	$1,65 \pm 0,05$	1,67	1,55-1,71	0,067

Kuglačice	30	1,68 ± 0,03	1,68	1,62-1,72	
Ukupno	40	1,67 ± 0,04	1,68	1,55-1,72	
<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>					
Boćarice	10	21,74 ± 2,76	21,19	19,14-28,34	0,341
Kuglačice	30	22,00 ± 1,52	22,50	19,61-25,16	
Ukupno	40	21,94 ± 1,87	21,74	19,14-28,34	

\*Mann-Whitney U Test

Među ispitanicama nalaze se samo dvije ispitanice koje imaju prekomjernu tjelesnu masu, jedna boćarica i jedna kuglačica. Ostale imaju normalnu tjelesnu masu.

Sveukupno, podjednak postotak ispitanica trenira 1 do 5 godina, njih 37,50% (N=15) i 6 do 10 godina, 37,50% (N=15), dok više od 10 godina trenira njih 25,00% (N=10) (Tablica 3).

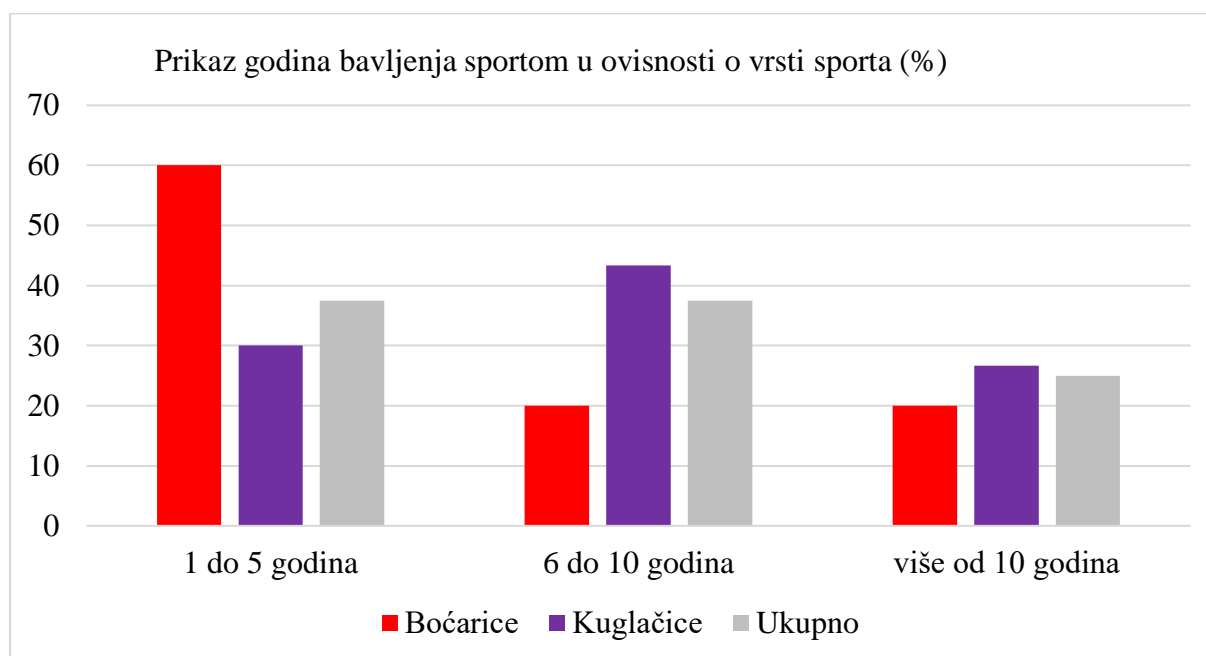
*Tablica 3 – prikaz godina bavljenja sportom (%)*

Godine	N	Postotak (%)
Više od 10	10	25,00
6 do 10	15	37,50
1 do 5	15	37,50

Boćarice u najvećem postotku treniraju od jedne do 5 godina, njih 60,00% (N=6), a u podjednakom postotku treniraju od 6 do 10 godina, 20,00% (N=2) i više od 10 godina 20,00% (N=2). Kuglačice u najvećem postotku treniraju 6 do 10 godina, njih 43,33% (N=13) (Tablica 4). Ostatak kuglačica trenira od 1 do 5 godina, njih 30,00% (N=9), a više od 10 godina, njih 26,67% (N=8) (Slika 8).

Tablica 4 – prikaz godina bavljenja sportom u ovisnosti o vrsti sporta (%)

Sport	Godine	N	Postotak (%)
Boćarice	Više od 10	2	20,00
	6 do 10	2	20,00
	1 do 5	6	60,00
Kuglačice	Više od 10	8	26,67
	6 do 10	13	43,33
	1 do 5	9	30,00



Slika 8 - Prikaz godina bavljenja sportom u ovisnosti o vrsti sporta (%)

Devet ispitanica (22,5%) trenira 1-2 puta tjedno, dok njih trideset i jedna (77,5%) trenira 3-5 puta tjedno. Niti jedna ispitanica ne trenira 6 ili više puta tjedno (Tablica 5).



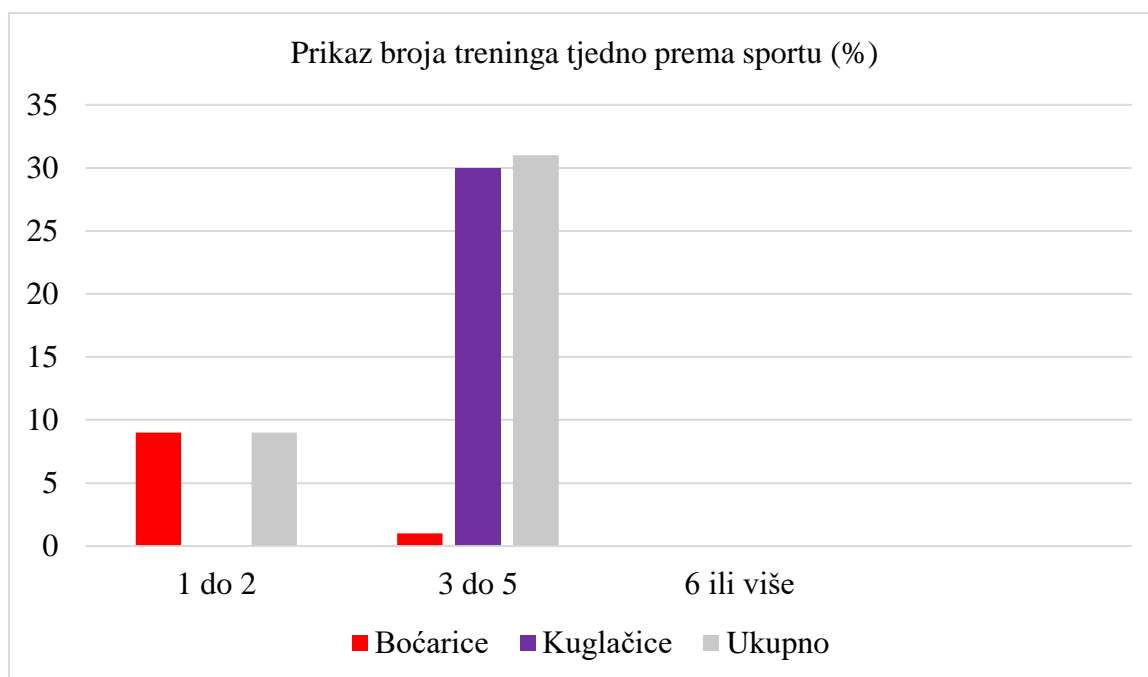
*Tablica 5 – Prikaz broja treninga tjedno (%)*

Kategorija	N	Postotak %
1-2	3	22,5%
3-5	31	77,5%
6 ili više	0	0,0%

Boćarice u najvećem postotku treniraju 1-2 puta tjedno, njih 90,0% (N=9), 10,0% boćarica trenira 3-5 puta tjedno (N=1), dok 100,0% kuglačica trenira 3-5 puta tjedno (N=30) kao što je prikazano u tablici 6 i na slici 9.

*Tablica 6 – prikaz broja treninga tjedno prema sportu (%)*

Sport	Kategorija	N	Postotak %
Boćarice	1-2	9	90,0%
	3-5	1	10,0%
	6 ili više	0	0,0%
Kuglačice	1-2	0	0,0%
	3-5	30	100,0%
	6 ili više	0	0,0%

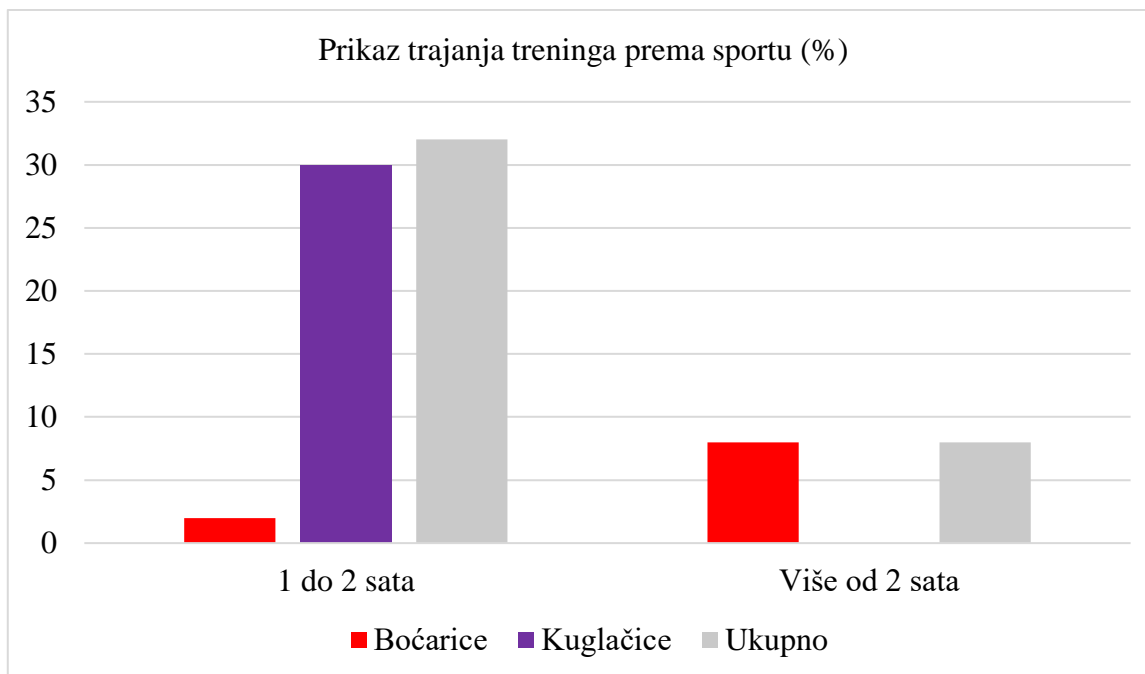


Slika 9 – Prikaz broja treninga tjedno prema sportu (%)

Najčešće trajanje treninga je 1-2 sata (80,0%), dok 20,0% treninga traje više od 2 sata (Tablica 7). Prema sportu, 80,0% boćarica trenira više od 2 sata (N=8), dok ih 20,0% trenira 1-2 sata (N=2). Svih 30 kuglačica trenira 1-2 sata (Slika 10).

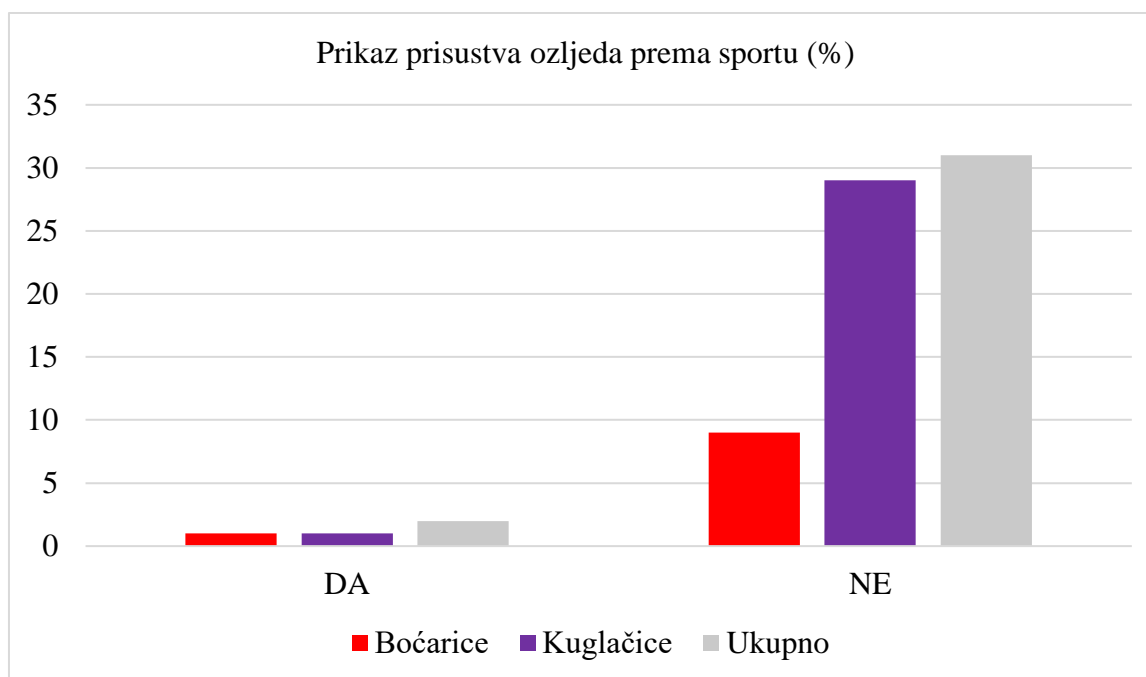
*Tablica 7 – prikaz trajanja treninga*

Kategorija	N	Postotak %
1-2 sata	32	80,0%
Više od 2 sata	8	20,0%



Slika 10 – Prikaz trajanja treninga prema sportu (%)

Od 40 ispitanica koje su sudjelovale u istraživanju njih 95,0% (N=38) nikada nije zadobilo ozljedu na kuglanju ili boćanju, dok ih je 5,0% (N=2) bilo ozlijeđeno. Prema sportu, 90,0% boćarica (N=9) nikada nije bilo ozlijeđeno, a 10,0% (N=1) zadobilo je ozljedu na boćanju. Kod kuglačica, njih 96,67% (N=29) nije bilo ozlijeđeno, a 3,33% (N=1) je zadobilo ozljedu na kuglanju (Slika 11).



Slika 11 – Prikaz prisustva ozljeda prema sportu (%)

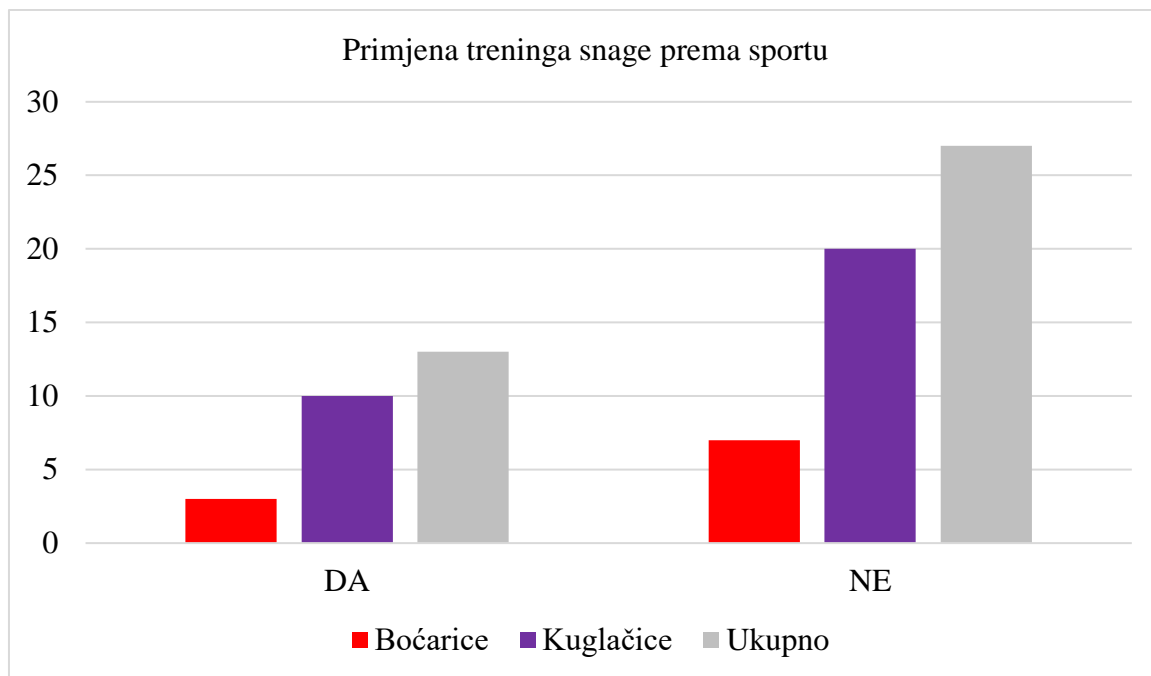
Kod ispitanica zabilježene su dvije ozljede. Jedna ozljeda ruke (50,0%) i jedna ozljeda noge (50,0%). Ozljedu ruke zadobila je kuglačica, a nogu je ozlijedila boćarica. Kuglačica je ruku ozlijedila tijekom treninga pred godinu dana, dok je boćarica ozljedu koljena zadobila za vrijeme utakmice prije šest mjeseci.

Pored boćanja i kuglanja 32,50% ispitanica (N=13) ide na treninge snage, dok njih 67,50% (N=27) ne trenira ništa osim kuglanja ili boćanja (Tablica 8).

Tablica 8 – primjena treninga snage

Trening snage	N	Postotak %
DA	13	32,50%
NE	27	67,50%

Prema sportu, 30,0% boćarica (N=3) ide na treninge snage, dok njih 70,0% (N=7) ne ide. Kod kuglačica, njih 33,33% (N=10) primjenjuje treninge snage uz treninge kuglanja, dok ih 66,67% (N=20) ne primjenjuje (slika 12).



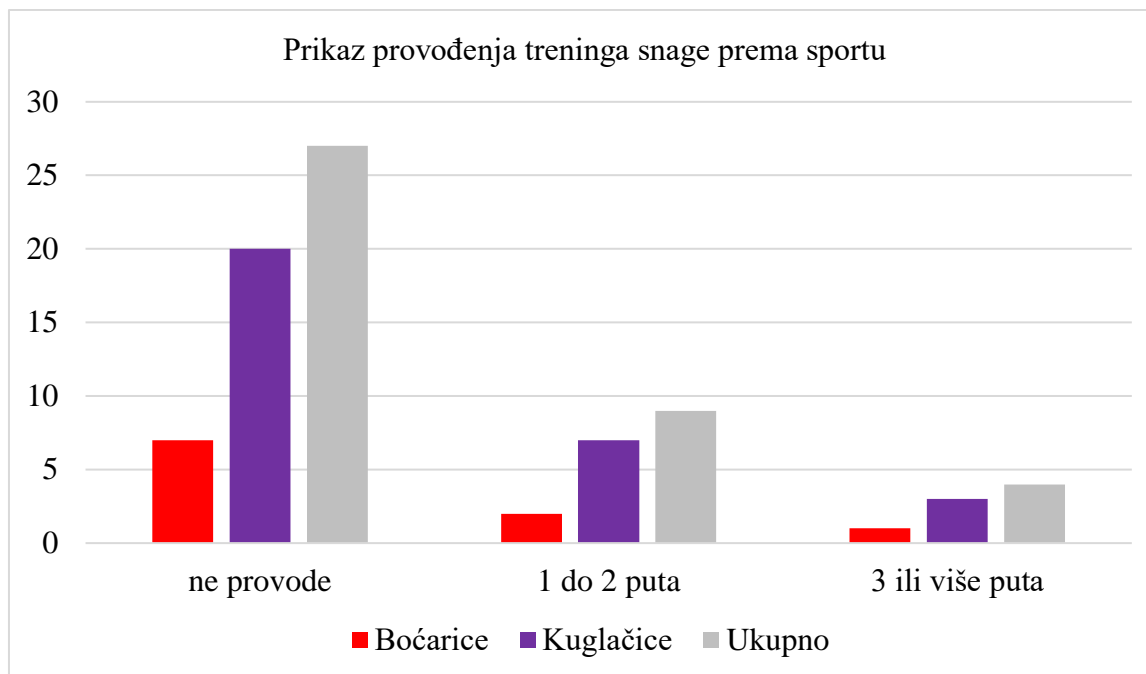
Slika 12 – Primjena treninga snage prema sportu

Od 32,50% ispitanica koje pored kuglanja ili boćanja provode treninge snage, njih 22,50% (N=9) treninge snage provodi 1-2 puta tjedno. 10,0% ispitanica (N=4) treninge snage provodi 3 ili više puta tjedno (Tablica 9).

Tablica 9 – prikaz broja treninga snage tjedno (%)

Kategorija	N	Postotak %
0	27	66,67%
1 do 2	9	22,50%
3 ili više	4	10,0%

Prema sportu, 70,0% boćarica (N=7) ne provodi treninge snage, 20,0% boćarica (N=2) ide na treninge snage 1-2 puta tjedno, dok jedna boćarica (10,0%) ide na treninge snage 3 ili više puta tjedno. Kod kuglačica, njih 66,67% (N=20) ne provodi treninge snage, 23,33% (N=7) provodi treninge snage 1 do 2 puta tjedno, a 10,0% (N=3) provodi treninge snage 3 ili više puta tjedno (slika 13).



Slika 13 – Prikaz provođenja treninga snage prema sportu

Motorička sposobnost mjerena je kroz četiri varijable: Izdržljivost, snaga, brzina i gibljivost. Izdržljivost je mjerena brojem čučnjeva u minuti. Izdržljivost je mjerena kod 10 boćarica i 30 kuglačica, ukupno 40 ispitanica. Aritmetička sredina s odstupanjem, kod boćarica, iznosi  $51,70 \pm 12,69$ , kod kuglačica  $47,00 \pm 3,54$ , a ukupno  $48,18 \pm 7,12$ . Medijan kod boćarica iznosi 48,00, kao i kod kuglačica i ukupno. Raspon rezultata kod boćarica je 35,00-73,00, kod kuglačica 40,00-54,00, a ukupno 35,00-73,00.

Snaga je mjerena skokom u dalj, a rezultati su izraženi u centimetrima. Kod boćarica, srednja vrijednost snage s odstupanjem iznosi  $159,45 \pm 18,80$ , medijan 159,50, a raspon 131,00-182,00. Kod kuglačica, srednja vrijednost s odstupanjem iznosi  $165,90 \pm 18,78$ , medijan 171,00, a raspon 120,00-190,00. Ukupni rezultati mjerenja svih ispitanica su sljedeći. Srednja vrijednost s odstupanjem iznosi  $164,29 \pm 18,76$ , medijan 166,75, a raspon 120,00-190,00.

Brzina je mjerena *Timed up and go testom*. Rezultati su izraženi u sekundama, a kod boćarica, aritmetička sredina sa standardnom devijacijom iznosi  $3,74 \pm 0,37$ , medijan 3,80, a raspon 3,28-4,29. Kod kuglačica, aritmetička sredina sa standardnom devijacijom iznosi  $3,32 \pm 0,41$ , medijan 3,19, a raspon 2,81-4,35. Ukupni aritmetička sredina sa standardnom devijacijom svih ispitanica iznosi  $3,42 \pm 0,44$ , medijan je 3,27, a raspon 2,81-4,35.

Gibljivost je mjerena testom pretklon u uskom raznoženju, a rezultati su izraženi u centimetrima. Aritmetička sredina sa standardnom devijacijom, kod boćarica, iznosi

61,05±7,21, medijan 62,50, a raspon 46,00-71,00. Kod kuglačica, aritmetička sredina sa standardnom devijacijom je 79,30±8,87, medijan 80,00, a raspon 63,00-93,00. Ukupna aritmetička sredina sa standardnom devijacijom iznosi 74,74±11,60, medijan je 77,00, a raspon 46,00-93,00. Rezultati mjerenja prikazani su u tablici 10.

*Tablica 10 – prikaz rezultata mjerenja motoričke sposobnosti*

Sport	N	Aritmetička sredina ± Std.Dev	Medijan	Raspon (min-max)
<b>Izdržljivost (br.čučnjeva/min)</b>				
Boćarice	10	51,70±12,69	48,00	35,00-73,00
Kuglačice	30	47,00±3,54	48,00	40,00-54,00
Ukupno	40	48,18±7,12	48,00	35,00-73,00
<b>Snaga (cm)</b>				
Boćarice	10	159,45±18,80	159,50	131,00-182,00
Kuglačice	30	165,90±18,78	171,00	120,00-190,00
Ukupno	40	164,29±18,76	166,75	120,00-190,00
<b>Brzina (s)</b>				
Boćarice	10	3,74±0,37	3,80	3,28-4,29
Kuglačice	30	3,32±0,41	3,19	2,81-4,35
Ukupno	40	3,42±0,44	3,27	2,81-4,35
<b>Gibljivost (cm)</b>				
Boćarice	10	61,05±7,21	62,50	46,00-71,00
Kuglačice	30	79,30±8,87	80,00	63,00-93,00
Ukupno	40	74,74±11,60	77,00	46,00-93,00

Usporedivši motoričku sposobnost donjih ekstremiteta boćarica i kuglačica nema statistički značajne razlike u izdržljivosti i snazi donjih ekstremiteta, ali postoji statistički značajna razlika u brzini i gibljivosti donjih ekstremiteta, što je prikazano u tablici 11. Boćarice

imaju statistički značajno bolje rezultate u brzini u odnosu na kuglačice, dok kuglačice imaju statistički značajno bolje rezultate u gibljivosti u odnosu na bočarice.

Tablica 11 – usporedba motoričke sposobnosti bočarica i kuglačica

Varijabla	Bočarice	Kuglačice	U	Z	P*
Izdržljivost	225,50	597,50	132,50	0,531	0,595
Snaga	171,00	649,00	116,00	-1,046	0,295
Brzina	303,00	517,00	52,00	3,045	0,002
Gibljivost	72,00	748,00	17,00	-4,139	0,000

\*Mann-Whitney U Test

Uspoređena je motorička sposobnost donjih ekstremiteta između ispitanica koje provode trening snage i onih koje ga ne provode. Rezultati mjerenja prikazani su u tablici 12.

Tablica 12 – prikaz rezultata mjerenja motoričke sposobnosti u odnosu na trening snage

Varijabla	N	Aritmetička			Frekvencija moda	Raspon (min-max)
		sredina ± Std.Dev.	Medijan	Mod		
<b>Ispitanice koje provode trening snage</b>						
Izdržljivost	13	48,69±8,25	48,00	-	2	35,00-67,00
Snaga	13	166,27±19,49	170,00	160,00	2	120,00-187,00
Brzina	13	3,52±0,47	3,40	-	2	2,98-4,35
Gibljivost	13	75,00±9,63	72,00	-	3	62,00-89,00
<b>Ispitanice koje ne provode trening snage</b>						
Izdržljivost	27	47,93±6,67	46,00	50,00	6	38,00-73,00
Snaga	27	163,33±18,70	162,00	181,00	3	131,00-190,00
Brzina	27	3,38±0,42	3,26	-	2	2,81-4,29
Gibljivost	27	74,61±12,61	79,00	86,00	3	46,00-93,00



Usporedbom motoričke sposobnosti donjih ekstremiteta između ispitanica koje pored kuglanja ili boćanja provode i treninge snage s onima koje ne provode treninge snage dobiveni su rezultati koji ne pokazuju statistički značajnu razliku u motoričkoj sposobnosti između skupine koja provodi treninge snage pored kuglanja ili boćanja i skupine koja ne provodi treninge snage pored kuglanja ili boćanja (Tablica 13).

Tablica 13 – usporedba motoričke sposobnosti u odnosu na provođenje treninga snage

Varijable	DA (provode trening snage)	NE (ne provode trening snage)	U	Z	P*
Izdržljivost	281,00	539,00	161,00	0,404	0,686
Snaga	280,00	540,00	162,00	0,375	0,707
Brzina	295,00	525,00	147,00	0,809	0,419
Gibljivost	265,50	554,50	174,50	-0,014	0,988

\*Mann-Whitney U Test

Također, uspoređena je motorička sposobnost donjih ekstremiteta u odnosu na indeks tjelesne mase (ITM). Rezultati su prikazani u tablici 14.

Tablica 14 – prikaz rezultata mjerenja motoričke sposobnosti u odnosu na BMI

Varijable	N	Aritmetička			Frekvencija moda	Raspon (min-max)
		sredina ± Std.Dev.	Medijan	Mod		
<b>Skupina s normalnim BMI-om</b>						
Izdržljivost	38	48,37±7,25	48,00	50,00	7	35,00-73,00
Snaga	38	165,07±18,92	169,25	181,00	4	120,00-190,00
Brzina	38	3,41±0,44	3,27	3,09	3	2,81-4,35
Gibljivost	38	75,14±11,37	77,00	86,00	6	46,00-93,00

<b>Skupina s povećanim BMI-om</b>						
Izdržljivost	2	44,50±2,12	44,50	-	1	43,00-46,00
Snaga	2	149,50±3,54	149,50	-	1	147,00-152,00
Brzina	2	3,61±0,49	3,61	-	1	3,26-3,96
Giblјivost	2	67,00±18,38	67,00	-	1	54,00-80,00

Usporedbom motoričke sposobnosti ispitanica s normalnim indeksom tjelesne težine (ITM) i povećanim indeksom tjelesne težine (ITM) dobivena je statistički značajna korelacija kod izdržljivosti ( $p=0,01$ ). Kod snage ( $p=0,403$ ), brzine ( $p=0,384$ ) i giblјivosti ( $p=0,757$ ) nema statistički značajne korelacije između skupina (Tablica 15).

*Tablica 15 – usporedba motoričke sposobnosti prema BMI-u*

BMI	r	p
Izdržljivost	-0,4002	0,01
Snaga	-0,1361	0,403
Brzina	0,1414	0,384
Giblјivost	-0,0505	0,757

\*korelacija

## 6. RASPRAVA

Rezultati ovog istraživanja pokazali su pozitivan učinak različitih sportskih aktivnosti, tj. boćanja i kuglanja, na razvoj pojedinih motoričkih sposobnosti. Glavna usporedba, odnosno prva hipoteza ovog istraživanja bila je usporedba motoričke sposobnosti (snaga, izdržljivost, brzina i gibljivost) između skupine boćarica i skupine kuglačica. Rezultati su pokazali da su boćarice postigle bolje rezultate na testu izdržljivosti, dok su kuglačice postigle bolje rezultate na testu snage, no, te razlike nisu statistički značajne. Statistički značajne razlike vidljive su u rezultatima brzine i gibljivosti. Boćarice su postigle statistički značajno bolje rezultate na testu brzine u odnosu na kuglačice, dok su kuglačice postigle statistički značajno bolje rezultate na testu gibljivosti u odnosu na boćarice. Takvi rezultati na mjerama gibljivosti i brzine mogu se pripisati učincima programiranog plana i programa boćarskog ili kuglačkog treninga, koji se uvelike razlikuju, ali jednim manjim dijelom na gibljivost utječe i sam faktor rasta i razvoja. Međutim, važno je naglasiti kako ovaj rezultat može biti pod utjecajem karakteristika samog uzorka budući da se radi o ispitanicima koji su svi članovi jednog određeno boćarskog kluba i jednog kuglačkog kluba. Naime, nemaju svi boćarski ili kuglački klubovi isti plan i program treninga, odnosno jednadžbu specifikacije prema kojoj rade; tako je moguće da ovaj boćarski klub pridaje veću pozornost vježbama za razvoj brzine, dok neki drugi klub može veću pozornost usmjeriti k razvoju neke druge motoričke sposobnosti, koju smatra važnijom za uspješnost u boćanju. Milanović (1997.) u svom radu navodi „*kako je čimbenike uspješnosti važno definirati hijerarhijski, odnosno, na početku niza stoje najvažniji faktori, a na kraju oni koji su manje važni. Takva struktura treninga naziva se jednadžba specifikacije.*” (42) Iz navedenih rezultata može se zaključiti kako je brzina motorička sposobnost koju ispitivani boćarski klub stavlja na početak svoje jednadžbe specifikacije, dok ispitivani kuglački klub na početak svoje jednadžbe specifikacije stavlja gibljivost. Isto tako, ovaj se rezultat može pripisati i tome što je gibljivost motorička sposobnost čija se visoka razina rezultata može postići vrlo jednostavno redovnim provođenjem vježbi istežanja, prije ili nakon treninga kuglanja.

Druga hipoteza ovog istraživanja bila je usporedba motoričke sposobnosti boćarica i kuglačica koje pored treninga boćanja i/ili kuglanja provode treninge snage, kao što su, na primjer, vježbe u teretani, s boćaricama i kuglačicama koje ne provode treninge snage. Pri svim ispitivanim parametrima (snaga, izdržljivost, brzina i gibljivost), skupina boćarica i kuglačica koje pored treninga boćanja i/ili kuglanja provode treninge snage postigla je bolje rezultate u odnosu na skupinu boćarica i kuglačica koje ne provode treninge snage. Pritom dobiveni

rezultati nisu statistički značajni. Bez obzira na nedovoljnu razliku u rezultatima, skupina koja provodi treninge snage ipak pokazuje bolje rezultate u svim testovima za ispitivanje motoričke sposobnosti. Ovakvi rezultati samo su potvrda važnosti bavljenja sportom i potvrda utjecaja sporta na razvoj motoričkih sposobnosti. Matijević Mikelić i Morović (2008.) u svom istraživanju zaključuju kako „*djeca treningom snage razvijaju veliki broj motoričkih sposobnosti, te kako je za razvijanje motoričkih sposobnosti neizostavan i bitan rezultat vježbanja bilo kojih vježbi.*” (43) U boćanju i kuglanju, kao i u drugim sportovima, potreban je konstantan rad na poboljšanju i održavanju motoričkih sposobnosti kako bi se postigla dobra forma i rezultati. Tubikanec (2021.) navodi kako se „*motoričke sposobnosti nadopunjuju, odnosno, jedna motorička sposobnost ovisi o drugoj pa je važno raditi na svim motoričkim sposobnostima.*” (44)

Osim ispitivanja i usporedbe rezultata na razvijenost motoričkih sposobnosti, u ovom istraživanju ispitala su se i morfološke karakteristike boćarica i kuglačica, tj. njihova visina i masa, što je omogućilo uvid u indeks tjelesne mase (ITM) ispitanica. Rezultati su pokazali kako 95% (N=38) sveukupnog broja ispitanica ima normalnu tjelesnu težinu, njih 5% (N=2) ima prekomjernu tjelesnu težinu, a niti jedna ispitanica nije pretiła ili pothranjena. U trećoj hipotezi, istraživao se učinak indeksa tjelesne mase (ITM) na motoričku sposobnost donjih ekstremiteta. Rezultati su dobiveni testom korelacije, a pokazuju kako postoji statistički značajna razlika u izdržljivosti između skupine boćarica i kuglačica s normalnom tjelesnom težinom i skupine boćarica i kuglačica s prekomjernom tjelesnom težinom. Skupina ispitanica s normalnom tjelesnom težinom postigla je bolje rezultate u testovima snage, brzine i gibljivosti u odnosu na skupinu ispitanica s prekomjernom tjelesnom težinom, ali te razlike u rezultatima nisu statistički značajne. Rezultati ovog istraživanja poklapaju se s rezultatima istraživanja Vlašića (2020.) koji navodi da „*u testovima za procjenu motoričkih sposobnosti kod djece pretiła djeca imaju znatno slabije rezultate u odnosu na djecu s normalnom tjelesnom težinom, te normalno uhranjena i mršavija djeca imaju bolju razinu motoričkih sposobnosti.*” (45) Amouian i suradnici (2017.) u svom istraživanju dolaze do istog zaključka. Oni navode kako postoji veza između indeksa tjelesne mase (ITM) i razvoja motoričkih sposobnosti. Njihovi rezultati pokazuju kako pretiła djeca kasne u razvoju motoričkih sposobnosti te kako postoje velike razlike u motoričkoj sposobnosti pretiłe i normalno uhranjene djece. (46)

Važno je naglasiti kako u svakom istraživanju, pa tako i ovome, kada se promatra sveukupni rezultat, bitno je imati na umu sve ostale faktore koji mogu utjecati na krajnji rezultat, a koji nisu bili ispitivani. Neki od tih faktora su potpuno zdravstveno stanje ispitanika, motiviranost

na sudjelovanje u istraživanju, te ostali psihološki i socioekonomski uvjeti. Kod svih istraživanja, pa i u ovom, nailazimo na određene metodološke nedostatke i ograničenja. Najbitnije je naglasiti kako je u istraživanju sudjelovalo 60 ispitanica, od toga 30 boćarica i 30 kuglačica, što je relativno mali uzorak s obzirom na populaciju boćara i kuglača u Republici Hrvatskoj. Prema zadnjim podacima u Republici Hrvatskoj je registrirano 5316 boćara (47) i 3253 kuglača (48). Također, u istraživanju su sudjelovale boćarice i kuglačice iz samo jednog grada u Republici Hrvatskoj i to samo iz jednog kluba. Takva struktura uzorka mogla je znatno utjecati na dobivene rezultate. Osim toga, bitna obilježja boćarskog i kuglačkog kluba uzetih u obzir u ovom istraživanju mogu se razlikovati od obilježja drugih klubova. Primjerice, pojedini klubovi u svojim programima treninga mogu stavljati veću važnost na neku točno određenu motoričku sposobnost. Naposljetku, važno je naglasiti kako bi bilo preporučljivo u sljedećem istraživanju ove tematike koristiti probabilistički uzorak, odnosno uključiti uzorak boćara i kuglača različitog spola i iz različitih klubova i gradova koji bi bio proporcionalan s obzirom na udio boćara i kuglača u stvarnoj populaciji. Na taj bi se način moglo zaključivati o stvarnoj razlici u motoričkim sposobnostima između boćara i kuglača.

## 7. ZAKLJUČAK

Ovim istraživanjem željelo se utvrditi postoje li razlike u motoričkim sposobnostima donjih ekstremiteta između boćarica i kuglačica. Također, usporedbom motoričkih sposobnosti boćarica i kuglačica koje provode treninge snage s boćaricama i kuglačicama koje ne provode treninge snage pokušalo se utvrditi učinak sportskog treninga ili treninga snage na motoričku sposobnost. Konačno, analizirale su se i razlike u motoričkoj sposobnosti donjih ekstremiteta boćarica i kuglačica u odnosu na indeks tjelesne mase (ITM) čime se pokušalo utvrditi utječe li indeks tjelesne mase (ITM) na motoričku sposobnost.

Rezultati pokazuju veću razvijenost brzine kod boćarica u odnosu na kuglačice i veću razvijenost gibljivosti kod kuglačica u odnosu na boćarice. Kada su u pitanju snaga i izdržljivost, boćarice i kuglačice postižu slične rezultate. Takvi nalazi ne ukazuju na poseban značaj treninga boćanja ili kuglanja na razvoj motoričkih sposobnosti, ali zbog metodoloških ograničenja prisutnih u istraživanju preporuka je hipotezu detaljnije razraditi i analizirati u budućim istraživanjima.

Ispitanice koje provode treninge snage pored kuglanja ili boćanja pokazuju bolje rezultate u svim provedenim testovima. Rezultati ukazuju na važnost sportske aktivnosti za razvoj motoričkih sposobnosti. To je u skladu s dosadašnjim istraživanjima te pokazuje važnost bavljenja sportskim aktivnostima. Naposljetku, nalazi treće hipoteze ukazuju na bolju razvijenost izdržljivosti kod ispitanica s normalnom tjelesnom težinom u odnosu na ispitanice s prekomjernom tjelesnom težinom, dok po pitanju snage, brzine i gibljivosti ne postoje značajne razlike među skupinama. S toga, važno je slobodno vrijeme provoditi bavljenjem fizičkim aktivnostima kojima će se izgraditi zdraviji i kvalitetniji život.

## 8. LITERATURA

1. Bocce Association of America. History of Bocce, 2018. <http://bocceclubsamerica.com/history-of-bocce/>
2. Sportski pravilnik za kuglanje na 9 čunjeva
3. Slavica Klarić M. Bowling u sportskoj rekreaciji [Diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet; 2015 [pristupljeno 02.06.2022.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:700936>
4. Buneta M, Krištof Š, Perman B, Vrčec A. Kuglanje. Zagreb. 1989;18–32.
5. World Bowls. Introduction to lawn bowls, 2018. <http://www.worldbowls.com/wp-content/uploads/2015/11/WBIntroduction-History.pdf>
6. Finzi, J. Games Italians play: The history of Bocce, 2016. <http://www.grandvoyageitaly.com/piazza/gamesitalians-play-the-history-of-bocce>
7. Szocs, L. Popice – metodica învățării și perfecționării. București: Stadion, 1971.
8. BĂLAN, Valeria, et al. TECHNICAL ASPECTS OF THE BOCCE GAME. *DISCOBOLUL*, 2018, 25.
9. Kosinac, Z. Morfološko-motorički i funkcionalni razvoj djece uzrasne dobi od 5. do 11. godine. Split: Savez školskih športskih društava grada Splita. 2011.
10. Findak, V. Metodika tjelesne i zdravstvene kulture u predškolskom odgoju. Zagreb: Školska knjiga. 1995; 14-15.
11. Milanović, D. Teorija i metodika treninga, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Društveno veleučilište, Zagreb, 2009.
12. BADRIĆ, Marko, et al. Trend razvoja motoričkih sposobnosti učenika od 5. do 8. razreda. *U Zbornik radova Findak, V.(ur.)*, 2012, 21: 115-121.
13. Portegijs E. Assymetrical Lower-limb MuscleStrength Deficit in Older People. Jyväskylä: Uni-versity of Jyväskylä. 2008.
14. Enoka RM. Neuromechanical basis of kinesiology. 2<sup>nd</sup> edition. Chanpaign,USA: Human Kinetics. 1994.
15. Hughes DC, Ellefsen S, Baar K. Adaptations to Endurance and Strength Training. *Cold Spring Harb Perspect Med.* 2018;8(6):a029769. Published 2018 Jun 1. doi:10.1101/cshperspect.a029769
16. Joyner MJ, Coyle EF. Endurance exercise performance: The physiology of champions. *J Physiol.* 2008. 586: 35–44.
17. American council of exercise (ACE) [Internet]:

- <https://member.afsfitness.com/content/ace> (pristupljeno 20.06.2022.)
18. Behm DG, Young JD, Whitten JHD, et al. Effectiveness of Traditional Strength vs. Power Training on Muscle Strength, Power and Speed with Youth: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Physiol.* 2017;8:423. Published 2017 Jun 30. doi:10.3389/fphys.2017.00423
  19. Training speed abilities [Internet]: <https://www.fsps.muni.cz/emuni/data/reader/book-6/09.html> (pristupljeno 25.06.2022.)
  20. UC Davis health What is flexibility [Internet]: [https://health.ucdavis.edu/sportsmedicine/resources/flexibility\\_description.html](https://health.ucdavis.edu/sportsmedicine/resources/flexibility_description.html) (pristupljeno 25.06.2022.)
  21. Pate R, Oria M, Pillsbury L. Health-related fitness measures for youth: flexibility. In *Fitness Measures and Health Outcomes in Youth* 2012 Dec 10. National Academies Press (US).
  22. Health and fitness journal Flexibility Exercises and Performance [Internet]: [https://journals.lww.com/acsm-healthfitness/Fulltext/2016/09000/Flexibility\\_Exercises\\_and\\_Performance.4.aspx](https://journals.lww.com/acsm-healthfitness/Fulltext/2016/09000/Flexibility_Exercises_and_Performance.4.aspx) (pristupljeno 25.06.2022.)
  23. CORBIN, Charles B. Flexibility. *Clin Sports Med*, 1984, 3.1: 101-117.
  24. Schultz EM, McDonald KM. What is care coordination? *International Journal of Care Coordination.* 2014;17(1-2):5-24. doi:[10.1177/2053435414540615](https://doi.org/10.1177/2053435414540615)
  25. Pojskic H, Åslin E, Krolo A, Jukic I, Uljevic O, Spasic M, Sekulic D. Importance of reactive agility and change of direction speed in differentiating performance levels in junior soccer players: Reliability and validity of newly developed soccer-specific tests. *Frontiers in physiology.* 2018 May 15;9:506.
  26. Young W, Rayner R, Talpey S. It's time to change direction on agility research: A call to action. *Sports Medicine-Open.* 2021 Dec;7(1):1-5.
  27. Science for Sports. [Internet]: <https://www.scienceforsport.com/agility/> (pristupljeno 06.07.2022.)
  28. Sheppard JM, Young WB. Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of sports sciences.* 2006 Sep 1;24(9):919-32.
  29. Susan B O sullivan, Leslie G Portnry. *Physical Rehabilitation :Sixth Edition.* Philadelphia: FA Davis. 2014.



30. Peterka RJ. Sensorimotor integration in human postural control. *J Neurophysiol* 88: 1097–1118, 2002.
31. Cynthia Lions, Emmanuel Bui Quoc, Sylvette Wiener-Vacher, and Maria P. Bucci: Postural control in strabismic children: importance of proprioceptive information. *Front Physiol.* 2014; 5: 156.
32. Hwang S, Agada P, Kiemel T, Jeka JJ (2014) Dynamic Reweighting of Three Modalities for Sensor Fusion. *PLoS ONE* 9(1): e88132. doi:10.1371/journal.pone.0088132
33. Friedrich M, Grein HJ, Wicher C, Schuetze J, Mueller A, Lauenroth A, Hottenrott K, Schwesig R: Influence of pathologic and simulated visual dysfunctions on the postural system. *Exp Brain Res.* 2008 Mar; 186(2):305-14.
34. Bannister R: *Brain's Clinical Neurology*, ed 3. New York, NY, Oxford University Press, Inc, 1969, pp 51-54, 102
35. GOLDIE PA, BACH TM, EVANS OM. Force platform measures for evaluating postural control: fckLRReliability and validity. *Arch Phys Med Rehabil.* 1989; 70:510-517
36. Saumur TM, Gregor S, Mochizuki G, Mansfield A, Mathur S. The effect of bed rest on balance control in healthy adults: A systematic scoping review. *Journal of Musculoskeletal & Neuronal Interactions.* 2020;20(1):101
37. Sell TC. An examination, correlation, and comparison of static and dynamic measures of postural stability in healthy, physically active adults. *Phys Ther Sport.* 2012;13:80–86
38. Parker, Christopher J.; Gill, Simeon; Harwood, Adrian; Hayes, Steven G.; Ahmed, Maryam. *A Method for Increasing 3D Body Scanning's Precision: Gryphon and Consecutive Scanning.* 2021.
39. Weir CB, Jan A. BMI Classification Percentile And Cut Off Points. [Internet]. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541070/#!po=81.2500> (pristupljeno 07.07.2022.)
40. Zierle-Ghosh A, Jan A. *Physiology, Body Mass Index.* [Internet]. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535456/> (pristupljeno 07.07.2022.)
41. Herman, T., Giladi, Nir; Hausdorff, Jeffrey M. Properties of the 'timed up and go' test: more than meets the eye. *Gerontology*, 2011, 57.3: 203-210.

42. Milanović, D. Osnove teorije treninga. [Fundamentals of the theory of training. In Croatian.] In D. Milanović (Ed.), *Priručnik za sportske trenere* (pp. 483-599). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu. 1997.
43. Matijević Mikelić, V., Morović, S. Trening snage u djece. *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*, 2008, 22.1-2: 33-38.
44. Tubikanec, I. METODIKA RAZVOJA MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI STOLNOTENISAČA. 2021. PhD Thesis. University of Zagreb. Faculty of Kinesiology.
45. Vlašić, D. Povezanost indeksa tjelesne mase s motoričkim znanjima djece. 2020. PhD Thesis. University of Zagreb. Faculty of Kinesiology.
46. Amouian, Sepideh, et al. Assessment of the relationship between body mass indeks and gross motor development in children. *Iranian Journal of Child Neurology*, 2017, 11.3: 7.
47. Hrvatski boćarski savez [Internet]: <https://hrvatski-bocarski-savez.hr/klubovi-i-igraci/> (pristupljeno 26.07.2022.)
48. Hrvatski kuglači savez [Internet]: <https://www.kuglanje.hr/> (pristupljeno 26.07.2002.)

## 9. PRIVITCI

### -Privitak A: Popis ilustracija

#### Slike

Slika 1. Kuglački zalet .....	4
Slika 2 – Analiza kuglačkog zaleta .....	5
Slika 3 – Izbacivanje boće.....	7
Slika 4 – držanje boće .....	7
Slika 5 – otpuštanje boće.....	8
Slika 6 – Komponente agilnosti .....	14
Slika 7 – prikaz podjele ispitanika prema sportu (n).....	24
Slika 8 - Prikaz godina bavljenja sportom u ovisnosti o vrsti sporta (%) .....	27
Slika 9 – Prikaz broja treninga tjedno prema sportu (%) .....	29
Slika 10 – Prikaz trajanja treninga prema sportu (%) .....	30
Slika 11 – Prikaz prisustva ozljeda prema sportu (%).....	31
Slika 12 – Primjena treninga snage prema sportu .....	32
Slika 13 – Prikaz provođenja treninga snage prema sportu .....	33

#### Tablice

<i>Tablica 1 – prikaz godine rođenja prema sportu ispitanica .....</i>	<i>25</i>
<i>Tablica 2 – prikaz prosječnih vrijednosti tjelesne mase, visine i BMI-a u ovisnosti o sportu ispitanica .....</i>	<i>25</i>
<i>Tablica 3 – prikaz godina bavljenja sportom (%).....</i>	<i>26</i>
<i>Tablica 4 – prikaz godina bavljenja sportom u ovisnosti o vrsti sporta (%).....</i>	<i>27</i>
<i>Tablica 5 – Prikaz broja treninga tjedno (%) .....</i>	<i>28</i>

<i>Tablica 6 – prikaz broja treninga tjedno prema sportu (%) .....</i>	<i>28</i>
<i>Tablica 7 – prikaz trajanja treninga .....</i>	<i>29</i>
<i>Tablica 8 – primjena treninga snage .....</i>	<i>31</i>
<i>Tablica 9 – prikaz broja treninga snage tjedno (%) .....</i>	<i>32</i>
<i>Tablica 10 – prikaz rezultata mjerenja motoričke sposobnosti .....</i>	<i>34</i>
<i>Tablica 11 – usporedba motoričke sposobnosti boćarica i kuglačica .....</i>	<i>35</i>
<i>Tablica 12 – prikaz rezultata mjerenja motoričke sposobnosti u odnosu na trening snage ....</i>	<i>35</i>
<i>Tablica 13 – usporedba motoričke sposobnosti u odnosu na provođenje treninga snage .....</i>	<i>36</i>
<i>Tablica 14 – prikaz rezultata mjerenja motoričke sposobnosti u odnosu na BMI.....</i>	<i>36</i>
<i>Tablica 15 – usporedba motoričke sposobnosti prema BMI-u .....</i>	<i>37</i>

## **-Privitak B: Anketni upitnik**

### **Anketa za diplomski rad „Usporedba motoričke sposobnosti donjih ekstremiteta kuglača i boćara“**

Poštovani,

hvala Vam što ste odvojili vrijeme za ispunjavanje ovog upitnika. Upitnik je anoniman, a rezultati istoga koristit će se u svrhu istraživanja za diplomski rad na temu „Usporedba motoričke sposobnosti donjih ekstremiteta kuglača i boćara“ studentice pete godine diplomskog studija Fizioterapije na Fakultetu zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci. Cilj istraživanja je istražiti i prikazati postojanje razlike u motoričkoj sposobnosti miškulature donjih ekstremiteta u boćara i kuglača, usporediti motoričku sposobnost ispitanika koji pored treninga kuglanja ili boćanja odrađuju i treninge snage s onima koji ih ne odrađuju, te ispitati utječe li Indeks tjelesne mase (*BMI*) na motoričku sposobnost donjih ekstremiteta kuglača i boćara.

U pitanjima možete zaokružiti jedan ili više odgovora, ili na crtu napisati odgovor.

**Spol:** M Ž                      **Godina rođenja:** \_\_\_\_\_

**Tjelesna masa:** \_\_\_\_\_

**Visina:** \_\_\_\_\_

#### **1. Koliko dugo se bavite kuglanjem ili boćanjem?**

- a) 1-5 godine                      c) 6-10 godina
- b) Više od 10 godina

#### **2. Koliko treninga odradite tjedno?**

- a) 1-2 treninga                      c) 3-5 treninga
- b) 6 i više treninga

#### **3. Koliko prosječno traje jedan trening?**

- a) 1-2 sata                              c) više od 2 sata

4. **Jeste li ikad zadobili neku ozljedu na kuglanju ili boćanju?** \_\_\_\_\_

DA

NE

Ukoliko ste na 4. pitanje odgovorili s **DA**:

5. **Koji dio tijela ste ozlijedili?** ruka noga trup glava i vrat

6. **Koliko je vremena prošlo od ozljede?** \_\_\_\_\_

7. **Je li do ozljede došlo na treningu ili tijekom utakmice?**

a) trening

b) utakmica

8. **Idete li pored treninga kuglanja ili boćanja i na treninge snage (npr. teretana)?**

DA

NE

Ukoliko ste na 8. pitanje odgovorili s **DA**:

9. **Koliko puta tjedno pohađate treninge snage:**

a) 1-2 puta

b) 3 ili više puta

## 10. ŽIVOTOPIS

Zovem se Ivana Juričić. Rođena sam 27. prosinca 1997. u Ogulinu. Završila sam osnovnu školu „Siniše i Zrinka Rendulić, Oštarije“ u Ogulinu 2012. godine, te potom upisala Medicinsku školu u Rijeci, smjer Farmaceutski tehničar koju sam završila 2016. godine s odličnim uspjehom. Po završetku srednje škole upisala sam se na preddiplomski stručni studij fizioterapije na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci. Završni rad sam obranila 24. listopada 2019. godine s temom „Pojavnost ozljeda ramena i koljena u kuglanju“. 2020. godine upisala sam diplomski sveučilišni studij Fizioterapije na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci.

U slobodno vrijeme bavim se kuglanjem. Bivša sam članica Ženskog kuglačkog kluba Ogulin te sadašnja članica prvoligaškog Kuglačkog kluba Rijeka iz Rijeke. Vlasnica sam brojnih medalja, kako sa državnih, tako i sa svjetskih natjecanja. Od 2018. godine sam članica hrvatske kuglačke reprezentacije u kuglanju s kojom sam 2018. godine na svjetskom prvenstvu u Cluju, Rumunjska, osvojila svjetsku zlatnu i brončanu medalju te samim time dobila III. kategoriju vrhunskog sportaša od Hrvatskog olimpijskog odbora.