

# UTVRĐIVANJE RAZLIKA U MOTORIČKIM SPOSOBNOSTIMA IZMEĐU JUDAŠA I TAEKWONDOAŠA

---

Perković, Jelena

Master's thesis / Diplomski rad

2022

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:614946>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-05**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**

**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

(studij za stjecanje akademskog naziva:  
magistar kineziologije u edukaciji i jedrenje)

**Jelena Perković**

**UTVRĐIVANJE RAZLIKA U MOTORIČKIM  
SPOSOBNOSTIMA IZMEĐU JUDAŠA I  
TAEKWONDOAŠA**

diplomski rad

**Mentor:**

**izv. prof. dr. sc. Ivan Segedi**

Zagreb, rujan, 2022.

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završena verzija diplomskog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom, s unesenim korekcijama koje je Povjerenstvo zahtijevalo na obrani te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u Knjižnici.

Mentor:

---

izv. prof. dr. sc. Ivan Segedi

Student:

---

Jelena Perković

# UTVRĐIVANJE RAZLIKA U MOTORIČKIM SPOSOBNOSTIMA IZMEĐU JUDAŠA I TAEKWONDOAŠA

## **Sažetak:**

Motoričke sposobnosti su od velike važnosti za motoričke izvedbe sportaša u sportskim aktivnostima i natjecanjima. U ovom istraživanju je glavni cilj utvrditi postoji li statistički značajna razlika u motoričkim sposobnostima između judaša i taekwondoša u dvije dobne skupine.

Taekwondo mlađa dobna skupina sastoji se od 11 ispitanika, prosječne dobi  $8 \pm 1$  godina a taekwondo starija dobna skupina se sastoji od 9 ispitanika, prosječne dobi  $11,44 \pm 0,73$  godina. Judo mlađa dobna skupina se sastoji od 8 ispitanika, prosječne dobi  $8,75 \pm 1,49$  godina, a starija dobna skupina se sastoji od 16 ispitanika, prosječne dobi  $12,31 \pm 1,14$  godina. Korišteno je 5 testova za procjenu motoričkih sposobnosti: okretnost na tlu za procjenu koordinacije, pretklon u uskom raznoženju za procjenu fleksibilnosti, skok u dalj s mjesta za procjenu eksplozivne snage nogu, bacanje medicine s prsa (1 kg) za procjenu eksplozivne snage gornjih ekstremiteta te podizanje trupa u 30 sekundi za procjenu repetitivne snage trupa. Za usporedbu grupa ispitanika koristio se T-test (test za nezavisne uzorke) u programskom paketu Statistica. Rezultati istraživanja su pokazali da postoji statistički značajna razlika u motoričkim sposobnostima između judaša i taekwondoša u mlađim i starijim dobnim skupinama.

**Ključne riječi:** udarački borilački sport, hrvački borilački sport, koordinacija, fleksibilnost, eksplozivna snaga, repetitivna snaga

**Abstract:**

Motor skills are of great importance for the motor performance of athletes in sports activities and competitions. The main goal of this research is to determine whether there is a statistically significant difference in motor skills between judoka and taekwondo athletes in two age groups. Taekwondo younger age group consists of 11 subjects, average age  $8 \pm 1$  years and taekwondo older age group consists of 9 subjects, average age  $11.44 \pm 0.73$  years. Judo younger age group consists of 8 subjects, average age  $8.75 \pm 1.49$  years, and older age group consists of 16 subjects, average age  $12.31 \pm 1.14$  years. Five tests were used to assess motor skills: agility on the ground to assess coordination, forward bending in a narrow spread to assess flexibility, long jump from a standing position to assess the explosive power of the legs, throwing a medicine ball from the chest (1 kg) to assess the explosive power of the upper extremities and lifting trunk in 30 seconds to assess repetitive trunk strength. T-test (test for independent samples) in the Statistica software package was used to compare groups of subjects. The results showed that there is a statistically significant difference in motor skills between judoka and taekwondo athletes in the younger and older age groups.

**Key words:** striking martial arts, wrestling martial arts, coordination, flexibility, explosive strength, repetitive strength

## Sadržaj

<b>1. Uvod .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Taekwondo .....</b>	<b>2</b>
<b>1.2 Judo .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3 Motoričke sposobnosti .....</b>	<b>8</b>
<b>1.4 Razvojne dobi djece .....</b>	<b>9</b>
<b>2. Dosadašnja istraživanja .....</b>	<b>11</b>
<b>3. Ciljevi i hipoteze.....</b>	<b>14</b>
<b>4. Metode istraživanja.....</b>	<b>15</b>
<b>4.1 Uzorak ispitanika.....</b>	<b>15</b>
<b>4.2 Uzorak varijabli.....</b>	<b>15</b>
<b>4.3 Opis testova .....</b>	<b>16</b>
<b>4.4 Metode obrade podataka .....</b>	<b>17</b>
<b>5. Rezultati .....</b>	<b>18</b>
<b>6. Rasprava .....</b>	<b>21</b>
<b>7. Zaključak.....</b>	<b>23</b>
<b>8. Literatura .....</b>	<b>24</b>

## 1. Uvod

Postoje razni načini „borbe rukama i nogama“. U Kini se ta vještina naziva kung fu, chuan fu ili wu shu. U Japanu karate, judo, sumo i kendo. U Tajlandu muay thai, u Francuskoj savate i tako dalje. Povijest obiluje nalazima i dokazima o postojanju borilačkih sportova. Najstariji borilački sport je hrvanje, s podrijetlom kao borba prsa u prsa (“Wrestling“). Najraniji izvori tradicije borilačkih sportova u Europi datiraju iz antičke Grčke. Boks (pygme, pyx), hrvanje (pale) i pankration bili su zastupljeni na antičkim Olimpijskim igrama. Rimljani su uveli gladijatorske borbe kao javni spektakl (“Boxing“). Taekwondo je Korejski borilački sport poznat po visokim i brzim nožnim udarcima. Natjecanja u ITF (međunarodna taekwondo federacija) sistemu se provode u pet disciplina: sportskoj borbi, tehničkoj disciplini izvođenja formi, specijalnim tehnikama, testu snage i samoobrani (Čular, 2011). Kineziologija opisuje judo kao sport koji se sastoji od otvorenih i zatvorenih kinetičkih lanaca i kretnih struktura. Sastoji se od puno tehničkih elemenata koji su izraženi acikličnim gibanjima i složenom strukturom. Ti se elementi ostvaruju u borbi pravodobnim izvođenjem pojedine tehnike (Sertić, 2004). Borilački sportovi poput mačevanja, juda, taekwonda i mnogih drugih postali su popularniji u proteklom desetljećima, sa sve većim brojem sudionika diljem svijeta. Uz ovu povećanu popularnost, treneri i savezi trebaju programe za prepoznavanje i razvoj talenata koji se temelje na dokazima. Ključno pitanje u identifikaciji talenata je odlučiti koji sportaš ima najveći potencijal za dobru izvedbu i uspjeh na najvišoj natjecateljskoj razini. Resursi za razvoj mladih talentiranih sportaša su ograničeni, a ipak se od većine saveza očekuje povrat ulaganja u proces identifikacije talenata. Zato je bitno opsežno znanje o karakteristikama sporta i važnostima određenih motoričkih sposobnosti. Proteklih desetljeća djelomično su dokumentirani profili sportaša aktivnih na različitim razinama sudjelovanja i u različitim disciplinama borilačkih sportova kao što su hrvanje, judo, taekwondo i mačevanje (Wazir i suradnici, 2019). Za snažno, dugotrajno, brzo, precizno ili koordinirano izvođenje motoričkog zadatka zaslužne su motoričke sposobnosti (Milanović, 2013).

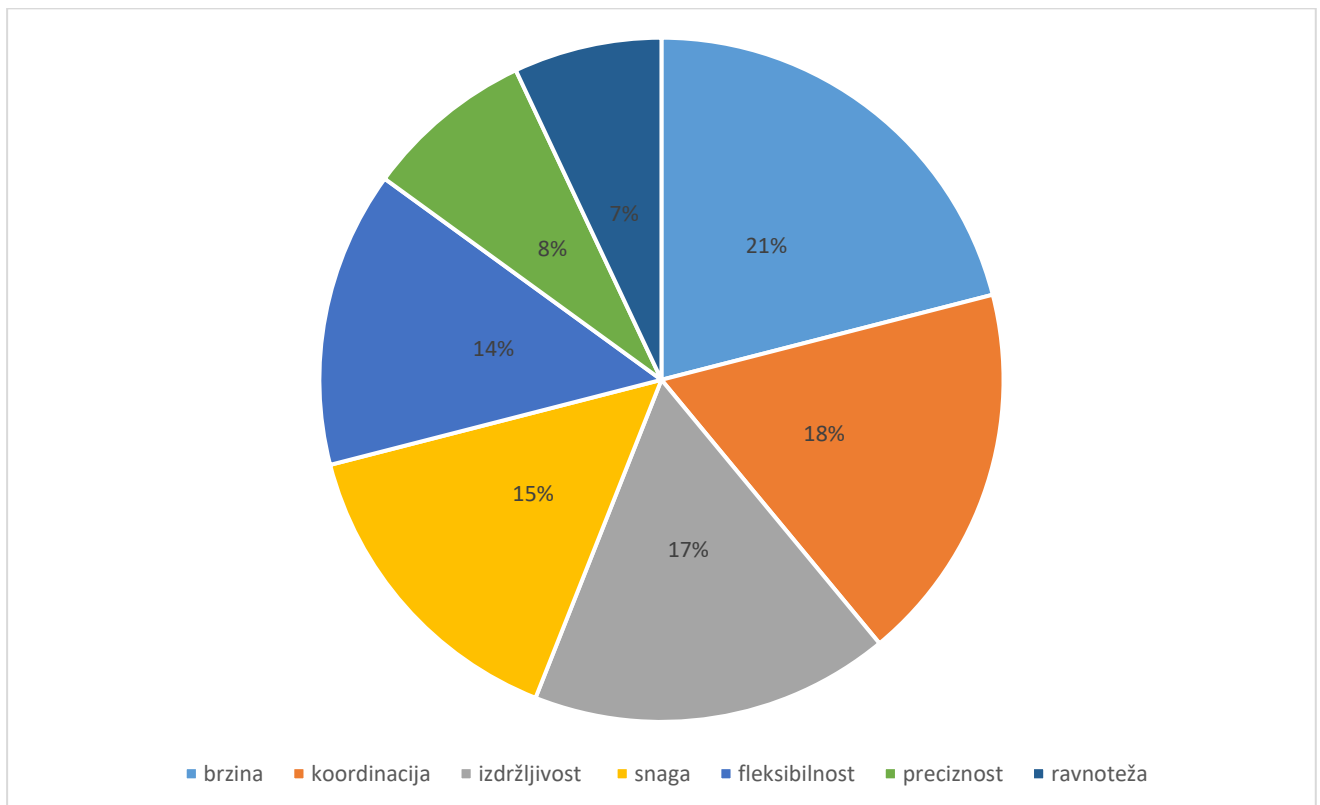
Temeljni cilj ovog istraživačkog rada je utvrditi postoji li statistički značajna razlika u motoričkim sposobnostima između judaša i taekwondaša u mlađim i starijim dobnim skupinama

## 1.1 Taekwondo

Riječ „taekwondo“ dolazi iz Koreje, tae znači „udariti“ ili „udariti nogom“, kwon znači „šaka“ ili „udariti šakom“ i do znači „disciplina“ ili „umjetnost“. Kada se sve spoji tae kwon do znači „umijeće udaranja nogama i šakama“ (Park, Park i Gerrard, 2009). Taekwondo se sastoji od sparinga punim kontaktom u kojem dominiraju udarci rukama i nogama (Wazir i suradnici, 2019). Moderan sport iz dvadesetog stoljeća temelji se na karatedu, kojeg su Korejci uveli u Koreju prilikom povratka iz Japana nakon Drugog svjetskog rata (Pieter, 2009). Taekwondo se svrstava u skupinu polistrukturalnih acikličnih sportova. Kretne strukture sastoje se od nožnih i ručnih tehnika udaranja, fintiranja, nožnih i ručnih blokada, poskoka u dijagonalnom stavu, frontalnih i lateralnih kretanja po borilištu ali i kružnih kretanja (Marković, 2003). Osim navedenih kretnih struktura, taekwondo se proširuje tehnikama samoobrane. Prema fiziološkoj klasifikaciji spada u anaerobni sport visokog intenziteta i trajanja, najviše do tri minute bez odmora (Kužnik, 1999). Današnji taekwondo je karakteriziran različitim japanskih sustavima i (flowing) fluidnim kružnim pokretima koji dolaze iz kineskih stilova. No ono po čemu se taekwondo razlikuje su njegove raznolike i jedinstveno snažne tehnike udaranja. Upravo ova istaknuta upotreba nožnih i udaračkih tehnika izdvaja taekwondo od svih ostalih sustava borilačkih vještina. Ipak, taekwondo je mnogo više od jednostavnog sustava koji se bavi fizičkom snagom, jer je i umjetnost usmjerena prema moralnom razvoju svojih učenika. Aktivnosti u taekwondou dijele se u tri skupine. Prva skupina se sastoji od određenog i smislenog redoslijeda udaraca i blokada u kretanju, koje nazivamo forme. Druga skupina se sastoji od sportskog dijela taekwondoa, odnosno sparinga, kojemu se u današnje vrijeme posvećuje najviše pozornosti. A treća se skupina aktivnosti sastoji od lomljenja različitih predmeta (Vučenik i Rebac, 1989). Taekwondo sustav pojaseva važan je dio taekwondo tradicije još od 1940-ih godina. Učenici su počašćeni pojasevima prema razini usvojenosti vještine. Prilikom upisa u klub se započinje učeničkim zvanjima tj. bijelim pojasom, zatim slijedi viši bijeli, pa žuti i viši žuti, zeleni i viši zeleni, plavi i viši plavi te crveni i viši crveni pojas. Poslije toga mogu polagati za crni pojas koji je rangiran u deset stupnjeva (Lusavec, 2014). Izvrsnost u taekwondou se oslanja na sposobnost da se u što kraćem vremenu dovoljnom snagom uspostavi kontakt s trupom ili licem protivnika, a da se u isto vrijeme izbjegne udarac. Borba se sastoji od tri dvominutne runde, u četvrtu se rundu ulazi ako je rezultat na kraju treće izjednačen. Četvrta runda traje sve dok jedan od protivnika ne osvoji bod i onda se to naziva zlatni bod. Bodovi se dodjeljuju za udarce u tijelo ili glavu, mečevi se dobivaju nokautom ili višim bodovnim rezultatom (Wazir i suradnici, 2019).



Učenje borbenih vještina, međutim, nije jedina svrha taekwondo, već je to tek jedan od ciljeva. Uz samoobranu, vježbanje obveznih sastava i tehnike, učenici spoznaju raznovrsne borilačke tehnike. Potom nastavljaju usavršavanje savladanih vještina, što im omogućuje dublji uvid u ljudsku prirodu i što je najvažnije, bolje razumijevanje samog sebe (Stepan, 2004). Dokazi o prakticiranju Taek Kyona (najraniji poznati oblik taekwondo) pronađeni su na slikama na stropu Muyong-chonga, kraljevske grobnice iz dinastije Koguryo. Ove i druge zidne slike prikazuju nenaoružane borce koji koriste tehnike koje su praktički identične onima u modernom taekwondou (Park i suradnici, 2009). Taekwondo je službeni olimpijski sport od Olimpijskih igara u Sydneyu 2000. godine. Taekwondo je borba u punom kontaktu, a jedan od udaraca koji se najviše koristi na natjecanju je Bandal Chagui ili kružni udarac (Lee, 1998). Danas se taekwondo bavi oko 80 milijuna ljudi u 210 zemalja, što ga čini jednim od najpopularnijih svjetskih sportova, a najpopularnijim borilačkim sportom.



Graf 1. Hipotetska jednadžba specifikacije uspješnosti u taekwondou (Mraović, 2017).

Fleksibilnost igra važnu ulogu u natjecanju u taekwondou kako bi sportaši mogli protivnika udariti visokim udarcima noge u glavu (Tošković, Blessing i Williford, 2004). S obzirom na fizičku izvedbu, taekwondo zahtijeva od sportaša visoko razvijenu eksplozivnu snagu nogu i fleksibilnost zbog naglaska na udarce. Taekwondo je poznat po svojim brzim udarcima i dinamičnom radu nogu. Stoga je snaga nogu važan čimbenik za pravilno izvođenje tehnika

tijekom udaranja nogom ili rada nogu tijekom natjecanja i može biti pokazatelj razlikovanja između profesionalnih i poluprofesionalnih taekwondoša. Eksplozivnost donjih ekstremiteta obično se procjenjuje pomoću CMJ-a (countermovement jump). Taekwondo sportaši s dobrom eksplozivnošću donjih ekstremiteta proizvest će više snage tijekom udarca nogama i to će im dati prednost tijekom natjecanja. Taekwondo spada u skupinu sportova u kojima brzina izvođenja pokreta igra ključnu ulogu u postizanju uspjeha. U zaključnim razmatranjima, a s obzirom na fizičke karakteristike čini se da će kombinacija visoko razvijene brzine i snage biti velika prednost za taekwondo sportaše (Wazir i suradnici, 2019). Autori Bridge i suradnici (2014) su istražili da sportašice postižu više rezultate u testu sit and reach od sportaša no usporedbe unutar studija pružaju nedovoljno dokaza koji bi upućivali na veću fleksibilnost kod žena. Navode i da taekwondoši juniori pokazuju tendenciju da dobiju niže rezultate testa sit and reach od većine seniora. Čular i suradnici (2013) su ustanovili da su u taekwondou najvažnije sposobnosti brzina i specifična izdržljivost za uspjeh u sparing disciplini. U istraživanju Toškovića i suradnika (2004) o problematici fleksibilnosti u taekwondou za američke taekwondoše, prilikom kojega su koristili test sit and reach, dobiveni su rezultati od 31,7 cm za muške početnike a 39,1 cm za muške iskusnije taekwondoše te 37 cm za ženske početnice a 35,9 cm za iskusne ženske taekwondošice. Marković, Mišigoj-Duraković i Trninić (2005) utvrdili su 55,8 cm za ukupnu skupinu elitnih hrvatskih ženskih taekwondošica. Nije jasno zašto su američki iskusni taekwondoši, s praktične točke gledišta, bili fleksibilniji od svojih kolegica. Drugi istraživači su izvijestili da su žene fleksibilnije (npr. Bercades i suradnici, 1994). Za taekwondo uspješnost su bitne brojne morfološke, motoričke i funkcionalne karakteristike. Jedna od najbitnijih motoričkih sposobnosti jest eksplozivna snaga nogu koncentričnog i elastičnog (SSC- ciklus istežanja i skraćivanja) tipa (Marković, 2003). To je razumljivo jer u ovom sportu za postizanje poena dominiraju brze nožne tehnike kao i brojna i gotovo neprekidna kretanja po borilištu u svim smjerovima. Palomo, Soriano, Palazon i De Baranda (2018) izvješćuju o rezultatima koji nisu u skladu s drugim studijama koje su procjenjivale fleksibilnost u taekwondou. Taekwondoši kadeti imali su veće vrijednosti fleksibilnosti od juniorske kategorije u unutarnjim i vanjskim mišićima rotatorima te u iliopsoasu.

Uzevši u obzir ova istraživanja, zaključak je da su za taekwondo najbitnije sposobnosti brzina, eksplozivna snaga nogu i fleksibilnost. Brzina je bitna za brzo izvođenje udaraca i kretanje po terenu, a eksplozivna snaga nogu i fleksibilnost za snažne i visoke udarce (udarci u glavu) koji ujedno donose i najveći broj poena. Prema istraživanjima se zaključuje da su djevojke fleksibilnije od dječaka. Kada se dob uzme u obzir, ima istraživanja u kojima su starije dobne

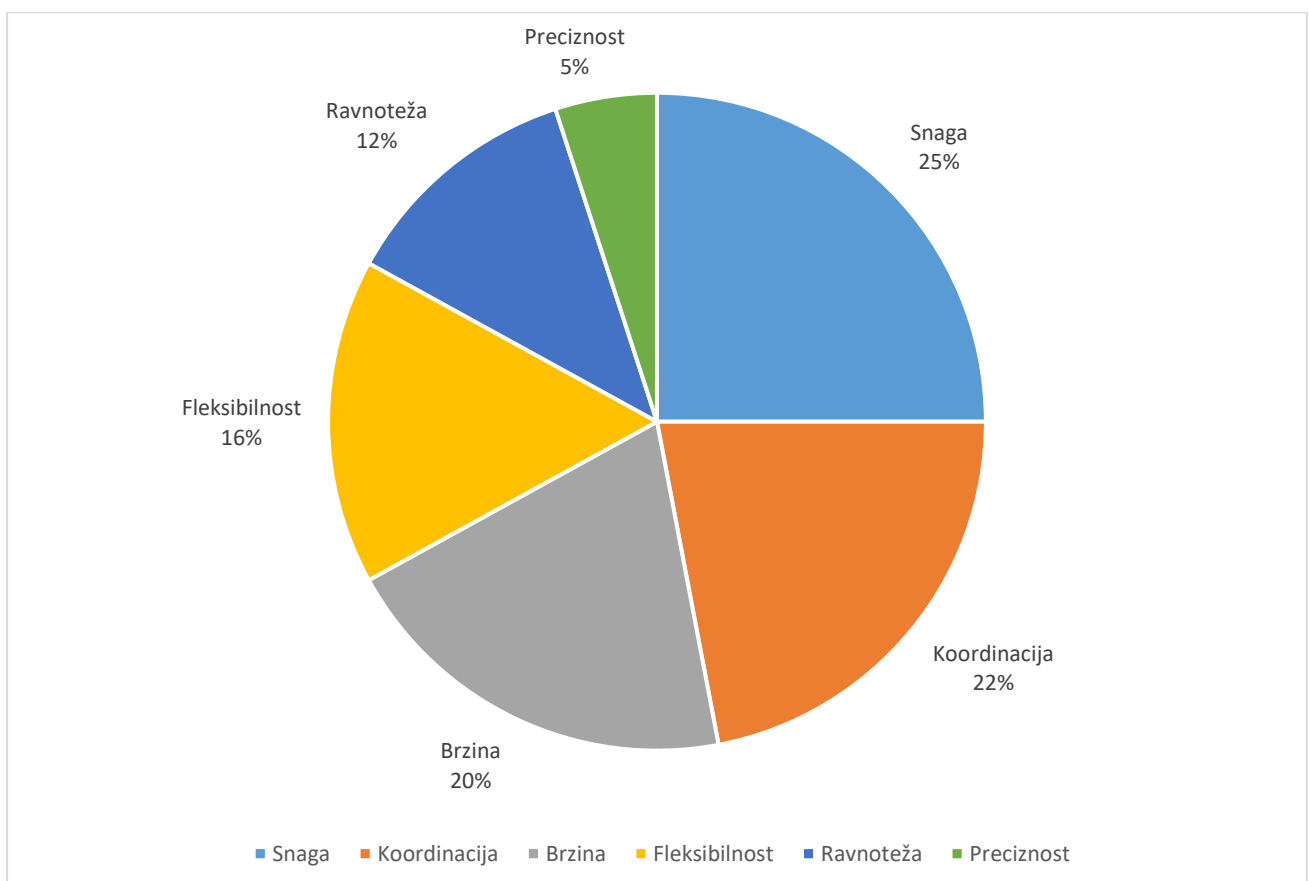
skupine fleksibilnije od mlađih ali i obrnuto.

## 1.2 Judo

„Judo je sport kojeg karakteriziraju polistrukturalna aciklička gibanja koja se izvode u direktnom sukobu s protivnikom i kojima je cilj simbolička destrukcija protivnika. Savladati protivnika znači primijeniti i silu i tehniku dozvoljenu pravilima“ (Kuleš, 1991). Judo se opisuje kao sport s velikim brojem tehničkih elemenata, koji se sastoji od složene strukture pokreta koja se ostvaruje u borbi pravovremenim izvođenjem pojedine tehnike i njenih faza (Sertić, 2004). Moderni judo, koji se razvio iz više istočnjačkih drevnih vještina, danas se opisuje kao oblik samoobrane, oblik tjelesnog vježbanja te način života (Brousse i Matsumoto, 1999). Osnivač juda Jigoro Kano (1860-1938) je imao za cilj izbjeći komercijalizaciju juda i primaran naglasak na pobjeđivanju. Osnovao je svoj judo centar u Tokiju 1882. godine i nazvao ga Kodokan. Jigoro Kano je izradio tehnike za judo koje su osmišljene po principu „popusti da bi pobijedio“ ili „kada je protivnik u napadu, odnosno kada gura ili vuče, tada ga baci kako bi iskoristio njegovu energiju.“ Često se ističe da judo kroz oprobani sustav odgoja i obrazovanja ima jedan od ciljeva dovesti čovjeka, putem svojih metoda vježbanja u stanje potpune fizičke i psihičke zrelosti (Dragić, 1982). Bogatstvo elemenata judo tehnike omogućuje učenje velikog spektra motoričkih sposobnosti i znanja, a rješavanje taktičkih zadataka pozitivno utječe na razvoj kognitivnih sposobnosti i konativne dimenzije ličnosti. S obzirom na dominaciju energetske mehanizama odgovornih za obavljanje aktivnosti u sportskoj borbi judo spada u aerobno-anaerobne sportove (Sertić, 2000). Osnovna fizička priprema trebala bi biti usmjerena na razvijanje onih sposobnosti koje su važne za izvršavanje određenih bacanja, zahvata držanja, poluga i gušenja te obrana. Judo je dinamičan, visoko intenzivan sport za koji su potrebne složene vještine i taktička izvrsnost za uspjeh (Degoutte, Jouanel i Filaire, 2003). Europski judo savez (EJU) osnovan je 1948. godine, a 1951. godine osnovan je Međunarodni judo savez (IJF) (Sertić, 2004). Danas je u sastavu Međunarodnog saveza 207 zemalja. Prvo olimpijsko judo natjecanje održano je 1964. godine na Olimpijskim igrama u Tokiju gdje je bio pokazni sport za muškarce. Judo je početkom 20. stoljeća u Japanu dobivao značaj u tjelesnom odgoju, mnogi su japanski treneri širili judo po svijetu, pa je s vremenom postajao sve popularniji. Judo filozofija temelji se na dva principa: maksimalnoj učinkovitosti i međusobnoj pomoći u zajedničkom napredovanju. Prvi princip uči borca da postignu što bolji rezultat uz što manje uložene energije te da treba protivnikovu snagu i silu upotrijebiti protiv njega samoga. U drugom principu se ističe moral djece zato što ih se uči da im je za napredak i razvijanje potreban partner na

treningu ili protivnik na natjecanju. Iz toga proizlazi stav da je važno iskazati poštovanje prije i na kraju borbe, a to se čini klanjanjem kao sportskim pozdravom. Na treninzima djece školske dobi, radi se na razvijanju njihovih sposobnosti i vještina, ali se to radi kroz igru, s uključenim elementima juda. Bitno je poštivanje moralnih principa juda, koji uključuju samokontrolu, poštovanje, iskrenost, čast, učtivost, poniznost, hrabrost i prijateljstvo (Bradić, 2012). Kroz judo se razvila filozofija a kasnije i oblik pedagogije koji su postali uzor za skoro sve moderne japanske borilačke vještine koje su nastale iz "tradicionalnih" škola (koryū). Praktikanti juda zovu se judōka. Osnovni smisao vježbanja i svrha juda je skladan razvoj čovjeka. Stoga judo u Japanu ima važnu ulogu u fizičkom odgoju u školama i fakultetima (Kuleš, 1991).

Tehnike u judu sastoje se od: stavova, kretanja, padova, hvatova, bacanja, poluga, gušenja i zahvata držanja (Sertić, 2004). Judo se vježba u posebno dizajniranoj zgradi, odnosno dvorani poznatoj kao dojo. Gornji dio, hlače i pojas koji se nose pri vježbanju juda zajednički se nazivaju judogi (Kano, 2005).



Graf 2. Hipotetska jednačba specifikacije uspješnosti u judu (Sertić, 2004)

Zaključak Franchinija i suradnika (2011) je da iskusni judaši na visokoj razini pokazuju visoko razvijenu dinamičku snagu, mišićnu izdržljivost, anaerobni kao i aerobni kapacitet. Agostinho i suradnici (2018) prema rezultatima svog istraživanja navode da su juniori postigli bolje rezultate od kadeta, a muškarci su ostvarili bolje rezultate od žena u specijalnom judo fitness testu (SJFT) te izometrijskom i dinamičkom izvođenju zgiba. Specijalni judo fitness test je razvio Sterkowicz. Za izvođenje SJFT potrebna su tri sportaša slične tjelesne mase: 1 sudionik (tori) se ocjenjuje, a druga 2 (uke) primaju bacanja. Tori započinje test između 2 ukea (3 m udaljen od svakog ukea). Na znak, tori trči do jednog od ukea i primjenjuje tehniku bacanja zvanu ippon-seoi-nage (1 bacanje ramenom). Tori tada odmah trči do drugog ukea i izvodi još jedno bacanje. Sportaš mora izvršiti što je moguće više bacanja unutar vremena testiranja a da pritom ima što manji broj otkucaja srca (Casals i suradnici, 2017). Autori Lolić i Nurkić (2011) u istraživanju na 60 judaša, od toga 30 kadeta i 30 juniora dolaze do zaključka da dolazi do značajno većih rezultata u motoričkim sposobnostima juniora nad kadetima u eksplozivnoj snazi, repetitivnoj snazi i koordinaciji. „Može se pretpostaviti da su tri motoričko-funkcionalne sposobnosti presudne za uspjeh u judu – snaga, koordinacija i aerobno-anaerobna izdržljivost“ (Krstulović, Žuvela i Katić 2006). Prema Kulešu (1991), najvažniji elementi koji utječu na uspjeh u judo borbi su koordinacija i svi oblici snage.

Nedostatak snage u judu onemogućava točno izvođenje različitih judo bacačkih tehnika, narušava preciznost pokreta i pospješuje rano nastupanje zamora (Blais i Trilles, 2006). U judu snaga čitavoga tijela i sposobnost brzog napada predstavljaju velike prednosti (Takahaski, 1992). Sertić (1994) navodi da kod seniora snaga ima najvažniju ulogu u judo borbi a kod mlađih dobnih uzrasta je to koordinacija. U kasnijim istraživanjima Sertić i Segedi (2013) navode kako judo trening ima značajan utjecaj na sve vidove snage te da zbog kompleksnih kretnih struktura judo sporta, judoke harmonično razvijaju snagu svih mišićnih grupa.

Uzevši u obzir ova domaća i strana istraživanja, zaključak je da su najvažnije sposobnosti za judo koordinacija i snaga. Kako bi se bacanja izvodila efikasno i bez poteškoća, poseban je naglasak na snazi ruku i ramenog pojasa. Još se može primijetiti da juniori ostvaruju bolje rezultate od kadeta u testovima za procjenu motoričkih sposobnosti. Smatra se da je važno da treneri znaju i istražuju znanstvene radove o važnostima i dominaciji pojedinih motoričkih sposobnosti kako bi treninge doveli na višu razinu i još više prilagodili potrebama sporta.

## 1.2 Motoričke sposobnosti

„Motoričke sposobnosti značajno sudjeluju u realizaciji svih vrsta gibanja. U njihovoj osnovi leži učinkovitost organskih sustava čovjekova tijela, osobito živčano-mišićnoga, koji je odgovoran za intenzitet, trajanje i strukturnu regulaciju kretanja“ (Milanović, 2013).

Motoričke sposobnosti su : snaga, brzina, fleksibilnost, koordinacija, preciznost, ravnoteža i agilnost. Snaga se može definirati kao maksimalna količina sile (dinamičke ili izometrijske) koju pojedinac može proizvesti protiv vanjskog opterećenja u što kraćem vremenskom periodu. Maksimalna snaga je sastavni dio većine sportova, posebno u kontaktnim sportovima, bacanjima (npr. bacanje kugle i kladiva) i dizanju utega (McMaster, Gill, Cronin i Mc Guigan, 2014). Milanović (2013) dijeli snagu na eksplozivnu, elastičnu i repetitivnu.

„Eksplozivna snaga je sposobnost koja sportašu omogućava da da maksimalno ubrzanje vlastitu tijelu, nekom predmetu ili partneru. Manifestira se u aktivnostima tipa bacanja i suvanja, skokova, udaraca i sprinta“ (Milanović, 2013). „Repetitivna snaga predstavlja sposobnost dugotrajnog rada u kojemu je potrebno svladati odgovarajuće opterećenje“ (Milanović, 2013).

Fleksibilnost se definira kao raspon pokreta zgloba ili niza zglobova. Fleksibilnost je važan aspekt svakog sportskog programa, posebno kada je aktivnost dinamične i zahtjevne prirode. Optimalna fleksibilnost pruža povećanu otpornost na ozljede mišića, a također pomaže u uklanjanju pokreta koji je nespretan i neučinkovit (Hedrick, 2000). Milanović (2013) navodi: „Koordinacija je sposobnost upravljanja pokretima cijelog tijela ili njegovih dijelova“. Prskalo, Kraljević i Kovačić (2011) navode da se razina motoričkih sposobnosti mijenja u skladu s rastom i razvojem te je pod utjecajem vanjskih i unutarnjih čimbenika. Spolni dimorfizam raste proporcionalno s dobi. Tako su navedeni autori u svom istraživanju na 410 ispitanika ustanovili da su dječaci imali statistički veće rezultate u testovima koordinacije, eksplozivne snage i u brzini jednostavnih pokreta dok su djevojčice dominirale u prostoru fleksibilnosti.

## 1.4 Razvojne dobi djece

Prema Findaku (1996) razvojna dob djeteta može se podijeliti na sljedeće faze:

1. Rano djetinjstvo- od rođenja do 3.godine
2. Predškolsko doba- od 3. do 6. ili 7. godine
3. Školsko doba- od 6. ili 7.godine do 18. ili 19 godine
  - a.) od 6. ili 7. godine do 10. ili 11. godine- mlađe školsko doba
  - b.) od 10. ili 11.godine do 14. ili 15. godine- srednje školsko doba
  - c.) od 14. ili 15. godine do 18. ili 19. godine- starije školsko doba

Za ovaj rad značajno je mlađe i srednje školsko doba, koje se može zvati i pretpubertet i pubertet. Uzorak ispitanika u oba sporta je podijeljen u te dvije dobne skupine. Pretpubertet je razdoblje od 3-4 godine koje prethodi pubertetu, to je i razdoblje mlađeg školskog doba. Odnosi se na djecu u razdoblju od 6. ili 7. godine do 10. ili 11. godine života, tada se i odvija faza sportskog razvoja, polazak u školu i započinje primarno obrazovanje. U ovom periodu dolazi do usporavanja rasta u visinu i povećanja tjelesne težine. Tek oko 10. godine dolazi do razlika u visini i težini između djevojčica i dječaka. Djevojčice dolaze u fazu brzog rasta oko 10 godine a dječaci između 12. i 15. godine (Findak, 1996). „U periodu rasta i razvoja postoje faze za koje se može reći da su osjetljiva (senzitivna) razdoblja tijekom kojih možemo najviše razviti kapacitete za maksimalni razvoj određene motoričke sposobnosti. Ona se određuju prema fazama biološkog rasta i razvoja te prirodnim trendovima u razvoju motoričkog sustava“(Šalaj, 2011). Mlađe školsko doba je pogodno za razvoj fleksibilnost, koordinacije, brzine reakcije na zvučne i vizualne podražaje i brzine pojedinačnog pokreta. Dok je starije školsko doba pogodno za razvoj brzine trčanja, ravnoteže, snage te koordinacije (Neljak, 2013).

Pubertet je dinamično razdoblje razvoja obilježeno brzim promjenama veličine, oblika i sastava tijela. Jedno od obilježja puberteta je ubrzan rast u adolescenciji. Promjene u sastavu tijela, uključujući regionalnu raspodjelu tjelesne masti, posebno su velike tijekom pubertetskog prijelaza i izrazito su spolno dimorfne. Hormonska regulacija ubrzanog rasta i promjene u sastavu tijela ovise o oslobađanju gonadotropina, leptina, spolnih steroida i hormona rasta (Rogol, Roemmich i Clark, 2002). U pubertetu se razvijaju koštano tkivo i mišićna vlakna te se narušava koordinacija radi nepovoljnih omjera između poprečnih i uzdužnih mjera. U ovom periodu dolazi do naglog razvoja i rasta, stoga se treneri i nastavnici trebaju fokusirati na razvijanje fleksibilnost jer optimalna razina fleksibilnosti u pojedinim zglobovima smanjuje

broj i težinu ozljeda. Dolazi do nesrazmjera u razvoju između mase tijela i srčanog mišića te im je zbog toga potreban duži oporavak. Potrebno je uključiti što više aerobnih aktivnosti kako bi se jačao kardiovaskularni sustav. U psihološkom razvoju se pojavljuje emocionalna nestabilnost pa tu treneri i nastavnici imaju važnu ulogu da pomognu učenicima da prebrode burne faze i da ih upute u sportskim i izvannastavnim aktivnostima (Neljak, 2013).

Prilikom organiziranja treninga juda za djecu bitno je osigurati maksimalnu sigurnost, te koristiti odgovarajuću metodologiju treninga prilagođenu dobi najmlađih judaša. U predškolskoj dobi vrijeme treninga iznosi 30-60 minuta s učestalošću 2-3 puta tjedno, dok je u školskoj dobi vrijeme treninga produljeno s 45 na 90 minuta 3-4 puta tjedno. Najčešće ozljede bile su ozljede nadlaktica, a zatim donjih udova. U budućnosti bi bilo dobro usustaviti metodiku treninga juda kao organiziranog oblika tjelesne aktivnosti koji može nadopuniti dnevnu dozu vježbi preporučenu od Svjetske zdravstvene organizacije za očuvanje općeg zdravlja djece (Kowalczyk, Zgorzalewicz-Stachowiak, Błach i Kostrzewa , 2022).

Borilački sportovi uključuju skakanje te udarce rukama i nogama. Ta su motorička znanja temeljne vještine u razvoju grubih dječjih motoričkih sposobnosti. Osim što potiče razvoj grube motorike, bavljenje borilačkim sportovima također jača samopouzdanje, mentalnu i fizičku snagu i čini djecu samopouzdanijom (Nur Alyaa i Borhannudin, 2019).



## 2. Dosadašnja istraživanja

U raznim istraživanjima su se utvrđivale razlike motoričkih sposobnosti između judaša i nesportaša, također između taekwondoša i nesportaša. Tako su Sertić, Vračan i Baić (2005) na uzorku 67 dječaka koji se bave judom i 97 dječaka nesportaša utvrđivali antropološke razlike. To su radili putem testova: poligon natraške (MPN), pretklon raznožno (MPR), skok u dalj s mjesta (MSD), podizanje trupa (MPT) te taping rukom (MTR). Judaši su ostvarili statistički bolje rezultate u svim provedenim testovima osim u MTR. U kasnijim istraživanjima ali sa sličnim ciljem Sertić, Segedi i Franjić (2014) su uspoređivali rezultate grupe judaša i grupe učenika u testovima motoričkih sposobnosti jakosti, snage i koordinacije. Varijable koje su se koristile su poligon okretom, skok u dalj s mjesta, podizanje trupa i sklekovi do otkaza. Judaši su postigli statistički značajno bolje rezultate u testovima skok u dalj s mjesta i sklekovi do otkaza. Ostvarili su i bolje rezultate u trbušnjacima ali ne statistički značajno. Još jedno istraživanje koje uspoređuje motoričke sposobnosti učenika judaša i njihove vršnjake koje pohađaju nastavu tjelesne i zdravstvene kulture su proveli Protic-Gava, Drid i Krkeljas (2019). U istraživanju je sudjelovalo 148 muških sudionika starosti od 12 do 14 godina. Judaši su pokazali bolju koordinaciju, fleksibilnost, eksplozivnu snagu donjih ekstremiteta, te zdjeličnu i izometrijsku mišićnu izdržljivost. Slično tome ali u istraživanju o taekwondou, utvrđuje se postoji li statistički značajna razlika u pojedinim motoričkim sposobnostima između učenika koji treniraju taekwondo i onih koji ga ne treniraju. U istraživanju je bilo 54 ispitanika koji su imali od 7 do 9 godina, od njih 27 taekwondoša a ostalih 27 su trenirali neki drugi sport ili se ničim nisu bavili. Mjerenja su izvedena na testovima: skok u dalj s mjesta, pretklon raznožno, taping rukom i poligon natraške. Došla je do rezultata da je statistički značajna razlika bila samo u testu za procjenu fleksibilnosti u kojem su taekwondoši ostvarili bolje rezultate (Mataić, 2018).

Postoje i razna istraživanja gdje se utvrđuju antropološke razlike unutar borilačkih sportova. Tako su autori Segedi, Budinšćak, Sertić i Krstulović (2005) u svom istraživanju utvrdili razlike u nekim motoričkim i antropološkim obilježjima između 67 judaša i 60 hrvača koji su u dobi od dvanaest godina. Za procjenu antropoloških obilježja, u istraživanju se koristilo 16 testova. Judaši su ostvarili bolje rezultate u području koordinacije, fleksibilnosti i repetitivne snage a hrvači su ostvarili bolje rezultate u testovima za procjenu motoričke sposobnosti statičke snage i brzine pokreta. Istraživale su se razlike i između juda i karatea u kojem je sudjelovalo 16 judaša i 9 karataša. Od testova za procjenu motoričkih sposobnosti koristilo se trčanje 20yardi s okretom, koraci u stranu, poligon natraške, pretklon raznožno, skok u dalj iz mjesta, podizanje

trupa u 60 sekundi i čučnjevi u 60 sekundi. Time je Pleša (2017) utvrdio da u navedenim testovima nema statistički značajne razlike no da postoji numerička razlika. Veće razlike u istraživanju su dokazali Pion, Fransen, Lenoir i Segers (2014) na 56 muških taekwondoša, judaša i karataša iz dvije dobne skupine. Došli su do rezultata da su judaši imali najveće vrijednosti u testovima sit and reach, stisku ruke i countermovement jumpu. Dok su taekwondoši imali najveće vrijednosti u testovima trbušnjaci, sprint 5 m i 30 m te poskocima u stranu. Razlike u rezultatima su bile izraženije kod starijih dobnih skupina. Volodchenko i suradnici (2017) su analizirali funkcionalna stanja sportaša borilačkih sportova nizom psihofizičkih metoda. Istraživanje se provelo na 3 skupine od 76 sportaša. Kickboxači su ostvarili najbolje rezultate u jednostavnim motoričkim vježbama. Karataši i taekwondoši su se našli na drugom mjestu a najlošije rezultate su ostvarili hrvaci.

Zanimljiva su nam i istraživanja gdje se utvrđuju razlike u judu i taekwondou između mlađih i starijih grupa. Tako su Suzana i Pieter (2009) u svom istraživanju utvrđivali razlike u motoričkim sposobnostima između juniora i seniora taekwondoša. Za procjenu fleksibilnosti je korišten sit and reach test, za snagu i izdržljivost abdomena trbušnjaci u 60 sekundi, za eksplozivnu snagu nogu vertikalni skok a za brzinu 6 sekundi sprint. Od navedenih testova, jedino je bilo statistički značajne razlike u trbušnjacima u 60 sekundi, u kojem su seniori napravili više ponavljanja od juniora. Takvo istraživanje ali za sport judo su proveli Torres-Luque i suradnici (2015) koji su ispitivali antropometrijske karakteristike i neuromuskularnu funkciju mladih judaša prema spolu, dobi i težinskoj kategoriji. Ispitivano je 146 judaša djece i kadeta, mjerena im je visina, tjelesna masa (BM), postotak tjelesne masti (BF), countermovement jump (CMJ), sit and reach (SAR) i snaga mišića šake (HMS) (handgrip muscle strength). Rezultati su pokazali da su muški adolescenti bili viši, imali veću snagu mišića šake a manji postotak tjelesne masti i fleksibilnosti od djevojaka.

Istraživanje u kojem se utvrđuje hijerarhijska klasifikacija motoričko-funkcionalnih sposobnosti u judu provodi Caput (2015) u svojoj doktorskoj disertaciji. Istraživanje se sastojalo od upitnika u kojem je 40 vrhunskih judo trenera numerički od 1 do 100 vrednovalo određene sposobnosti na uspjeh u judu. Varijable koje su vrednovali: fleksibilnost, agilnost, koordinacija, ravnoteža, specifična judo izdržljivost, eksplozivna snaga, mišićna izdržljivost, maksimalna jakost i brzina. Te motoričke sposobnosti su vrednovali po grupama za judaše i judašice, nižih i viših kategorija. Specifična judo izdržljivost se istaknula kao jedna od najbitnijih sposobnosti u svim grupama a kao najmanje bitna za uspjeh u judu u svim grupama se istaknula fleksibilnost. Za taekwondo, takvo istraživanje su proveli Čular i suradnici (2013)

koji su utvrđivali redoslijed i razinu utjecaja određenih motoričkih sposobnosti na uspješnost u taekwondou. Ispitano je 730 trenera sa 6 različitih kontinenata. Vrednovale su se sljedeće sposobnosti: specifična taekwondo snaga, fleksibilnost, specifična taekwondo izdržljivost, brzina, ravnoteža, koordinacija, agilnost i preciznost. Došli su do rezultata da su brzina i specifična taekwondo izdržljivost najvažnije sposobnosti koje utječu na uspjeh u taekwondo natjecanjima.

Nekić (2019) istražuje koliki utjecaj na učenike će imati uključivanje elemenata juda u sat tjelesne i zdravstvene kulture u vremenskom razdoblju od 4 mjeseca. U istraživanju je bilo uključeno 55 učenika, kontrolna grupa od 23 učenika i eksperimentalna grupa od 22 učenika. Utvrđivala je promjene na kinantropološkim obilježjima, no nas u ovom slučaju zanimaju motoričke sposobnosti. Od 7 varijabli kojima su se procjenjivale motoričke sposobnosti, učenici koji su sudjelovali u programu su statistički značajno poboljšali rezultate u testovima skok u dalj, podizanje trupa i trčanje 3 minute.

### 3. Ciljevi i hipoteze

Cilj ovog istraživanja je utvrditi postoji li statistički značajna razlika u motoričkim sposobnostima između judaša i taekwondoša u mlađim i starijim dobnim skupinama.

H1: postoji statistički značajna razlika u motoričkim sposobnostima između judaša i taekwondoša u mlađim dobnim skupinama

H2: postoji statistički značajna razlika u motoričkim sposobnostima između judaša i taekwondoša u starijim dobnim skupinama

H3: taekwondoši imaju statistički značajno bolje rezultate u fleksibilnosti od judaša u starijim dobnim skupinama

H4: taekwondoši imaju statistički značajno bolje rezultate u eksplozivnoj snazi nogu od judaša u starijim dobnim skupinama

H5: judaši imaju statistički značajno bolje rezultate u repetitivnoj snazi od taekwondoša u starijim dobnim skupinama

H6: judaši imaju statistički značajno bolje rezultate u eksplozivnoj snazi ruku od taekwondoša u starijim dobnim skupinama

H7: judaši imaju statistički značajno bolje rezultate u koordinaciji od taekwondoša u starijim dobnim skupinama

## 4. Metode istraživanja

### 4.1 Uzorak ispitanika

Uzorak se sastoji od 44 ispitanika od kojih su 20 taekwondoša i 24 judaša. Od toga 11 taekwondoša u mlađoj dobnoj skupini od  $8 \pm 1$  godina koji treniraju  $1,73 \pm 1$  godinu, 9 taekwondoša u starijoj dobnoj skupini  $11,44 \pm 0,73$  godina koji treniraju  $3,28 \pm 2,51$  godinu. Također 8 judaša u mlađoj dobnoj skupini  $8,75 \pm 1,49$  godina koji treniraju  $2,63 \pm 1,13$  godina i 16 judaša u starijoj dobnoj skupini  $12,31 \pm 1,14$  godina koji treniraju  $3,56 \pm 2$  godine. Judaši i taekwondoši treniraju po tri puta tjedno a treninzi im traju po 60 minuta. Uz treninge, imaju i dva puta tjedno sat tjelesne i zdravstvene kulture koji traje 45 minuta. Osim po sportu uzorak ispitanika bio je podijeljen i po dobi za koju se može reći da u velikoj mjeri predstavlja prepubertet za mlađu dobnu skupinu i pubertet za stariju dobnu skupinu. Testiranja su provedena u prostorijama kluba članova koji su testirani uz prisutnost njihovih trenera.

Sva provedena mjerenja su bila u skladu s etičkim načelima i svi su ispitanici bili upoznati s načinom provedbe mjerenja, njegovim procesom i mogućim rizicima. Svi ispitanici su maloljetni tako da su roditelji/staratelji potpisali suglasnost za njihovo sudjelovanje u istraživanju.

### 4.2 Uzorak varijabli

Uzorak varijabli koje su se koristile u ovom radu se sastoji od 5 testova za procjenu motoričkih sposobnosti: pretklon u uskom raznoženju (MFLPRU) za procjenu fleksibilnosti, skok u dalj s mjesta (SDM) za procjenu eksplozivne snage nogu, bacanje medicine od 1 kg s prsa (MFEBMP) za procjenu eksplozivne snage gornjih ekstremiteta, trbušnjaci u 30 sekundi (MPT) za procjenu repetitivne snage trupa i okretnost na tlu (MAGONT) za procjenu koordinacije.

## 4.3 Opis testova

### 1. Pretklon u uskom raznoženju (MFLPRU)

Svrha ovog testa procjena je fleksibilnosti stražnje strane natkoljenice i lumbalnog dijela leđa. Za provedbu navedenog testa potrebni su rekviziti: tanka strunjača i centimetarska vrpca. Zadatak se izvršava na strunjači u zatvorenom prostoru. Ispitanik sjedi s nogama razdvojenim za dvije dužine stopala, s desnom rukom preko lijeve i srednjim prstima jedan preko drugog. Ispitivač postavi 40. centimetar trake na zamišljenu liniju koja spaja pete ispitanika. Prosječna vrijednost se uzima nakon što se ispitanik tri puta zaredom spusti u maksimalni pretklon. Cilj je postići i zadržati maksimalan pretklon na jednu sekundu.

### 2. Skok u dalj s mjesta (MFESDM)

Ovim se testom procjenjuje eksplozivna snaga nogu.

Za provedbu testa su potrebne dvije strunjače, odskočna daska, flomaster, mjerna vrpca i samoljepljiva traka. Do zida se postave dvije strunjače. Ispred prve strunjače postavlja se odskočna daska tako da niži dio odskočne daske bude bliže strunjače. Ispitanik se treba odraziti iz mjesta sunožno. Zamah rukama i podizanje na prste su dopušteni samo prije odraza. Ispitanikov cilj je sunožno skočiti što je dalje moguće bez ikakvih međuposkoka. Skok se ponavlja četiri puta bez zaustavljanja, a rezultat se mjeri u centimetrima. Ispitivač mjeri rezultate od odskočne daske do posljednjeg otiska na strunjači.

### 3. Bacanje medicinke s prsa (1 kg) (MFEBMP)

Ovim se testom procjenjuje eksplozivna snaga gornjih ekstremiteta. Za provedbu testa je potrebna medicinka od 1 kg, ljepljiva traka i centimetarska vrpca. Paralelno sa zidom dvorane se na tlu ljepljivom trakom označi početna linija koju učenici ne smiju prijeći prilikom izbačaja. Centimetarska vrpca se fiksira ljepljivom trakom, te se svakih 1 m označi trakom kako bi lakše i preciznije očitavali rezultate. Ispitanik iz stojećeg položaja opruža ruke te izbacuje medicinku koja mu je prethodno bila naslonjena na prsa. Cilj mu je baciti što dalje a pritom paziti da prilikom izbačaja ne pomiče trup.

### 4. Podizanje trupa u 30 sekundi (MPT).

Ovaj se test koristi za procjenu repetitivne snage trupa. Ispitanik se nalazi u ležećem položaju na strunjači a noge su mu pogrčene pod kutem od 90°. Prekrižene ruke se postave na prsa a

stopala u širinu kukova. Tijekom mjerenja, potrebna je i osoba koja će ispitaniku fiksirati stopala. Ispitanik počinje na znak „sad“ te se podiže u položaj sjeda prilikom čega je potrebno laktovima dodirnuti natkoljenicu i vratiti se u ležeći položaj. Zadatak završava kada istekne 30 sekundi a broje se samo pravilno izvedeni pokreti.

#### 5. Okretnost na tlu (MAGONT)

Ovim se testom procjenjuje koordinacija ispitanika. Za provedbu testa potrebna je štoperica, četiri strunjače i judaški kimono koji je propisno smotan. Strunjače se postavljaju u obliku slova „L“, tri strunjače su postavljene uzdužno i onda se četvrta strunjača postavlja vertikalno na kraj treće. Na kraju posljednje strunjače se postavlja judaški kimono. Ispitanik se nalazi u ležećoj poziciji potpuno opružen, započinje s kotrljanjem do kraja treće strunjače. Kada dođe do četvrte strunjače, ide četveronoške unatrag do kimona kojeg obuhvati koljenima. Otpuže do treće strunjače, okrene se za 90 stupnjeva i radi kolut unatrag sve do kraja prve strunjače, pušta kimono i time je zadatak završen. Mjeritelj pazi da je sve izvedeno pravilno, test se provodi tri puta (Metikoš, Prot, Hofman, Pintar i Oreb, 1989).

#### 4.4 Metode obrade podataka

U ovom istraživanju su se podaci obrađivali u programu Statistica 13. U tom programu je izvršena statistička analiza te su za sve varijable izračunati deskriptivni pokazatelji: aritmetička sredina (AS), minimalna vrijednost podataka (Min), maksimalna vrijednost podataka (Max) i standardna devijacija (SD). Koristio se Studentov t-test za nezavisne uzorke za utvrđivanje razlika između grupa na razini statističke značajnosti  $p < 0.05$ .

## 5. Rezultati

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji testova motoričkih sposobnosti judaša i taekwondoša u dvije dobne skupine

Varijabla	Judo mlađa dobna skupina (n=8)	Judo starija dobna skupina (n=16)	Taekwondo mlađa dobna skupina (n=11)	Taekwondo starija dobna skupina (n=9)
	AS±SD (min- max)	AS±SD (min- max)	AS±SD (min- max)	AS±SD (min- max)
MAGONT	24,18± 4,7 (19,46- 34,14)	16,57±4,9 (10,05-25,23)	40,80±12,47 (25,88-59,5)	27,24±4,85 (21,87-37,91)
MFLPRU	47,89±5,34 (39,6-59)	42,42±4,11 (37,66-55)	53±5,58 (44,6-61,6)	46,08±7,71 (35,6-56,3)
MPT	21,38± 1,77 (19-25)	23,06±2,98 (17-27)	18,27±2,24 (15-21)	21±3,61 (15-25)
MFESDM	1,54±0,20 (1,3-1,9)	1,69±0,35 (1,2-2,4)	1,47±0,15 (1,25-1,73)	1,71±0,23 (1,3-2,14)
MFEBMP	4,56±1,1 (2,9-6,2)	6,49±1,23 (4,72-9,05)	3,65±0,57 (2,78-4,6)	5,41-1,59 (2,95-8,45)

Legenda: samostalni izračun autorice, AS=aritmetička sredina, SD=standardna devijacija MFLPRU= pretklon u uskom raznoženju, SDM=skok u dalj s mjesta, MFEBMP= bacanje medicine s prsa (1 kg), MPT= Podizanje trupa u 30 sekundi, MAGONT=okretnost na tlu

Iz tablice 1. se može zamijetiti da su najveće razlike u rezultatima između grupa judo starija dobna skupina i taekwondo mlađa dobna skupina. U kojima većinom judaši u starijoj dobnoj skupini ostvaruju najbolje rezultate a taekwondoša u mlađoj dobnoj skupini najlošije. Obrnuta je situacija u testu MFLPRU u kojem taekwondoša u mlađoj dobnoj skupini postižu najviše rezultate, prosječno 53 cm s odstupanjem 5,58 cm a judaši u starijoj dobnoj skupini ostvaruju najniže, prosječno 42,42 cm s odstupanjem 4,11 cm. U testu MAGONT za procjenu koordinacije, judaši u starijoj dobnoj skupini ostvaruju prosječan rezultat od 16,57 sekundi s 4,9 sekundi odstupanja dok taekwondoša u mlađoj dobnoj skupini ostvaruju prosječno 40,80 sekundi s 12,47 sekundi odstupanja, dakle značajno veće rezultate ostvaruju judaši u ovom testu, kao i u testovima podizanje trupa u 30 sekundi i bacanje medicine s prsa od 1 kilogram. U testu MFESDM najbolje rezultate ostvarili su taekwondoša u starijoj dobnoj skupini s prosječnim skokom u dalj od 1,71 m i s 0,23 m prosječnim odstupanjem, dok su judaši u starijoj dobnoj skupini imali prosječni rezultat samo 2 cm manji, a iznosio je 1,69 m s prosječnim odstupanjem 0,35 m. Najlošiji rezultat su ostvarili taekwondoša u mlađoj dobnoj skupini, prosječno 1,47 m te s prosječnim odstupanjem od 0,15 m.



Tablica 2. T- test za nezavisne uzorke između grupa taekwondo mlađa dobna skupina (TKD M) i judo mlađa dobna skupina (JUDO M)

Varijable	Group 1: Taekwondo mlađa dobna skupina Group 2: Judo mlađa dobna skupina				
	Mean TKD M	Mean JUDO M	t-value	df	p
MAGONT (s)	40,80	24,18	3,57	17	0,00
MFLPRU (cm)	53,00	47,89	1,92	17	0,07
MPT	18,27	21,38	-3,24	17	0,00
MFESDM (m)	1,47	1,54	-0,91	17	0,37
MFEBMP (m)	3,65	4,56	-2,38	17	0,03

Legenda: samostalni izračun autorice, Mean= srednja vrijednost, t-value= t-vrijednost, df=stupnjevi slobode p=razina statističke značajnosti, MFLPRU= pretklon u uskom raznoženju, SDM=skok u dalj s mjesta, MFEBMP= bacanje medicine s prsa (1 kg), MPT= Podizanje trupa u 30 sekundi, MAGONT=okretnost na tlu

Iz tablice 2. u kojoj se uspoređuju mlađe dobne skupine taekwondo i juda postoji statistički značajna razlika u tri testa. To su MAGONT, MPT i MFEBMP. U sva tri testa judaši su ostvarili bolje rezultate, kao i u testu skok u dalj s mjesta ali ne statistički značajno. Taekwondoši su postigli bolje rezultate u testu za procjenu fleksibilnosti, no također ne statistički značajno.

Tablica 3. T- test za nezavisne uzorke između grupa taekwondo starija dobna skupina (TKD S) i judo starija dobna skupina (JUDO S- judo stariji)

Varijable	Group 1: Taekwondo starija dobna skupina Group 2: Judo starija dobna skupina				
	Mean TKD S	Mean JUDO S	t-value	df	P
MAGONT (s)	27,24	16,57	5,25	23	0,00
MFLPRU (cm)	46,08	42,16	1,56	23	0,13
MPT	21,00	23,06	-1,54	23	0,14
MFESDM (m)	1,71	1,69	0,16	23	0,87
MFEBMP (m)	5,41	6,50	-1,90	23	0,07

Legenda: samostalni izračun autorice, Mean= srednja vrijednost, t-value= t-vrijednost, df=stupnjevi slobode p=razina statističke značajnosti, MFLPRU= pretklon u uskom raznoženju, SDM=skok u dalj s mjesta, MFEBMP= bacanje medicine s prsa (1 kg), MPT= Podizanje trupa u 30 sekundi, MAGONT=okretnost na tlu

Iz tablice 3. u kojoj se uspoređuju starije dobne skupine taekwondo i juda postoji statistički značajna razlika u testu MAGONT za procjenu koordinacije. U tom testu su judaši ostvarili bolje rezultate, kao i u testovima MPT i MFEBMP. U ostalim testovima nema statistički značajne razlike. Taekwondoši su ostvarili bolje rezultate u testu MFLPRU za procjenu fleksibilnosti te u testu MFESDM u kojem su ostvarili veći prosječan rezultat za samo 2 centimetra.

## 6. Rasprava

Rezultati koje smo dobili ovim istraživanjem ukazuju na postojanje statistički značajnih razlika između taekwondoša i judaša u motoričkim sposobnostima s obzirom na njihovu izvedbu na dan mjerenja. Time se potvrđuju prve dvije hipoteze koje govore da postoji statistički značajna razlika u motoričkim sposobnostima između judaša i taekwondoša, mlađe i starije dobi. Iz ovog istraživanja, prema očekivanome, taekwondoši u starijoj dobnoj skupini su fleksibilniji od judaša u starijoj dobnoj skupini, no treća hipoteza se odbacuje jer te razlike nisu statistički značajne. Prosječne vrijednosti u testu za procjenu fleksibilnosti su se razlikovale za 3,86 cm. Caput (2015) je prema stavovima vrhunskih judo trenera zaključila da je za judo najmanje bitna fleksibilnost. Suprotno tome, kroz dosadašnja istraživanja o taekwondou, ističe se važnost fleksibilnosti. Tošković i suradnici (2004) navode da je fleksibilnost bitna kako bi sportaši mogli udariti protivnika nogom u glavu. Iz tog razloga se očekivalo da će razlike u testu za procjenu fleksibilnosti biti značajnije. Odbacuje se i četvrta hipoteza koja govori da će taekwondoši imati statistički značajno bolje rezultate u testu za procjenu eksplozivne snage nogu (MFESDM) u starijim dobnim skupinama. U testu skok u dalj s mjesta taekwondoši u starijim dobnim skupinama su ostvarili neznatno veći rezultat od judaša. Prema Markoviću (2003) jedna od najbitnijih motoričkih sposobnosti taekwondoša je snaga nogu koncentričnog i elastičnog tipa. Iz istraživanja o sposobnostima u judu kao najvažnije se ističu koordinacija i snaga no peta i šesta hipoteza se odbacuju. Judaši u starijim dobnim skupina su imali bolje rezultate u repetitivnoj snazi i eksplozivnoj snazi ruku od taekwondoša no te razlike nisu bile statistički značajne. Potvrđuje se sedma hipoteza koja navodi da će judaši imati statistički značajno bolje rezultate od taekwondoša u testu za procjenu koordinacije. Judo starijoj dobnoj skupini je trebalo u prosjeku 16,57 sekundi za prijeći poligon dok je taekwondošima prosječno trebalo 27,24 sekunde. Prema Sertiću (1994) snaga ima najvažniju ulogu kod seniora u judo borbi a kod mlađih dobnih uzrasta to je koordinacija. Može se uočiti da je u mlađim dobnim skupinama bilo statistički značajne razlike u tri testa za procjenu motoričkih sposobnosti a u starijim dobnim skupinama samo u jednom testu. U mlađim dobnim skupinama u ta tri testa (MAGONT, MPT i MFEBMP) sa statistički značajnim razlikama su judaši imali bolje rezultate, pa tako i u testu MFESDM. Taekwondoši su ostvarili prosječno bolje rezultate samo u testu za procjenu fleksibilnosti od 5,11 cm. Dok je kod starijih dobnih skupina ostvarena statistički značajna razlika jedino u testu MAGONT, u kojoj su judaši bili prosječno brži za 10,67 sekundi od taekwondoša. Bolje su rezultate ostvarili i u testovima MPT i MFEBMP a taekwondoši u testu za procjenu fleksibilnosti i neznatno u testu skok u dalj s mjesta.

Neočekivano je da su razlike između sportova veće u periodu prepuberteta nego puberteta. Treniranjem određenog sporta se razvijaju specifične sposobnosti za taj sport i trebale bi se time i povećavati razlike. Veća razlika među ispitanicima u mlađim dobnim skupinama u ovom dijelu motoričkog prostora može biti prouzrokovana i zbog dužeg treniranja kod skupine mlađih judaša. Taekwondoša u mlađoj dobnj skupini treniraju prosječno 1,73 godine dok judaši 2,63 godine, što čini dosta veliku razliku posebno u početcima sportskih karijera. No kod starijih dobnih skupina, približno jednako dugo treniraju, taekwondoša prosječno 3,28 godina a judaši 3,56 godina. Može se zaključiti da su judaši ostvarivali bolje rezultate u obje dobne skupine, no te razlike u rezultatima se smanjuju u starijim dobnim skupinama. Suprotne rezultate su u svom istraživanju naveli Pion i suradnici (2014) u kojem su mjerili 56 taekwondoša, judaša i karataša a razlike su bile izraženije kod starijih dobnih skupina. Još jedan od razloga veće razlike mlađih dobnih skupina može biti da se pri odabiru sporta ne uzimaju u obzir individualne kvalitete. To dovodi do toga da treniraju djeca koja nemaju predispozicije za taj sport te je zbog toga velik raspon njihovih različitih sposobnosti i talenata u jednoj grupi dok se u starijim dobnim skupinama isprofiliraju. U starijim dobnim skupinama judaši su ostvarili bolje rezultate u 3 od 5 testova ali je razlika u rezultatima manja. Razlog većim razlikama u mlađim dobnim skupinama nego u starijim može biti i slučajan no treneri bi trebali posvetiti pažnju zahtjevima sporta i važnostima pojedinih motoričkih sposobnosti te razvijanju istih. Bitno je da znaju da su brzina, koordinacija i eksplozivna snaga više urođene nego repetitivna snaga i fleksibilnost (Findak, 2003). Iz rezultata se može uočiti da je judo starija dobnj skupina ostvarila bolje rezultate od mlađe judo skupine u svim testovima osim u testu za procjenu fleksibilnosti. Autori Lolić i Nurkić (2011) su zaključili da dolazi do značajno većih rezultata judaša juniora nad kadetima u eksplozivnoj snazi, repetitivnoj snazi i koordinaciji. Također je starija taekwondo skupina ostvarila bolje rezultate od mlađe u svim testovima osim u testu pretklon u uskom raznoženju. Te rezultate možemo povezati s istraživanjem Paloma i suradnika (2018) koje izvješćuje o većim rezultatima taekwondo kadeta od juniora u testovima za procjenu fleksibilnosti. Trenažni savjet je da se poveća obujam treninga kod starijih dobnih skupina, odnosno da se produži sa 60 na 90 minuta te da se obrati pozornost da se u borilačkim sportovima snaga treba razvijati u svim mišićnim skupinama. Bitan faktor je i motivacija polaznika.

## 7. Zaključak

Svrha ovog istraživanja bila je utvrditi postoje li statistički značajne razlike u motoričkim sposobnostima između judaša i taekwondoša, te ako postoje koje su to. Istraživanje se provodilo na 20 taekwondoša i 24 judaša, te je korišteno 5 testova za procjenu motoričkih sposobnosti.

Statistička značajnost razlika rezultata aritmetičkih sredina između taekwondoša i judaša u mlađoj dobnoj skupini utvrđena je u testovima okretnost na tlu, podizanje trupa u 30 s te bacanje medicinke s prsa (1 kg). Između starijih dobnih skupina samo u testu okretnost na tlu. Između taekwondoa i juda u obje dobne skupine od 4 statistički značajne razlike, u svima su judaši imali bolje rezultate. No te razlike su bile veće u mlađim dobnim skupinama. Što se dijelom može povezati time što judaši u mlađim dobnim skupinama duže treniraju nego taekwondoši. Također starija i mlađa judo grupa imaju u prosjeku 9, 10 mjeseci više od taekwondoša što je moglo utjecati na rezultate. Mnoge od utvrđenih razlika u testovima između juda i taekwondoa su bile za očekivati no činjenica da su judaši ostvarili bolje rezultate u svim testovima sa statistički značajnim razlikama me malo iznenađuje. Očekivano je bilo da će judaši imati bolje rezultate u testovima repetitivne snage, koordinacije i eksplozivne snage gornjih ekstremiteta a da će taekwondoši ostvariti bolje rezultate u testovima za procjenu fleksibilnosti i eksplozivne snage nogu. Time se odbacuju treća, četvrta, peta i šesta hipoteza jer ipak te razlike nisu bile statistički značajne. Sedma hipoteza se prihvaća jer je razlika u koordinaciji između starijih judaša i taekwondoša bila statistički značajna. Prihvaćaju se također prva i druga hipoteza kojima se tvrdi da postoje statistički značajne razlike u motoričkim sposobnostima između judaša i taekwondoša u mlađim i starijim dobnim skupinama.

Preporuka za daljnja istraživanja bi bila provesti istraživanje na razini više klubova te na većem uzorku ispitanika. Bilo bi interesantno i napraviti longitudinalno istraživanje u kojem bi se ispitale razlike u motoričkim sposobnostima između judaša i taekwondoša u mlađim dobnim skupinama. Trebalo bi pratiti tijek razvoja njihovih motoričkih sposobnosti te na kraju utvrditi razlike kada dođu u stariju dobnu skupinu.

## 8. Literatura

- Agostinho, M. F., Junior, J. A. O., Stankovic, N., Escobar-Molina, R., & Franchini, E. (2018). Comparison of special judo fitness test and dynamic and isometric judo chin-up tests' performance and classificatory tables' development for cadet and junior athletes. *Journal of exercise rehabilitation*, 14(2), 244.
- Blais, L., & Trilles, F. (2006). The progress achieved by judokas after strength training with a judo-specific machine. *Journal of sports science & medicine*, 5(CSSI), 132.
- Boxing. Encyclopedia Britannica. Dostupno na: <https://www.britannica.com/sports/boxing>
- Bradić, S. (2012). *Priručnik za judo trenere*. Samobor: EDOK d.o.o.
- Bridge, C. A., Ferreira da Silva Santos, J., Chaabene, H., Pieter, W., & Franchini, E. (2014). Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. *Sports Medicine*, 44(6), 713-733
- Brousse, M., & Matsumoto, D. R. (1999). *Judo: a sport and a way of life*. International judo federation.
- Casals, C., Huertas, J. R., Franchini, E., Sterkowicz-Przybycien, K., Sterkowicz, S., Gutiérrez-García, C., & Escobar-Molina, R. (2017). Special judo fitness test level and anthropometric profile of elite Spanish judo athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(5), 1229-1235.
- Čular, D. (2011). *Čimbenici uspješnosti u taekwondou-stavovi vrhunskih trenera* (Doctoral dissertation, University of Split. Faculty of Kinesiology).
- Čular, D., Krstulović, S., Katić, R., Primorac, D., & Vučić, D. (2013). Predictors of fitness status on success in Taekwondo. *Collegium antropologicum*, 37(4), 1267-1274.
- Degoutte, F., Jouanel, P., & Filaire, E. (2003). Energy demands during a judo match and recovery. *British journal of sports medicine*, 37(3), 245-249.
- Dragić, B. (1982). *Džudo tehnika*. Zavod za fizičku kulturu Vojvodine, Novi Sad.
- Đapić Caput, P. (2015). *Strukturiranje i usporedba različitih modela hijerarhijske klasifikacije motoričko-funkcionalnih sposobnosti judaša* (Doctoral dissertation, University of Split. Faculty of Kinesiology).
- Findak, V. (1996). *Tjelesna i zdravstvena kultura u osnovnoj školi: priručnik za učitelje razredne nastave*. Zagreb: Školska knjiga
- Findak, V. (2003). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture*. Zagreb: Školska knjiga.
- Franchini, E., Del Vecchio, F. B., Matsushigue, K. A., & Artioli, G. G. (2011). Physiological profiles of elite judo athletes. *Sports medicine*, 41(2), 147-166.
- Hedrick, A. (2000). Dynamic flexibility training. *Strength & Conditioning Journal*, 22(5), 33.
- Kano, J. (2005). *Kodokan judo*. Edizioni Mediterranee. Italija.

- Kowalczyk, M., Zgorzalewicz-Stachowiak, M., Błach, W., & Kostrzewa, M. (2022). Principles of Judo Training as an Organised Form of Physical Activity for Children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4), 1929.
- Krstulović, S., Žuvela, F., & Katić, R. (2006). Biomotor systems in elite junior judoists. *Collegium antropologicum*, 30(4), 845-851.
- Kuleš, B. (1991). *Judo: udžbenik za studente Fakulteta za fizičku kulturu*. Tribina, Zagreb.
- Kužnik, M. (1999). *Živjeti taekwondo: vodič do crnog pojasa*. Skolska knjiga, Zagreb.
- Lee, J. B. (1998). A study of kicking techniques of advanced Korea Taekwondo players. *Unpublished coaching report, Korea Institute of Sport Science, Seoul. (In Korean)*.
- Lolić, D., & Nurkić, M. (2011). Razlike u motoričkim sposobnostima kod džudista različitog uzrasta. *Спортске науке и здравље-АПЕИРОН*, 2(2).
- Lusavec, M. (2014). Primjena borilačkih sportova u radu s djecom predškolske dobi. Završni rad. Zagreb: Učiteljski fakultet.
- Marković, G. (2003). Teorijske i metodičke osnove kondicijske pripreme u taekwondou. U D. Milanović i I. Jukić (ur.), *Zbornik radova, Kondicijska priprema sportaša*, Zagreb 2003. (str. 549. – 556). Zagreb: *Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu*.
- Marković, G., Mišigoj-Duraković, M., & Trninić, S. (2005). Fitness profile of elite Croatian female taekwondo athletes. *Collegium antropologicum*, 29(1), 93-99.
- Mataić, L. (2018). *Utjecaj taekwondo treninga na razvoj motoričkih sposobnosti* (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Teacher Education).
- McMaster, D. T., Gill, N., Cronin, J., & McGuigan, M. (2014). A brief review of strength and ballistic assessment methodologies in sport. *Sports Medicine*, 44(5), 603-623.
- Metikoš, D., Prot, F., Hofman, E., Pintar, Ž., Oreb, G., Agrež, F., & Strel, J. (1989). *Mjerenje bazičnih motoričkih dimenzija sportaša*. Komisija za udžbenike i skripta Fakulteta za fizičku kulturu Sveučilišta.
- Milanović, D. (2013). *Teorija treninga*. Zagreb: Kineziološki fakultet
- Mraović, T. (2017). *Analiza utjecaja tehničko-taktičkog treninga na razvoj motoričkih sposobnosti*. Diplomski rad. Zagreb: Kineziološki fakultet.
- Nekić, N. (2019). *Primjena elemenata juda u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture te utjecaj na kinantropološka obilježja kod učenika rane školske dobi* (diplomski rad). Učiteljski fakultet, Rijeka.
- Neljak, B. (2013). *Kineziološka metodika u osnovnom i srednjem školstvu*. Zagreb: Gopal.
- Norjali Wazir, M. R. W., Van Hiel, M., Mostaert, M., Deconinck, F. J., Pion, J., & Lenoir, M. (2019). Identification of elite performance characteristics in a small sample of taekwondo athletes. *PLoS one*, 14(5), e0217358.

- Nur Alyaa, R., Borhannudin, A. (2019). Differences in the Level of Children Gross Motor Skills Development in Silat, Taekwondo and Karate in Malaysia. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences* 8(2), 57-62
- Palomo, A. C., Soriano, B. S. C., Palazón, F. J. R., & De Baranda, M. D. P. S. (2018). Effect of age category on the flexibility profile in young taekwondo athletes. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, 13(2s), 34-36.
- Park, Y. H., Park, Y. H., & Gerrard, J. (2009). *Tae kwon do: the ultimate reference guide to the world's most popular martial art*. Infobase Publishing.
- Pieter, W. (2009). Taekwondo. In *Combat sports medicine* (pp. 263-286). Springer, London.
- Pion, J., Fransen, J., Lenoir, M., & Segers, V. (2014). *The value of non-sport-specific characteristics for talent orientation in young male judo, karate and taekwondo athletes*. *Archives of Budo*.
- Pleša, L. (2017). *Usporedba nekih antropoloških karakteristika između judaša i karataša mlađih dobnih kategorija* (diplomski rad). Kineziološki fakultet, Zagreb.
- Protic-Gava, B., Drid, P., & Krkeljas, Z. (2019). Effects of judo participation on anthropometric characteristics, motor abilities, and posture in young judo athletes. *Human Movement*, 20(3), 10-15.
- Prskalo, I., Kraljević, Ž., & Kovačić, M. (2011, June). Mjesto stanovanja prediktor spolnog dimorfizma nekih motoričkih sposobnosti u primarnoj edukaciji. In *Proceedings Book of 6TH FIEP EUROPEAN CONGRESS "Poreč"* (pp. 394-399).
- Rogol, A. D., Roemmich, J. N., & Clark, P. A. (2002). Growth at puberty. *Journal of adolescent health*, 31(6), 192-200.
- Segedi, I., Budinšćak, M., Sertić, H., & Krstulović, S. (2005). Changes in certain anthropological characteristics of boy wrestlers after a one-year training period. In *4th International Scientific Conference on Kinesiology: Science and profession-challenge for the future: proceedings book* (p. 391).
- Sertić, H. (2000). *Relacije nekih motoričkih, antropometrijskih i konativnih varijabli s uspjehom u borbi, brzinom učenja i kvalitetom izvođenja tehnike bacanja u judu*. (doktorska disertacija). Fakultet za fizičku kulturu, Zagreb.
- Sertić, H. (2004.) *Osnove borilačkih sportova: judo, karate, hrvanje*. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb
- Sertić, H., Segedi, I. (2013.) *Judo osnove*. Gopal d. o. o., Zagreb
- Sertić, H., Segedi, I., Franjić, D. (2014). Trening snage i koordinacije u judu kod dječaka u dobi od 14 – 15 godina // *12. godišnja međunarodna konferencija Kondicijska priprema sporta / urednici Igor Jukić, Cvita Gregov, Sanja Šalaj, Luka Milanović, Vlatka Wertheimer*. Zagreb : Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu : Udruga kondicijskih trenera Hrvatske, 2014. Str. 186 -190. – Rad u zborniku.
- Sertić, H., Vračan, D., & Baić, M. (2005). Razlike u nekim antropološkim obilježjima dvanaestogodišnjih dječaka džudaša i dječaka nesportaša. *U: Findak, V.(ur.), 14*, 119-



- Stepan, C. A. (2004). *Taekwondo*. Barrie Publishing.
- Suzana, M. A., & Pieter, W. (2009). Motor ability profile of junior and senior taekwondo club athletes. *Brazilian Journal of Biomotricity*, 3(4), 325-331.
- Šalaj, S. (2011). Senzitivne faze u razvoju motoričkih sposobnosti. In *Seminar za voditelje programa Univerzalne sportske škole* (pp. 1-8).
- Takahashi, R. (1992). Power training for judo: Plyometric training with medicine balls. *National Strength and Conditioning Association Journal*, 14(2), 66-71.
- Torres-Luque, G., Hernandez-Garcia, R., Garatachea, N., & Nikolaidis, P. T. (2015). Anthropometric characteristics and neuromuscular function in young judo athletes by sex, age and weight category. *Sport Sciences for Health*, 11(1), 117-124.
- Toskovic, N. N., Blessing, D., & Williford, H. N. (2004). Physiologic profile of recreational male and female novice and experienced Tae Kwon Do practitioners. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 44(2), 164.
- Volodchenko, O., Podrigalo, L., Aghyppo, O., Romanenko, V., & Rovnaya, O. (2017). Comparative Analysis of a functional state of martial arts athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(3), 2142-2147.
- Vučenik, A., Rebac, Z. (1989). *Olimpijski tae kwon do*. Biblioteka Azija, Zagreb.
- Wrestling. Encyclopedia Britannica. Dostupno na: <https://www.britannica.com/sports/wrestling>