Morfološka, funkcionalna i dinamička asimetrija kod judaša i judašica

Kuvačić, Goran

Doctoral thesis / Disertacija

2017

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:221:843619

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Kinesiology, University of Split

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

SVEUČILIŠTE U SPLITU

POSLIJEDIPLOMSKI DOKTORSKI STUDIJ

GORAN KUVAČIĆ

MORFOLOŠKA, FUNKCIONALNA I DINAMIČKA ASIMETRIJA KOD JUDAŠA I JUDAŠICA

DOKTORSKA DISERTACIJA

Mentor:

prof. dr. sc. Saša Krstulović

Split, 2016.

FACULTY OF KINESIOLOGY

UNIVERSITY OF SPLIT

POSTGRADUATE DOCTORAL STUDY

GORAN KUVAČIĆ

MORPHOLOGICAL, FUNCTIONAL AND DYNAMIC ASYMMETRY IN MALE AND FEMALE JUDOKAS

DOCTORAL THESIS

Supervisor:

prof. dr. sc. Saša Krstulović

Split, 2016.

Dana 20. siječnja 2017. godine Goran Kuvačić, prof. **obranio** je doktorsku disertaciju pod naslovom:

MORFOLOŠKA, FUNKCIONALNA I DINAMIČKA ASIMETRIJA KOD JUDAŠA I JUDAŠICA

pod mentorstvom dr.sc. Saše Krstulovića, redovitog profesora Kineziološkog fakulteta u Splitu

javnom obranom pred Stručnim povjerenstvom u sastavu:

1. dr.sc. Marko Erceg, izvanredni profesor Kineziološkog fakulteta u Splitu, predsjednik
2. dr.sc. Đurđica Miletić, redoviti profesor u trajnom zvanju Kineziološkog fakulteta u Splitu, član
3. dr.sc. Zoran Grgantov, redoviti profesor Kineziološkog fakulteta u Splitu, član
4. dr.sc. Patrik Drid, redoviti profesor Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Novom Sadu, član
5. dr.sc. Hrvoje Karninčić, docent Kineziološkog fakulteta u Splitu, član
6. dr.sc. Igor Jelaska, docent Kineziološkog fakulteta u Splitu, zamjenski član

Pozitivno izvješće Povjerenstva za ocjenu doktorske disertacije prihvaćeno na sjednici Fakultetskog vijeća održanoj dana 21. prosinca 2016. godine.

SAŽETAK

Osnovni cilj ovog rada bio je utvrditi morfološku, funkcionalnu i dinamičku asimetriju kod judaša i judašica različite natjecateljske i tehničke uspješnosti. Uzorak ispitanika sačinjavalo je 38 judaša prosječne dobi od 22.1±2.6 godine, i 28 judašica prosječne dobi od 21.0±2.3 godine mlađeg seniorskog i seniorskog uzrasta. Oba uzorka ispitanika su podijeljena u dvije skupine s obzirom na natjecateljsku uspješnost i tehničku uspješnost. Natjecateljska uspješnost je utvrđena putem službene rang liste Hrvatskog judo saveza, a tehnička uspješnost putem ekspertnog mišljenja trojice trenera-izbornika. Uzorak varijabli sačinjavalo su 22 testa koja su podijeljena u tri skupine: za procjenu morfološke asimetrije primijenjeno je 11 antropometrijskih karakteristika (morfoloških mjera) koje su se mjerile na lijevoj i desnoj strani tijela, za procjenu funkcionalne asimetrije primijenjena su 2 testa koja procjenjuju spretnost ruke, te za procjenu dinamičke asimetrije primijenjeno je 9 motoričkih testova, od kojih su dva novo-konstruirana, izmjerenih posebno na lijevoj i posebno na desnoj strani tijela. Koeficijenti asimetrije u svim varijablama, osim varijabli EHI , izračunati su temeljem matematičke jednadžbe. Za utvrđivanje postavljenih ciljeva i ispitivanje hipoteza ovog rada korištene su sljedeće metode obrade podataka: utvrdili su se deskriptivni i distribucijski statistički parametri za sve varijable, metrijske karakteristike novo-konstruiranog upitnika i testova (Cronbach alfa, Inter-item interkorelacija, Test-retest), T-test, diskriminacijska analiza, faktorska analiza. Glavna saznanja ovog rada su: 1) morfološka asimetrija: utvrđene su razlike u nekim koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između četiri sub-uzorka judaša i judašica koji su dobiveni putem kriterija natjecateljske i tehničke uspješnosti. Radilo se o statistički značajnim razlikama u koeficijentima za procjenu asimetrije u opsegu lijeve i desne nadlaktice u kontrakciji (KA AONF), te u opsegu lijevog i desnog ručnog zgloba (KA AORZ) na sub-uzorcima manje uspješnih judaša i manje uspješnih judašica i manje kvalitetnih judaša i manje kvalitetnih judašica. Na uzorku judaša, primijenjenom faktorskom analizom, dobivene su po tri latentne dimenzije na lijevoj i desnoj strani tijela, dok su na uzorku judašica, dobivene po dvije latentne dimenzije. Diskriminacijskim analizama utvrđeno je razlikovanje u morfološkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela samo između sub-uzorka uspješnih i manje uspješnih judaša na obje strane tijela, gdje razlikovanju najviše doprinose latentne dimenzije volumena lijeve i desne strane tijela

(VOLUML - faktor volumena lijeve strane tijela i VOLUMD - faktor volumena desne strane tijela). 2) funkcionalna asimetrija: između sub-uzoraka uspješnih i manje uspješnih judaša utvrđene su razlike u jednom koeficijentu za procjenu funkcionalne asimetrije KA EHI (razlika u preferiranju lijeve i desne ruke). Na svim ostalim sub-uzorcima koji su se dobili putem natjecateljske i tehničke uspješnosti, nije utvrđeno razlikovanje u primijenjenim varijablama procjenu spretnosti lijeve i desne ruke. 3) dinamička asimetrija: utvrđene su razlike u nekim koeficijentima za procjenu dinamičke asimetrije između svih sub-uzoraka koji su dobiveni putem kriterija natjecateljske uspješnosti, dok na četiri sub-uzorka dobivenih putem kriterija tehničke uspješnosti te razlike dobivene su između samo dva sub-uzorka. Varijabla KA MIUSD (razlika u izdržaju nogom u sjedu između lijeve i desne noge) diferencira međusobno sve sub-uzorke dobivene prema kriteriju natjecateljske uspješnosti. Uz varijablu KA MIUSD, diferencijaciji između promatranih sub-uzoraka pridonose i varijable KA MCJN (razlika u broju čučnjeva između lijeve i desne noge), KA MTAR (razlika u broju udaraca na ploču između lijeve i desne ruke), KA MTAN (razlika u broju udaraca na ploču između lijeve i desne noge), KA MMDS (razlika u maksimalnoj dinamometrijskoj sili između lijeve i desne ruke), KA MSUDJ (razlika u duljini skoka u dalj između lijeve i desne noge), KA MBK (razlika u duljini bacanja kugle između lijeve i desne strane tijela). Na uzorku judaša, primijenjenom faktorskom analizom, dobivene su dvije latentne dimenzije na lijevoj, te tri latentne dimenzije na desnoj strani tijela, dok su na uzorku judašica, dobivene po dvije latentne dimenzije. Utvrđene su razlike u motoričkoj latentnoj dimneziji FREKVL (faktor brzine frekvencije pokreta lijeve strane tijela) između sub-uzoraka uspješnih i manje uspješnih judaša, te u latentnoj dimenziji GENMOTD (faktor generalne motorike donjih desnih ekstremiteta) između sub-uzoraka uspješnih i manje uspješnih, te kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica.

Ključne riječi: judo, asimetrija, natjecateljska uspješnost, tehnička uspješnost, spretnost ruke

ABSTRACT

The main aim of this study was to determine the morphological, functional and dynamic asymmetry in male and female judokas of different competitive and technical success. The sample included 38 male judokas approximately aged of 22.1 ± 2.6, and 28 female judokas approximately aged 21.0 ± 2.3. Both samples of respondents were divided in two groups with respect to competitive success and technical success. Performance success was determined by official rankings of the Croatian Judo Federation, and technical success was established through expert opinions of three national coaches. The sample of variables consisted of 22 tests divided in three groups: 11 anthropometric characteristics (morphological measurements) measured on the left and the right side of the body were applied for the assessment of morphological asymmetry, two tests assessing skills of hands were applied to assess the functional asymmetry and 9 motor tests were applied for assessment of dynamic asymmetry, whereas two are newly constructed and are used for measurements on both the left and the right side of the body. The asymmetry coefficients of all variables, except variables EHI, were calculated on the basis of mathematical equations. In order to determine the objectives and to test the hypotheses of this study, the following methods of data processing were used: descriptive and statistical distribution parameters for all variables were determined as well as metric characteristics of the newly-constructed questionnaire and tests (Cronbach's alpha, Inter-item intercorrelation, Test-retest) T-test, discriminant analysis, factor analysis. The main findings of the study are 1) morphological asymmetry: differences in some coefficients for assessment of morphological asymmetry between the four sub-sample of male and female judokas obtained through criteria of competitive and technical success were found. This was a statistically significant difference in the coefficients for assessment of asymmetry in the left and the right upper arm circumference in contraction (KA AONF), and in the left and the right wrist circumference (KA AORZ) on sub-samples of less successful male judokas and less successful female judokas and lower in quality male judokas and lower in quality female judokas. After applying the factor analysis, three latent dimensions of the left and the right side of the body were obtained in the sample of male judokas, whereas two latent dimensions were obtained in each sample of female judokas. Discriminant analysis indicated morphological differentiation of latent structures of the

left and the right side of the body only in the sub-sample of successful and less successful judokas on both sides of the body was found, whereas the distinction is mostly contributed by latent dimensions of the volume of the left and the right side of the body (VOLUML - factor volume of the left side of the body and VOLUMD - factor volume of the right side of the body). 2) functional asymmetry: between the sub-samples of successful and less successful male judokas the differences were determined in a single coefficient for assessment of functional asymmetry KA EHI (difference in preference of the left or the right hand). In all other sub-samples obtained by the use of competitive and technical success criteria no significant differences were found in applied variables handedness assessment. 3) dynamic asymmetry: differences in certain coefficients for assessment of dynamic asymmetry between all sub-samples which were obtained through competitive success criteria were found, whereas in four sub-samples obtained by the criteria of technical success these differences were obtained only between two sub-samples. Variable KA MIUSD (difference withstand foot in sits between the left and the right leg) differentiated all the sub-samples obtained according to the criteria of competitive success. Variable KA MIUSD contributes to differentiation between the observed sub-samples as well as variables KA MCJN (the difference in the number of squats between the left and right legs), KA MTAR (the difference in the number of strikes on the board between the left and right hand), KA MTAN (difference in number of strikes to the plate between the left and the right leg), KA MMDS (difference in maximum dynamometric force between the left and the right hand), KA MSUDJ (difference in the length of the long jump between the left and the right leg), KA MBK (difference in the shot put length between the left and the right side of the body). Application of factor analysis resulted in two latent dimensions obtained on the left, and three latent dimensions on the right side of the body in the sample of male judokas, while two latent dimensions were obtained in the sample of female judokas. Differences were determined in motor latent dimension FREKVL (factor of frequency movement from the left side of the body) between the sub-samples of successful and less successful male judokas, as well as in the latent dimension GENMOTD (factor General kinesiology lower right limb) between the sub-samples of successful and less successful, and quality and less quality female judokas.

Keywords: judo, asymmetry, competitive success, technical success, handednes

Sadržaj

1. UVOD 11

2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA 16

2.1. Istraživanja u području morfološke asimetrije 16

2.2. Istraživanja u području funkcionalne asimetrije 18

2.3. Istraživanja u području dinamičke asimetrije 21

2.4. Istraživanja asimetrije u borilačkim sportovima 23

3. PREDMET I PROBLEM ISTRAŽIVANJA 25

4. CILJEVI RADA 26

5. HIPOTEZE RADA 28

6. METODE RADA 32

6.1. Uzorak ispitanika 32

6.2. Uzorak varijabli 33

6.2.1. Nezavisne varijable 33

6.2.2. Zavisne varijable 43

6.3. Opis eksperimenta 44

6.4. Metode obrade podataka 45

7. REZULTATI 48

7.1. Deskriptivna statistika 50

7.1.1. Osnovni statistički parametri svih primijenjenih varijabli 50

7.1.2. Osnovni statistički parametri koeficijenata za procjenu morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije 64

7.2. Metrijske karakteristike 74

7.3. Morfološka asimetrija 76

7.3.1. Razlike u stupnju morfološke asimetrije 76

7.3.2. Latentne strukture morfoloških varijabli 85

7.3.3. Razlike u morfološkim latentnim strukturama 90

7.4. Funkcionalna asimetrija 96

7.4.1. Razlike u stupnju funkcionalne asimetrije 96

7.4.2. Razlike u varijablama za procjenu spretnosti ruke ... 102
7.5. Dinamička asimetrija ... 108
7.5.1. Razlike u stupnju dinamičke asimetrije ... 108
7.5.2. Latentne strukture motoričkih varijabli ... 117
7.5.3. Razlike u motoričkim latentnim strukturama ... 122
8. RASPRAVA ... 130
8.1. Rasprava rezultata dobivenih primijenjenim analizama u području morfološke asimetrije ... 131
8.2. Rasprava rezultata dobivenih primijenjenim analizama u području funkcionalne asimetrije ... 136
8.3. Rasprava rezultata dobivenih primijenjenim analizama u području dinamičke asimetrije ... 139
9. ZAKLJUČAK ... 146
9.1. Glavni nalazi ... 147
9.1.1. Morfološka asimetrija ... 147
9.1.2. Funkcionalna asimetrija ... 148
9.1.3. Dinamička asimetrija ... 149
9.2. Osvrt na hipoteze istraživanja ... 150
9.2.1. Metrijske karakteristike novo-konstruiranih testova ... 150
9.2.2. Morfološka asimetrija ... 150
9.2.3. Funkcionalna asimetrija ... 153
9.2.4. Dinamička asimetrija ... 154
9.3. Ograničenja i smjernice za buduća istraživanja ... 157
9.4. Znanstveni i stručni doprinos istraživanja ... 157
10. LITERATURA ... 158
11. ŽIVOTOPIS ... 176

POPIS TABLICA:

1. Deskriptivni statistički parametri morfoloških, funkcionalnih i motoričkih varijabli lijeve i desne strane tijela uspješnih judaša **(Tablica 1)**
2. Deskriptivni statistički parametri morfoloških, funkcionalnih i motoričkih varijabli lijeve i desne strane tijela manje uspješnih judaša **(Tablica 2)**
3. Deskriptivni statistički parametri morfoloških, funkcionalnih i motoričkih varijabli lijeve i desne strane tijela uspješnih judašica **(Tablica 3)**
4. Deskriptivni statistički parametri morfoloških, funkcionalnih i motoričkih varijabli lijeve i desne strane tijela manje uspješnih judašica **(Tablica 4)**
5. Deskriptivni statistički parametri morfoloških, funkcionalnih i motoričkih varijabli lijeve i desne strane tijela kvalitetnih judaša **(Tablica 5)**
6. Deskriptivni statistički parametri morfoloških, funkcionalnih i motoričkih varijabli lijeve i desne strane tijela manje kvalitetnih judaša **(Tablica 6)**
7. Deskriptivni statistički parametri morfoloških, funkcionalnih i motoričkih varijabli lijeve i desne strane tijela kvalitetnih judašica **(Tablica 7)**
8. Deskriptivni statistički parametri morfoloških, funkcionalnih i motoričkih varijabli lijeve i desne strane tijela manje kvalitetnih judašica **(Tablica 8)**
9. Deskriptivni statistički parametri koeficijenata za procjenu morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije uspješnih i manje uspješnih judaša **(Tablica 9)**
10. Deskriptivni statistički parametri koeficijenata za procjenu morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije uspješnih i manje uspješnih judašica **(Tablica 10)**
11. Deskriptivni statistički parametri koeficijenata za procjenu morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije kvalitetnih i manje kvalitetnih judaša **(Tablica 11)**
12. Deskriptivni statistički parametri koeficijenata za procjenu morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica **(Tablica 12)**
13. Metrijske karakteristike upitnika za procjenu tehničke uspješnosti judaša i judašica **(Tablica 13)**
14. Metrijske karakteristike novo-konstruiranih testova MBK - bacanje kugle iz sjedećeg stava i MIUSD - izdržaj nogom u sjedu **(Tablica 14)**
15. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između uspješnih i manje uspješnih judaša **(Tablica 15)**
16. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između uspješnih i manje uspješnih judašica **(Tablica 16)**
17. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između uspješnih judaša i uspješnih judašica **(Tablica 17)**

18. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između manje uspješnih judaša i manje uspješnih judašica **(Tablica 18)**
19. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između kvalitetnih i manje kvalitetnih judaša **(Tablica 19)**
20. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica **(Tablica 20)**
21. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između kvalitetnih judaša kvalitetnih judašica **(Tablica 21)**
22. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između manje kvalitetnih judaša manje kvalitetnih judašica **(Tablica 22)**
23. Rezultati faktorske analize morfoloških varijabli lijeve strane tijela kod judaša **(Tablica 23)**
24. Rezultati faktorske analize morfoloških varijabli desne strane tijela kod judaša **(Tablica 24)**
25. Rezultati faktorske analize morfoloških varijabli lijeve strane tijela kod judašica **(Tablica 25)**
26. Rezultati faktorske analize morfoloških varijabli desne strane tijela kod judašica **(Tablica 26)**
27. Rezultati diskriminacijskih analiza u morfološkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela uspješnih i manje uspješnih judaša **(Tablica 27)**
28. Rezultati diskriminacijskih analiza u morfološkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela između kvalitetnih i manje kvalitetnih judaša **(Tablica 28)**
29. Rezultati t-testa u morfološkim latentnim strukturama lijeve strane tijela između uspješnih i manje uspješnih judašica **(Tablica 29)**
30. Rezultati t-testa u morfološkim latentnim strukturama desne i desne strane tijela između uspješnih i manje uspješnih judašica **(Tablica 30)**
31. Rezultati t-testa u morfološkim latentnim strukturama lijeve strane tijela između kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica **(Tablica 31)**
32. Rezultati t-testova u morfološkim latentnim strukturama desne strane tijela između kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica **(Tablica 32)**
33. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu funkcionalne asimetrije između uspješnih i manje uspješnih judaša **(Tablica 33)**
34. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu funkcionalne asimetrije između uspješnih i manje uspješnih judašica **(Tablica 34)**
35. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu funkcionalne asimetrije između uspješnih judaša i uspješnih judašica **(Tablica 35)**

36. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu funkcionalne asimetrije između manje uspješnih judaša i manje uspješnih judašica **(Tablica 36)**
37. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu funkcionalne asimetrije između kvalitetnih i manje kvalitetnih judaša **(Tablica 37)**
38. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu funkcionalne asimetrije između kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica **(Tablica 38)**
39. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu funkcionalne asimetrije između kvalitetnih judaša i kvalitetnih judašica **(Tablica 39)**
40. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu funkcionalne asimetrije između manje kvalitetnih judaša i manje kvalitetnih judašica **(Tablica 40)**
41. Rezultati t-testa u varijablama za procjenu spretnosti lijeve ruke između uspješnih i manje uspješnih judaša **(Tablica 41)**
42. Rezultati t-testa u varijablama za procjenu spretnosti desne ruke između uspješnih i manje uspješnih judaša **(Tablica 42)**
43. Rezultati t-testa u varijablama za procjenu spretnosti lijeve ruke između kvalitetnih i manje kvalitetnih judaša **(Tablica 43)**
44. Rezultati t-testa u varijablama za procjenu spretnosti desne ruke između kvalitetnih i manje kvalitetnih judaša **(Tablica 44)**
45. Rezultati t-testa u varijablama za procjenu spretnosti lijeve ruke između uspješnih i manje uspješnih judašica **(Tablica 45)**
46. Rezultati t-testa u varijablama za procjenu spretnosti desne ruke između uspješnih i manje uspješnih judašica **(Tablica 46)**
47. Rezultati t-testa u varijablama za procjenu spretnosti lijeve ruke između kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica **(Tablica 47)**
48. Rezultati t-testa u varijablama za procjenu spretnosti desne ruke između kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica **(Tablica 48)**
49. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu dinamičke asimetrije između uspješnih i manje uspješnih judaša **(Tablica 49)**
50. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu dinamičke asimetrije između uspješnih i manje uspješnih judašica **(Tablica 50)**
51. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu dinamičke asimetrije između uspješnih judaša uspješnih judašica **(Tablica 51)**
52. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu dinamičke asimetrije između manje uspješnih judaša manje uspješnih judašica **(Tablica 52)**
53. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu dinamičke asimetrije između kvalitetnih i manje kvalitetnih judaša **(Tablica 53)**

54. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu dinamičke asimetrije između kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica **(Tablica 54)**
55. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu dinamičke asimetrije između kvalitetnih judaša i kvalitetnih judašica **(Tablica 55)**
56. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu dinamičke asimetrije između manje kvalitetnih judaša i manje kvalitetnih judašica **(Tablica 56)**
57. Rezultati faktorske analize motoričkih varijabli lijeve strane tijela kod judaša **(Tablica 57)**
58. Rezultati faktorske analize motoričkih varijabli desne strane tijela kod judaša **(Tablica 58)**
59. Rezultati faktorske analize motoričkih varijabli lijeve strane tijela kod judašica **(Tablica 59)**
60. Rezultati faktorske analize motoričkih varijabli desne strane tijela kod judašica **(Tablica 60)**
61. Rezultati t-testa u motoričkim latentnim strukturama lijeve strane tijela između uspješnih i manje uspješnih judaša **(Tablica 61)**
62. Rezultati t - testa u motoričkim u latentnim strukturama desne strane tijela između uspješnih i manje uspješnih judaša **(Tablica 62)**
63. Rezultati t-testa u motoričkim latentnim strukturama lijeve strane tijela između kvalitetnih i manje kvalitetnih judaša **(Tablica 63)**
64. Rezultati diskriminacijskih analiza u motoričkim latentnim strukturama desne strane tijela između kvalitetnih i manje kvalitetnih judaša **(Tablica 64)**
65. Rezultati t-testa u motoričkim latentnim strukturama lijeve strane tijela između uspješnih i manje uspješnih judašica **(Tablica 65)**
66. Rezultati t-testa u motoričkim latentnim strukturama desne strane tijela između uspješnih i manje uspješnih judašica **(Tablica 66)**
67. Rezultati t-testa u motoričkim latentnim strukturama lijeve strane tijela između kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica **(Tablica 67)**
68. Rezultati t-testa u motoričkim latentnim strukturama desne strane tijela između kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica **(Tablica 68)**

1. UVOD

Judo je Olimpijski sport, koji se prakticira skoro u svim zemljama svijeta (preko 200 nacionalnih federacija na svim kontinentima). Prema nekim podacima, judom se bavi oko 40 milijuna ljudi. Međutim, judo je više od sporta. Promatran je kao i način života. Judo po svojoj strukturi gibanja spada u kategoriju polistrukturalnih acikličkih sportova u kojima dominiraju aciklička gibanja čiji je konačni rezultat binarna varijabla, odnosno pobjeda jednog i poraz drugog judaša (Krstulović, 2010 prema Kuleš, 1980; Kuleš, 1990; Mraković, 1997). Performanse juda su kompleksne za objasniti, ponajprije što ga determiniraju različiti tehnički, taktički i fiziološki parametri (Detanico i sur., 2012). Značajne promjene u natjecateljskim pravilima, povećanje broja natjecanja i smanjenje trenažnih dana zadnjih godina, imaju snažan utjecaj na promjene u procesima planiranja i programiranja treninga.

Judo spada u kategoriju asimetričnih sportova. U natjecateljskom judu, procesi lateralizacije započinju u samim počecima treninga, od prvih lekcija učenja padova i hvatanja garda. Djeca na treningu uče tehnike koje se izvode na lijevu i desnu stranu, a s godinama trenažnog staža, motoričke vještine se podižu na vrhunsku razinu izvođenja određene tehnike na preferiranu stranu tijela. Također, na natjecanju se primjenjuju tehnike koje borac izvodi na stranu koju preferira, odnosno iz desnog ili lijevog garda. Gard, odnosno stav (desna noga je ispred lijeve noge i obratno) determinira pravac u kojem se izvode motorička znanja u judu, odnosno tehnike bacanja. Judaš je u nepovoljnoj poziciji ako napad izvodi iz ne-preferiranog stava – garda. U judu dominiraju složena motorička gibanja u kojem se tijelo premješta različitom brzinom u nejednakom vremenskom trajanju u različitim prostornim ravninama bez tendencije za ponavljanjem jednakih pokreta (Sterkowicz i sur., 2007). Za vrijeme borbe pokreti su neočekivani, odnosno dinamika različitih napadačkih ili obrambenih kretnji je iznimno promjenjive naravi. S obzirom kako je otprilike 90 % od svih ljudi u svijetu dešnjaka, a samo oko 10 % ljevaka (Hugdahl, 2005; Johnston i sur., 2007), vjerojatno i među sportašima-judašima egzistira sličan omjer između dešnjaka i lijevaka. Nadalje, pretpostavlja se, kako dobro motoričko izvođenje lijevom i desnom stranom tijela neposredno je povezano s uspjehom u sportu. Vježbanje kompleksnih sportskih vještina s obje strane tijela poboljšavaju izvedbu ne samo nedominantne strane već i dominantne (Haaland i Hoff 2003; Teixeira i sur., 2003). Sposobnost čovjeka da je jednako vješt u

korištenju obje strane tijela (lijeva i desna ruka – lijeva i desna noga) zove se ambidekstrija. Pretpostavka je kako uspješniji judaši imaju višu razinu ambidekstrije od manje uspješnih, što im omogućava podjednako uspješnu realizaciju različitih tehnika (osobito tehnika bacanja) u obje strane, ali i podjednako dobru reakciju na napade od lijevaka i dešnjaka.

Riječ simetrija je izvedenica starogrčke riječi *symmetria*, što u prijevodu znači, skladnost odnosno ispravan odnos. Simetriju možemo definirati kao korespondenciju u veličini, obliku i relativnoj poziciji dijelova suprotne strane podijeljene linijom ili središnjom ravninom. S druge strane, asimetriju možemo opisati kao nedostatak ili odsutnost simetrije (Miller i Blackman Keane, 1987).

Simetrija i asimetrija – dva suprotna fenomena koja koegzistiraju u prirodi. Postoje različita tumačenja simetrije, ovisno o području koje se istražuje. Primjerice, u matematici je intelektualna potraga za univerzalnom formulacijom simetrije, dovela do velikih otkrića u fizici - Einsteinov-a teorija relativnosti (Engler, 2005). U kemiji, ravnoteža lijevog i desnog je kritična komponenta u pojmu simetrije koja predstavlja redovan raspored molekula, što simetričnije to više estetski bolje (Muller, 2003). U biologiji, bilateralna simetrija je najjednostavnija, odnosno najraširenija simetrija u prirodi, stoga i najproučavanija u različitim kontekstima (Polak, 2003) . U umjetnosti, simetrija je atraktivna, kruta, ali i manje dinamična i nepredvidiva kao asimetrija (McManus, 2005).

Prema drugim definicijama, simetrija označava pravilan odnos, harmoniju i ravnotežu između dva elementa neke cjeline koja je povezana s ljepotom. S druge strane postoji još jedna definicija simetrije, a to je bilateralna simetrija - simetrija lijeve i desne strane tijela oko središnje ravnine. Obje definicije označavaju tjelesnu građu (morfološka simetrija), ali također se odnose i na neke ljudske pokrete (Krzykała, 2012, prema Starosta, 1990).

Čovjek je po svojoj prirodi asimetričan, gdje jedna strana tijela nije ista kao druga. Te različitosti se očituju u veličinama i izgledu, pa i u različitim funkcijama za vrijeme motoričkih radnji. U sportu, kako u profesionalnom i rekreativnom, pa i u rehabilitaciji, nastoji se treningom, jednu stranu tijela ili ekstremitet dovesti što više identičnom drugom stranom ili ekstremitetom. To podrazumijeva oblik, veličinu i funkciju. Dakle, treningom nastojimo ne samo napraviti ravnotežu, već poboljšati svaku stranu tijela da djeluje i funkcionira kao sparen sustav. Nadalje, trening treba biti

fokusiran na neuro-mišićnu funkciju, jer je poznato da mozak ima različit obrazac za funkcioniranje lijeve i desne strane čovjeka da bi se postigao isti učinak.

Pokreti tijela se mogu podijeliti na unilateralne i bilateralne kretnje. Unilateralni pokreti su pokreti jedne strane, odnosno jednog ekstremiteta koji je izoliran od drugog, u svrhu savladavanja vanjskog ili unutrašnjeg opterećenja. Bilateralni pokreti koriste obje strane, odnosno dva nasuprotna ekstremiteta u svrhu savladavanja vanjskog ili unutrašnjeg opterećenja. Postoji dokaz da za vrijeme izvršavanja bilateralnih pokreta (bilo ruku ili nogu), jedna strana tijela je više aktivirana u savladavanju opterećenja, odnosno mišićnoj akciji, od druge strane tijela (Marchetti i sur., 2013). Također, pri bilateralnim pokretima se javlja tzv. bilateralni deficit, gdje je opterećenje savladano bilateralnim kretnjama manje, nego unilateralnim kretnjama u sumi (zbroj jedne i druge strane) (Daneshjoo i sur. 2013; Nazario i sur. 2012). Različitosti između dva odgovarajuća dijela tijela koji se nalaze na svakoj strani središnje ravnine organizma (Jolicoeur, 1963; Overmoyer i Reiser, 2013), odnosno nedostatak savršenog slaganja dvaju ekstremiteta (Herzog i sir., 1989), zove se bilateralna asimetrija. Wiatt i Flanagan (2009) bilateralnom asimetrijom nazivaju svako jednostrano repetitivno opterećenje koje izaziva razlike u izdržljivosti između mišića lijeve i desne strane trupa.

Pregledom literature, nailazi se na različite vrste i definicije asimetrije kod čovjeka. Jaszczak (2008, prema Wolanski, 1957) u svom radu navodi sljedeće vrste asimetrije kod čovjeka: 1. morfološka asimetrija (izražena kao razlika u: opsegu, duljini, širini, obliku i proporciji između parnih organa), 2. funkcionalna (varijance u učestalosti korištenja, preciznost pokreta), i 3. dinamička (razlike u mišićnoj jakosti između tjelesnih strana). Iste vrste asimetrije navodi i Krzykała, (2012; prema Wolanski, 1955), ali s drugačijim tumačenjem: 1. morfološka asimetrija (razlike u veličini i obliku organa ili dijelova tijela smještenih na lijevoj ili desnoj strani tijela), 2. funkcionalna (povezanost sa hemisfernom dominacijom mozga, uobičajeno lijeva), i 3. dinamička (razlike između lijevog i desnog ekstremiteta u jakosti, brzini, mišićnom tonusu i elastičnosti). Zaidi (2011, prema Wolanski, 1972), navodi da je sposobnost promjene vrlo važno svojstvo živih organizama, koje je jako dobro vidljivo tijekom života pojedinca. Stupanj asimetrije, kao konstantno svojstvo u procesima ontogeneze, se pojavljuje s godinama kao promjena u funkcionalnoj, dinamičkoj i morfološkoj asimetriji. Autori (Graham i sur., 1993; Tomkins i Kotiaho, 2001) navode postojanje tri vrste biološke asimetrije. 1. fluktuacijska asimetrija (mala slučajna odstupanja od svršene bilateralne simetrije), 2. usmjerena asimetrija (kada se neko svojstvo ili osobina

razviju više na jednoj strani nego na drugoj, npr. mozak), i 3. antisimetrija (asimetrija je tipična ali nepredvidiva, npr. dominacija ruke ili noge). Nadalje, Mostoflei i Banica (2010, prema Iglesias i Solero, 1999) navode morfološku i funkcionalnu (instrumentalnu) lateralizacija. Morfološka lateralizacija se manifestira za vrijeme refleksnih pokreta i gestualnih motoričkih odgovora, a funkcionalna kao stečena dominantna motorička vještina za tjelesni ekstremitet (ruka - noga) socijalnim učenjem i izgradnjom za vrijeme dobrovoljnih interakcija s okolinom.

Istraživanja asimetrije u sportu otkrivaju negativan utjecaj asimetrije na natjecateljske rezultate i ispravan atletski razvoj. Funkcionalno izvođenje aktivnosti bez asimetrije dovodi do poboljšanja sportskih performansi (Manning i Pickup, 1998). Simetrične vježbe, imaju pozitivan utjecaj na motorička znanja sportaša koji se bave asimetričnim sportovima (Rynkiewicz i sur., 2013 prema Starosta, 2008). Dana (2009) navodi važnost ambideksternosti u rukometu, odnosno jednako korištenje lijeve i desne ruke (strane) u rukometnoj igri. Autor je mišljenja, da učenje novih kretnji koje uključuju obje strane tijela rukometaša, mogu dovesti do bolje rukometne igre. Miletić i sur. (2009), također potvrđuju tu tezu u svom istraživanju na uzorku od 88 studenata kineziološkog fakulteta. Cilj rada je bio analiza relacija između specifičnih estetskih motoričkih sposobnosti i izvođenja ritmičke kompozicije. Došlo se do zaključka, kako je sposobnost dobrog izvođenja motoričkih znanja lijevom i desnom stranom tijela, reprezentativan faktor uspješne izvedbe u estetskim sportovima. Grouios i sur., (2002), postavljaju tezu, kako je ambidekstrija, u ovom slučaju dobro izvođenje motoričkih zadataka objema nogama kod nogometaša, važan faktor za podizanju razine motoričke vještine pojedinca u nogometnoj igri.

Jedan od načina utvrđivanja postojanosti asimetrije jest primjena koeficijenta asimetrije, gdje uz njihovu pomoć sportaši i treneri mogu uspješnije planirati i programirati trenažne procese. Primjena koefidijenata asimetrije je naročito potrebna u sportovima koji za svoju izvedbu koriste lijevu i desnu stranu tijla. Primjerice, način za određivanje morfološke asimetrije i njezinu veličinu, može se procijeniti putem relativnog indikatora asimetrije (RIA, eng. *Relative Indices of Asymmetry*) jednadžbe koju je dao Wolanski (Singh i Singh, 2007).

RIA se izračunava na slijedeći način:

$$RIA = \frac{2(XD - XND)}{(XD + XND)} * 100$$

gdje je X_D – varijabla dominantne strane (lijeve ili desne),
X_{ND} – varijabla ne-dominantne strane (lijeve ili desne).
Ako je RIA +, onda je $X_D > X_{ND}$
Ako je RIA - , onda je $X_D < X_{ND}$

Ova jednadžba dopušta da se razlike u nasuprotnim dijelovima (dominantna i ne-dominantna strana ili desna i lijeva) tijela mogu izraziti u postotku. Njena prednost je također u tome što je moguće procijeniti i stupanj morfološke asimetrije koji je nastao uslijed trenažnog procesa ili drugih faktora. Također jedan od načina za utvrđivanje asimetrije u izvedbi motoričkih terstova između desne i lijeve strane tijela može se definirati slijedećom jednadžbom (Jastrjembskaia i Titov, 1999):

$$KA = \frac{(XD - XND)}{XD} * 100$$

gdje je X_D – varijabla dominantne strane (lijeve ili desne),
X_{ND} – varijabla ne-dominantne strane (lijeve ili desne).
Ako je KA +, onda je $X_D > X_{ND}$
Ako je KA – , onda je $X_D < X_{ND}$

Što je koeficijent asimetrije niži, manja je i razlika u izvođenju motoričkog zadataka između desne i lijeve strane tijela.

2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

U ovom istraživanju, procjenjivati će se tri vrste asimetrije koje su postavljene prema Wolanskom (1957): **1. morfološka asimetrija, 2. funkcionalna asimetrija i 3. dinamička asimetrija**. Prema ovoj tezi, u daljnjem tekstu će biti objašnjena svaka od navedene tri asimetrije i navedena relevantna istraživanja.

2.1. Istraživanja u području morfološke asimetrije

Prema Carteru (1985), morfologija je znanost o strukturi i obliku organizma bez obzira na funkciju, i njen utjecaj na sportske performanse je od važnog značaja. Razvoj mišićnog aparata ima jak utjecaj na performanse i funkcionalnost sportske aktivnosti, stoga morfologija ne samo da je važna za optimum u izvođenju određene sportske aktivnosti, već bilo kakve devijacije morfoloških struktura i obilježja dovode do narušavanja istog. Devijacije u morfologiji manifestiraju se u asimetriju tjelesnih obilježja. Morfološke asimetrije mogu dovesti do smanjenog opsega pokreta u nekim zglobovima kod sportaša (Grobbelaar i de Ridder, 2001).

Mnogo je istraživanja koja ukazuju na postojanje morfološke asimetrije u sportu (Dorado, 2002; Krawczyk i sur., 1998; Krzykala, 2010; Tate i sur., 2006). Asimetrija se manifestira u različitostima u opsegu, duljini, širini, obliku i proporciji između lijeve i desne strane tijela, bilo u ekstremitetima, trupu i tijelu u cjelini. Također, postoji veliki broj medicinskih istraživanja morfološke asimetrije kod nesportaša (morfološke asimetrije mozga (Gocmen-Mas i sur., 2009; Hou i sur., 2013), skeletnog sustava (Auerbach i Ruff, 2006; Steele i Mays, 1995) i facijalne asimetrije (Bishara i sur., 1994; Liu i sur., 2003)). Populacija nesportaša može poslužiti kao kontrolna grupa da bi se otkrili uzroci, priroda i nivo morfološke asimetrije među vrhunskim sportašima. Poznato je kako bavljenje tjelesnom aktivnošću izaziva promjene u morfologiji, odnosno građi tijela, npr. trening jakosti kod sportaša uzrokuju hipertrofiju mišića (Farthing i Chilibeck, 2003; Staron i sur., 1990), dok trening dugotrajne izdržljivosti inducira bolju razgradnju tjelesnih masti (Halverstadt i sur., 2007) . Nivo asimetrije u tjelesnim dimenzijama kod ljudi je očekivana pojava. Dangerfield (1994) je u svom istraživanju dokazao kako je dominantni ekstremitet veći (1-3%) i teži (2-4%) od ne-dominantnog. Purves i sur., (1994) navode veću asimetriju šake kod dešnjaka nego kod

ljevaka. Također je istaknuta veća morfološka asimetrija gornjeg dijela tijela u odnosu na donji, što potvrđuju i ostali autori (Auerbach i Ruff, 2006; Malina i sur., 2004; Tomkinson i sur., 2003).

Postoje različite metode koje se mogu koristiti za analiziranje morfološke asimetrije. Svaka od tih metoda se razlikuje u vremenu koje je potrebno za prikupljanje podataka, financijskom trošku (tehnološki napredna aparatura), i naposljetku preciznosti. Sigurno najtradicionalnija metoda je antropometrija. Antropometrija je metoda određivanja parametara segmenata tijela. Različiti instrumentarij se koristi na točno određenim antropometrijskim referentnim točkama i propisanim pravilima (Marfell-Jones, Stewart, 2006). Prema Internacionalnom standardu za određivanje antropometrijskih mjera (*Inetrantional Standards for Anthropometric Assessment*) postoje dva generalna antropometrijska profila: 1. ograničeni profil (eng. *Restricted Profile*) – 17 mjera i 2. potpuni profil (eng. *Full Profile*) – 39 mjera. Sve mjere su podijeljene u pet osnovnih kategorija: osnovne mjere, nabori, mjere opsega, mjere dužina, mjere širina. Desna strana tijela se uvijek koristi za mjerenje, osim ako to nije moguće zbog ozljede. Također, prema originalnom opisu Heath i Cartera (1967), ispitanicima kojima je lijeva strana dominantna, uzimaju se mjere lijeve strane tijela za utvrđivanje somatotipa. Prema standardu, mjeritelj uzima 2 do 3 mjere za svaku referentnu točku, gdje se na kraju u obradi podataka koristi srednja vrijednost. Procjenjivanje asimetrije lijeve i desne strane u antropometriji je velik metodološki problem, gdje bi se analize trebale raditi sa naprednim statističkim testovima. Nadalje prema Moreno i sur., (2002), interpretacija rezultata se treba uzeti s određenim oprezom, posebno ako su promatrane razlike male, pa čak i manje od tehničke pogreške mjerenja. Grobbelaar i de Ridder (2001, prema Zahaireva 1981) navode, da je razlika od 0,3 cm za određeni ekstremitet u opsegu, dužini, širini i kožnom naboru pokazatelj morfološke asimetrije. Kod ovog kriterija možemo vidjeti samo postojanost morfološke asimetrije, ali obujam ne.

Najviše istraživanja morfološke asimetrije je provedeno u tenisu (Bass i sur., 2002; Ducher i sur., 2005; Green i sur., 1996; Groppel i Roetert, 1992; Haapasalo i sur., 2000; Ireland i sur., 2013; Montoye, 1980; Powers i Walker, 1985; Rogowski i sur, 2008; Sanchis-Moysi i sur, 2010; Sanchis-Moysi i Dorado, 2010; Sward i sur., 1990). Statistički značajne razlike u kožnim naborima kod tenisača gornjeg dijela tijela nisu pronađene (Green i sur., 1996; Montoye, 1980), ali u opsezima (Green i sur., 1996; Pirney i sur., 1987) i širinama (Green i sur. 1996; Montoye i sur., 1980; Krawczyk i

sur., 1998) jesu. Kod mačevalaca, također je utvrđena morfološka asimetrija (Margonato i sur., 1994; Nystrom i sur., 1990; Roi i Bianchedi, 2008; Tsolakis i sur., 2006), gdje kod antropoloških mjera je utvrđena značajna razlika u opsegu bedra (Margonato i sur., 1994; Nystrom i sur., 1990). Kruger i sur. (2005) su determinirali stupanj morfološke asimetrije u 19 vrhunskih bacača koplja. Pronašli su veće vrijednosti u 13 od 14 varijabli (posebno u kožnom naboru nadlaktice - triceps 5.9%, polu - opsegu prsiju 4.9%, opsegu podlaktice 3.9% i kožnom naboru nadlaktice – biceps 2.5%). Također je utvrđena morfološka asimetrija u igrača kriketa (Grobbelaar i de Ridder, 2001), uglavnom u opsezima (opseg nadlaktice 3.8%, nadlaktice 2.8% i poluopsega prsiju 6.4%).

Potrebno je navesti, da osim antropometrijske, postoje i druge metode za utvrđivanje problematike morfološke asimetrije u sportu. Naprave, kao što su (SBIA, eng. *Segmental Bioelectrical Impedance Analysis*), apsorpciometrija pomoću x- zraka dviju različitih energija (DXA, *eng. Dual energy X-ray Absorptiometry*), magnetska rezonancija (MRI, *eng. Magnetic Resonance Imaging*) i računalna tomografija (CT, eng. *Computed tomography*), vrhunske su metode za utvrđivanje različitosti lijeve i desne strane tijela sportaša. Jedna od popularnijih metoda je DXA, zbog smanjenog zračenja ispitanika. Krzykala (2010) u svom radu analizira asimetriju lijeve i desne strane tijela kod hokejaša na travi pomoću DXA metode, gdje je utvrđena povećana mišićna masa i gustoća kostiju lijeve stane tijela. Svi ispitanici bili su dešnjaci. DXA skeneri odlična su metoda za utvrđivanje gustoću kostiju (BMD, eng. *Bone Mineral Density*), tako su McClanahan i sur., (2002), na uzorku od 184 sportaša studenata različitih sportova obaju spolova, utvrdili veći BMD desne ruke kod svih promatranih sportova (košarka, bejzbol, američki nogomet, nogomet, golf, tenis i odbojka).

2.2. Istraživanja u području funkcionalne asimetrije

Pregledom literature, nailazi se na različite definicije funkcionalne asimetrije. Funkcionalna asimetrija je:

1. asimetrija u funkcionalnim osobinama i značajkama čovječjeg tijela (Vagenas i Hoshizaki, 1991);

2. razlike u kinetičkim i kinematičkim parametrima tijela, koji utječu na način koji se tijelo kreće za vrijeme simetričnih aktivnosti i svakodnevnom životu ili sportu (Overmoyer i Reiser, 2013);
3. karakteristika mozga koja uključuje različitosti u obrascu sudjelovanja desne i lijeve hemisfere u psihološkim funkcijama i regulacijama autonomnih procesa – motorička, senzorna, autonomna, biokemijska i psihološka funkcionalna asimetrija (Zaidi, 2011);
4. konstantni raskorak u obavljanju zadataka između dominantnog i ne-dominantno ekstremiteta (Sadeghi i sur., 2000), gdje prema ovoj teoriji, dominantni ekstremitet pridonosi propulziji, a ne-dominanti ekstremitet potpori u hodanju;
5. je privilegirani položaj (motorička nadmoć) jedne strane tijela u odnosu na drugu u izvođenju svakodnevnih aktivnosti (Wieczorek, 2001).

Prema navedenom, očigledno je da se radi o različitim definicijama asimetrije. Autor će se prikloniti zadnjoj tezi koja je navedena, a to je da je funkcionalna asimetrija privilegirani položaj (motorička nadmoć) jedne strane tijela u odnosu na drugu u izvođenju svakodnevnih aktivnosti, te će se u daljnjem tekstu tako i interpretirati.

Lateralizacija motoričkih funkcija je razvojni proces pod utjecajem nekoliko faktora, kao što je hemisferna specijalizacija mozga. Sklonost kod ljudi da favoriziraju jednu stranu tijela u odnosu na drugu, nastaje u prenatalnom i postnatalnom razvoju. U prenatalnom razvoju nastaje ontogenezom moždanih hemisfera tijekom fetalnog razvoja (Hebbal i Mysorekar, 2006). Iz sveg navedenog, može se zaključiti da lateralizacija nastaje očito prije unilateralnih aktivnosti i bavljenja sporta, ali postnatalni razvoj ima značajno više utjecaja na nastanak lateralizacije nego prenatalni razvoj (Hepper i sur., 1991; Previc, 1991).

Spretnost ruke (eng. *handedness*), nazvana i ručna asimetrija (eng. *manual asymmetry*; Sainburg i Kalakanis, 2000), se može definirati kao uporaba jedne ruke u odnosu na drugu u motoričkim aktivnostima i smatra se kao najjasniji primjer lateralnosti moždanih funkcija u čovjeka, odnosno funkcionalne asimetrije (Goble i sur., 2006). Primjerice, pri obavljanju nekih motoričkih zadataka, jedna ruka vodi bimanualnu akciju (lijeva ili desna), dok je druga u toj akciji prati. Ruka koja vodi, s znatno boljom razlikom izvodi psihomotoričku akciju, a druga joj pomaže pridržavanjem.

Prema brojnim istraživanjima, spretnost ruke nije jedno-dimenzionalno svojstvo (Annett, 2002; Brown i sur., 2004), te se može procijeniti putem dva faktora: preferencijalna ruka (eng. *hand preference*) i vještina ruke (eng. *hand performance or proficiency*)). Preferencijalna ruka se odnosi na ruku koja je odabrana za izvođenje zadane akcije, dok je vještina ruke, sposobnost ili učinkovitost svake ruke za provedbu te iste akcije (Nelson, 2007). Preferencijalna ruka može se procjenjivati različitim upitnicima (*Edinburgh Handedness Inventory* (Oldfield, 1971); *Annett's Hand Preference Questionnaire* (Dragovic i Hammond, 2007; *Dutch Handedness Questionnaire* (Van Strien, 2003); *Waterloo Handedness Questionnaire* (Steenhuis i sur. (1990, prema Steenhuis i Bryden, 1987, 1988, 1989)), ili zapažanjem ispitivača. Vještina ruke se procjenjuje upotrebom testova koji zahtijevaju različite tipove motoričkih učinkovitosti (*Grooved pegboard task* (Ruff i Parker, 1993), *Annett pegboard test* (Annett, 1985, 1987); *Purdue pegboard test* (Tiffin, 1948); *Finger Tapping Test* (Carlier i sur., 1993)). Problem kod upitnika za procjenjivanje preferencijalne ruke je njihova nerazdvojiva subjektivnost (ispitanik se mora sjetiti određenih radnji), što kod testova procjene vještine ruke nije slučaj i predstavljaju objektivnu mjeru spretnosti ruke. Pregledom literature može se zaključiti da ipak postoji jaka povezanost između oba faktora spretnosti ruke (Bryden i sur., 2000; Triggs i sur., 2000). Iz svega prethodno navedenog, proizlazi termin dominantna lijeva ili desna ruka (eng. *left or right handedness*), ljevorukost i desnorukost. Asimetrija u motoričkom izvođenju kod dominantnosti ruke, predmet je mnogih istraživanja. Dominantna ruka kod zdravih ljudi je brža i preciznija (Annett i sur., 1979; Elliott i sur., 1995).

Spretnost ruke predstavlja motoričku lateralizaciju gornjeg dijela tijela, dok motoričku lateralizaciju donjeg dijela tijela predstavlja spretnost noge (eng. *footedness*). Spretnost noge je slična spretnosti ruke. To je također prirodna pojava izbora jedne noge u odnosu na drugu u obavljanju različitih motoričkih aktivnosti. Također možemo opisati u bilateralnom kontekstu; jedan ekstremitet je mobiliziran da izvede akciju (na objekt ili vodi u kretnji) kao dominantni, a drugi ima ulogu uspostavljanja postularne stabilizacije kao ne-dominantni ekstremitet (Gabbard i Hart, 1996). Jedan od najpoznatijih instrumenata za procjenu spretnosti noge je *Waterloo Footedness Questionnaire* (Elias i sur., 1998). Nakon pregleda literature, može se zaključiti da spretnost noge bolje opisuje cerebralnu dominantnost, a samim time i motoričku asimetriju nego spretnost ruke (Elias i sur., 1998; Peters, 1990). Spretnost ruke je ipak pod utjecajem socijalnih, okolišnih i tehnoloških faktora, što je čini subjektivnijom

procjenom hemisferne specijalizacije mozga. Neka istraživanja ukazuju kako djeca koja su dosljedni dešnjaci imaju motoričku nadmoć nad njihovim vršnjacima koji su ljevaci i ambideksteri (Tan, 1985). No, nema istraživanja koja bi ukazala istu činjenicu kod spretnosti noge.

Prema dostupnoj literaturi, evidentna su istraživanja spretnosti ruke (Aggleton i Wood, 1990; Bisiacchi i sur., 1985; Dane i Erzurumluoglu, 2003; Grouios i sur., 2000; Hagemann, 2009; Holtzen, 2000; Loffing i sur., 2009; Raymond i sur., 1996; Wood i Aggleton, 1989; Ziyagil i sur., 2010) i spretnosti noge u sportu (Bryson i sur., 2013; Cameron i Adams, 2003; Carey i sur., 2001; Golomer i Féry, 2001; Grouios i sur., 2002; Hardt i sur, 2009). Holtzen (2000) u svom istraživanju navodi hipotezu da ljevaci imaju bolje razvijenu desnu hemisferu mozga, i samim tim, bolje razvijen motoričke i vizualne funkcije, te sposobnost pažnje od dešnjaka. Na uzorku od 1904 tenisača i 533 tenisačice, dolazi do zaključka kako ljevaci zbilja imaju neuro-anatomske prednosti i izvođenju neuro-kognitivnih zadataka, kao što su prostorne i vizualno-motorne radnje. Na istom uzorku od 4744 muška tenisača, Loffing i sur (2009) istražuju strategiju servisa ljevaka i dešnjaka. Rezultati su pokazali da ljevaci imaju određenu tehničku i taktičku prednost kod servisa u odnosu na dešnjake. Stockel i Weigelt (2012) s druge strane, navode negativan utjecaj asimetrije između lijeve i desne ruke u košarkaškoj igri. Istraživanje je provedeno na profesionalnim, polu-profesionalnim i amaterskim igračima u košarci. Profesionalni igrači (tehnički i natjecateljski uspješniji) više koriste obje ruke u igri u odnosu na ostale.

2.3. Istraživanja u području dinamičke asimetrije

Dinamička asimetrija predstavlja razlike u mišićnoj jakosti između tjelesnih strana. Wieczorek i Hradzki (2009) u svom radu navode precizniju definiciju; dinamička asimetrija je raznovrsnost koja egzistira između ekstremiteta ili organa koji su postavljeni na suprotnim stranama tijela čovjeka, npr. razlike u brzini, jakosti, snazi, agilnosti i ostalim značajkama, odnosno motoričkim sposobnostima čovjeka. Ljudsko tijelo i funkcioniranje skeletno mišićnog sustava ovisi o ravnoteži između određenih mišićnih sustava. Gledano kroz prizmu osi u tijelu, one ovise o normalnim omjerima desnog i lijevog dijela tijela (Bašćevan i sur. 2007). Poznato je da progresivnim treningom jakosti, dolazi do promjena mišićnog aparata u jakosti i snazi. Treningom

jakosti utječemo na promjene u neuro-mišićnom sistemu , gdje kao rezultat nastaju mišićna i živčana adaptacija organizma na opterećenje (Hakkinen i sur. 1985; Moritani i DeVries, 1979).

Jedan od segmenata dinamičke asimetrije mišićni disbalans u jakosti nasuprotnih strana tijela, koji se još naziva i bilateralna asimetrija u jakosti (eng. *bilateral asymmetry in strength*). Naziv koji označava asimetriju u jakosti pojedinog ekstremiteta, zove se unilateralna asimetrija u jakosti (eng. *unilateral asymmetry in strength*), gdje se procjenjuju omjeri u jakosti između mišićnih agonista i antagonista (ko-kontrakcija agonista). Uravnoteženost ovih nasuprotnih mišića jako je važna za stabilizaciju zglobne strukture za vrijeme dinamičkih kontrakcija (DonTigny, 2005). Bilateralna asimetrija u jakosti često je povezivana s ozljedama. Postoje mnoga istraživanja koja ukazuju da asimetrija u jakosti lijevog ili desnog ekstremiteta može dovesti do ozljede (Croisier i sur., 2002; Knapik i sur., 1991; Noffal, 2003; Wang i Cochrane, 2001). Ali, malo je istraživanja o tome kako bilateralna asimetrija u jakosti utječe na sportsku izvedbu.

Jedan od razloga tome je što se bilateralna asimetrija mišićne jakosti procjenjuje izokinetičkom dinamometrijom. (Andrade i sur., 2013; de Aguiar Leonardi i sur., 2012; Julienne i sur., 2012). Izokinetičkim spravama, jakost i snaga se procjenjuje koncentričnim i ekscentričnim režimom rada s velikim rasponom različitih brzina. Pregledom literature nailazi se na velik broj istraživanja bilateralne asimetrije u jakosti i snazi izokinetičkom dinamometrijom kod nogometaša Croisier i sur., 2008; Daneshjoo i sur., 2013; Fousekis i sur., 2010; Gioftsidou i sur., 2008; Malý i sur., 2010; Rahnama i sur., 2005; Zakas, 2006). U svom istraživanju, Impellizzeri i sur., (2007), validirali su novi test za procjenu bilateralne asimetrije u jakosti na uzorku nogometaša (vertikalni skok, *eng. Vertical Jump Force Test*) uspoređujući ga sa standardnim izokinetičim mjerenjima. Novi test je valjan i pouzdan, ali i praktičniji za trenere i fizioterapeute. Gioftsidou i sur., (2008) su na uzorku od 68 profesionalnih nogometaša primijenili izokinetički program treninga u trajanju od 2 mjeseca. Vrijednosti u jakosti između donjih ekstremiteta su se značajno razlikovale. Došli su do zaključka da ovakav program može bitno smanjiti neuravnoteženost donjih ekstremiteta i smanjiti rizik od ozljede. Također izokinetička mjerenja su prisutna i u ostalim ekipnim sportovima kao što su: odbojka (Hadzic i sur., 2010; Markou i Vagenas, 2006), rukomet (Andrade i sur., 2010; Andrade i sur., 2013), košarka (Hadzic i sur. 2013; Schiltz i sur., 2009). Treba istaknuti da, izokinetičkim mjerenjem se ne mjeri samo bilateralna asimetrija u jakosti i

snazi, već i unilateralna asimetrija, odnosno asimetrija u jakosti i snazi pojedinačnog ekstremiteta, (npr. omjeri u jakosti fleksora i ekstenzora natkoljenice (Aagaard i sur., 1998)), ali i drugih mišićnih skupina. Međutim, ovakva metoda je skupa i nepraktična za trenere i fizioterapeute. Nadalje, izokinetička dinamometrija isključuje holistički pristup[1] procjenjivanju jakosti i snage (npr. vještina izvođenja) (Bolgla i Keskula, 1997). Stoga, postoji velik broj terenskih testova i prijenosnih dinamometara koji uspješno procjenjuju jakost i snagu lijeve i desne strane kod sportaša (Taylor i Fletcher, 2013; Whiteley i sur., 2012). Hamilton i sur. (2008) su u svom istraživanju pokušali determinirati u kojoj mjeri troskok na jednoj nozi (TDH, eng. *Triple-Hop Distance Test*), može biti dobar prediktor jakosti, snage i ravnoteže donjih ekstremiteta. Test je imao dobru korelaciju s maksimalnim skokom u vis i izokinetičkom vršnom silom, ali ne i s testom za procjenu ravnoteže. Zaključili su kako je TDH valjan prediktor jakosti, snage, ali ne i ravnoteže. Jones i Bampouras (2010) su uspoređivali izokinetičke i funkcionalne metode za procjenu bilateralne asimetrije u jakosti. Uspoređena su 4 testa s izokinetičkim mjerenjima. Svi testovi: jednonožni skok u dalj (OLDT eng. *One Leg Hop for Distance Test*), sjedeći unilateralni nožni potisak (LP, eng. *Seated Unilateral Leg Press*), jednonožni skok u vis (VJ, eng. *Single Leg Vertical Jump)* i dubinski skok (DJ, eng. *Drop Jump*), mogu biti dobar izbor za detekciju mišićne neuravnoteženosti, odnosno bilateralne asimetrije u jakosti i snazi.

2.4. Istraživanja asimetrije u borilačkim sportovima

Pregled literature ukazuje na manjak radova koji se bave problematikom asimetrije u borilačkim sportovima. U slijedećem poglavlju, navesti će se najvažniji radovi koji se bave bilo kojom od navedenih asimetrija u prethodnom pregledu.

Drid i sur., (2011) su svom radu pokušali otkriti efekt izokinetičkog treninga u kombinaciji s judo tehnikama u svrhu korekcije neuravnoteženosti bedrenog mišića vrhunskih judašica. Rezultati su pokazali kako izokinetička testiranja mogu pružiti vrijedne informacije o jakosti pojedinih mišićnih grupa, i otkriti neuravnoteženost među njima. Autor predlaže uključivanje izokinetičke dinamometrije u prevenciji ozljeda u judu. Također, u drugom istraživanju koje je provedeno na judašima i hrvačima izokinetičkim mjerenjem, isti autor predlaže implementaciju novih trenažnih elemenata

[1] Holistički pristup –elementi sustava se promatraju u funkcioniranju sustava, a ne zasebno.

i modaliteta rada u svrhu poboljšanja performansi i prevencije ozljeda uslijed lateralne asimetrije (Drid i sur., 2009). Na istom uzorku judaša i hrvača Stradijot i sur. (2012), su proveli funkcionalna mjerenja za procjenu jakosti, ravnoteže i snage lijeve i desne noge. Nisu pronađene značajne razlike u ni jednoj od tri motoričke sposobnosti. Istraživanje ukazuje, da su judaši generalno bilateralno simetrični u određenim funkcijama. Rezultate treba uzeti s rezervom, s obzirom da se radilo o mladim sportašima. Funkcionalnu asimetriju jadaše istraživali su Mikheev i sur. (2002). S ciljem da istraže motoričke i kognitivne lateralne profile koji su povezani s dugotrajnim treniranjem, autori su pokušali determinirati različitosti u hemisfero specijalizaciji između jadaše i kontrolne grupe. Baterija testova za procjenu spretnosti ruke i noge, dihotičkog slušanja[2] i perifernog vida je primijenjena. Zanimljivo, judaši su više preferirali lijevu ruku u određenim zadacima u odnosu na kontrolnu grupu, iako su bili svi dešnjaci. Također je ukazano povećano desno hemisferno učešće u verbalnom slušanju i perifernom gledanju, u odnosu na kontrolnu grupu. Autori su došli do zaključka, kako dugotrajno treniranje juda, stvara drukčije lateralne preference, vjerojatno zbog neuro-plastičnosti mozga. Slične rezultate dobili su Nikolaenko i sur. (2001), ali na uzorku hrvača. Rezultati su pokazali bilateralnu organizaciju motoričke kontrole kod hrvača i umiješanost regulatornih mehanizama inter-hemisferne interakcije. Čular i sur. (2010) ispituju utjecaj dominantne i ne-dominantne strane tijela na taekwondo izvedbu. Autori su utvrdili utjecaj motoričkih sposobnosti mjerenih na lijevoj i desnoj strani tijela, na izvođenje osnovnih nožnih, napadačkih tehnika u taekwondou. Baterijom motoričkih testova i ocjenama motoričkih znanja, utvrđene su asimetrije strana tijela. Generalni je zaključak autora, kako specifičnu taekwondo ambideksternost ili motoričku simetričnost moguće treningom poboljšati odabirom većeg broja trenažnih operatora koji će se izvoditi slabijom stranom tijela.

[2] Dihotičko slušanje – psihološki test koji se koristi u istraživanju selektivne pažnje auditornog sistema.

3. PREDMET I PROBLEM ISTRAŽIVANJA

Predmet ovog istraživanja su antropometrijske mjere, zatim varijable za procjenu jakosti i snage te varijable za procjenu spretnosti ruku. Sve varijable su mjerene na desnoj i lijevoj strani tijela, čime je procijenjena morfološka, dinamička i funkcionalna asimetrija.

Problem ovog istraživanja predstavlja utvrđivanje relacija morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije s natjecateljskom i tehničkom uspješnosti judaša i judašica.

4. CILJEVI RADA

Osnovni cilj rada je utvrđivanje morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije kod judaša i judašica različite natjecateljske i tehničke uspješnosti.

Na temelju osnovnog cilja definirani su sljedeći parcijalni ciljevi:

1. Konstruirati nove mjerne instrumente za procjenu dinamičke asimetrije i tehničke uspješnosti judaša i judašica
2. Utvrditi razlike u stupnju morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije između judaša različite natjecateljske uspješnosti
3. Utvrditi razlike u stupnju morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije između judašica različite natjecateljske uspješnosti
4. Utvrditi razlike u stupnju morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije između judaša i judašica različite natjecateljske uspješnosti
5. Utvrditi razlike u stupnju morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije između judaša različite tehničke uspješnosti
6. Utvrditi razlike u stupnju morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije između judašica različite tehničke uspješnosti
7. Utvrditi razlike u stupnju morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije između judaša i judašica različite tehničke uspješnosti
8. Utvrditi latentnu strukturu morfoloških varijabli lijeve i desne strane tijela kod juđaša i judašica
9. Utvrditi latentnu strukturu motoričkih varijabli lijeve i desne strane tijela kod juđaša i judašica
10. Utvrditi razlike u morfološkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela između judaša različite natjecateljske i tehničke uspješnosti
11. Utvrditi razlike u morfološkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela između judašica različite natjecateljske i tehničke uspješnosti
12. Utvrditi razlike u varijablama za procjenu spretnosti ruke lijeve i desne strane tijela između judaša različite natjecateljske i tehničke uspješnosti
13. Utvrditi razlike u varijablama za procjenu spretnosti ruke lijeve i desne strane tijela između judašica različite natjecateljske i tehničke uspješnosti

14. Utvrditi razlike u motoričkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela između judaša različite natjecateljske i tehničke uspješnosti

15. Utvrditi razlike u motoričkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela između judašica različite natjecateljske i tehničke uspješnosti

5. HIPOTEZE RADA

Sukladno postavljenim ciljevima moguće je definirati hipoteze koje će se testirati:

Iz prvog parcijalnog cilja proizlazi hipoteza:

H1: Utvrdit će se prihvatljive metrijske karakteristike mjernih instrumenata za procjenu dinamičke asimetrije i tehničke uspješnosti judaša i judašica

Iz drugog parcijalnog cilja proizlazi hipoteza:

H2: Postoje značajne razlike između judaša različite natjecateljske uspješnosti

a) u stupnju morfološke asimetrije
b) u stupnju funkcionalne asimetrije
c) u stupnju dinamičke asimetrije

Iz trećeg parcijalnog cilja proizlazi hipoteza:

H3: Postoje značajne razlike između judašica različite natjecateljske uspješnosti

a) u stupnju morfološke asimetrije
b) u stupnju funkcionalne asimetrije
c) u stupnju dinamičke asimetrije

Iz četvrtog parcijalnog cilja proizlaze dvije hipoteze:

H4: Postoje značajne razlike između uspješnih judaša i uspješnih judašica

a) u stupnju morfološke asimetrije
b) u stupnju funkcionalne asimetrije
c) u stupnju dinamičke asimetrije

H5: Postoje značajne razlike između manje uspješnih judaša i manje uspješnih judašica

a) u stupnju morfološke asimetrije
b) u stupnju funkcionalne asimetrije
c) u stupnju dinamičke asimetrije

Iz petog parcijalnog cilja proizlazi hipoteza:

H6: Postoje značajne razlike između judaša različite tehničke uspješnosti
a) u stupnju morfološke asimetrije
b) u stupnju funkcionalne asimetrije
c) u stupnju dinamičke asimetrije

Iz šestog parcijalnog cilja proizlazi hipoteza:

H7: Postoje značajne razlike između judašica različite tehničke uspješnosti
a) u stupnju morfološke asimetrije
b) u stupnju funkcionalne asimetrije
c) u stupnju dinamičke asimetrije

Iz sedmog parcijalnog cilja proizlaze dvije hipoteze:

H8: Postoje značajne razlike između kvalitetnih judaša i kvalitetnih judašica
a) u stupnju morfološke asimetrije
b) u stupnju funkcionalne asimetrije
c) u stupnju dinamičke asimetrije

H9: Postoje značajne razlike između manje kvalitetnih judaša i manje kvalitetnih judašica
a) u stupnju morfološke asimetrije
b) u stupnju funkcionalne asimetrije
c) u stupnju dinamičke asimetrije

Iz osmog parcijalnog cilja proizlazi hipoteza:

H10: Utvrditi će se latentna struktura morfoloških varijabli lijeve i desne strane tijela
a) na uzorku judaša
b) na uzorku judašica

Iz devetog parcijalnog cilja proizlazi hipoteza:

H11: Utvrditi će se latentna struktura motoričkih varijabli lijeve i desne strane tijela
a) na uzorku judaša
b) na uzorku judašica

Iz desetog parcijalnog cilja proizlazi hipoteza:

H12: Postoje značajne razlike u morfološkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela
a) između judaša različite natjecateljske uspješnosti
b) između judaša različite tehničke uspješnosti

Iz jedanaestog parcijalnog cilja proizlazi hipoteza:

H13: Postoje značajne razlike u morfološkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela
a) između judašica različite natjecateljske uspješnosti
b) između judašica različite tehničke uspješnosti

Iz dvanaestog parcijalnog cilja proizlazi hipoteza:

H14: Postoje značajne razlike u varijablama za procjenu spretnosti ruke lijeve i desne strane tijela
a) između judaša različite natjecateljske uspješnosti
b) između judaša različite tehničke uspješnosti

Iz trinaestog parcijalnog cilja proizlazi hipoteza:

H15: Postoje značajne razlike u varijablama za procjenu spretnosti ruke lijeve i desne strane tijela

a) između judašica različite natjecateljske uspješnosti
b) između judašica različite tehničke uspješnosti

Iz četrnaestog parcijalnog cilja proizlazi hipoteza:

H16: Postoje značajne razlike u motoričkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela

a) između judaša različite natjecateljske uspješnosti
b) između judaša različite tehničke uspješnosti

Iz petnaestog parcijalnog cilja proizlazi hipoteza:

H17: Postoje značajne razlike u motoričkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela

a) između judašica različite natjecateljske uspješnosti
b) između judašica različite tehničke uspješnosti

6. METODE RADA

6.1. Uzorak ispitanika

Cjelokupan uzorak ispitanika sačinjava 38 judaša prosječne dobi od 22,1±2,6 godine i 28 judašica prosječne dobi od 21.0±2,3 godine mlađeg seniorskog i seniorskog uzrasta. Oba uzorka ispitanika su podijeljena u dvije skupine s obzirom na natjecateljsku uspješnost i tehničku uspješnost. Svi ispitanici su nosioci crnog pojasa, te osvajači medalja na međunarodnim natjecanjima.

Sukladno kriteriju natjecateljske uspješnosti cjelokupan uzorak judaša je podijeljen na dva subuzorka kako slijedi:

- Uspješni judaši (n=14) **1NATM** tjelesne težine od 79.4±12.0 kg
- Manje uspješni judaši (n=24) **2NATM** tjelesne težine od 79.1±10.9 kg

Sukladno kriteriju natjecateljske uspješnosti cjelokupan uzorak judašica je podijeljen na dva subuzorka kako slijedi:

- Uspješne judašice (n=14) **1NATZ** tjelesne težine od 60.6±9.7 kg
- Manje uspješne judašice (n=14) **2NATZ** tjelesne težine od 66.1±7.8 kg

Sukladno kriteriju tehničke uspješnosti cjelokupan uzorak judaša je podijeljen na dva sub-uzorka kako slijedi:

- Kvalitetni judaši (n=15) **1TEHM** tjelesne težine od 78.1±11.2 kg
- Manje kvalitetni judaši (n=23) **2TEHM** tjelesne težine od 80.0±11.4 kg

Sukladno kriteriju tehničke uspješnosti cjelokupan uzorak judašica je podijeljen na dva sub-uzorka kako slijedi:

- Kvalitetne judašice (n=13) **1TEHZ** tjelesne težine od 59.6±8.9 kg
- Manje kvalitetne judašice (n=15) **2TEHZ** tjelesne težine od 66.5±8.2 kg

Svi ispitanici su aktivni natjecatelji, osvajači medalja na državnim i međunarodnim natjecanjima. Sva će se mjerenja provesti u skladu s etičkim načelima. Svakom ispitaniku koji je sudjelovao u mjerenjima, bilo je predočeno objašnjenje istraživanje i predviđeni postupak mjerenja. bit će predočeno objašnjenje istraživanja, predviđeni postupak mjerenja. Na kraju su ispitanici potpisali suglasnost kojom potvrđuju da su upoznati sa svrhom i ciljevima mjerenja, mjernim protokolom i mogućim rizicima mjerenja, te da mjerenju pristupaju dobrovoljno.

6.2. Uzorak varijabli

6.2.1. Nezavisne varijable

Uzorak varijabli za procjenu morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije sačinjavaju 22 testa, koji su podijeljena u tri skupine:

a) Varijable u području morfološke asimetrije
b) Varijable u području funkcionalne asimetrije
c) Varijable u području dinamičke asimetrije

Varijable u području morfološke asimetrije

Uzorak varijabli za procjenu morfološke asimetrije judaša i judašica sačinjava 11 antropometrijskih karakteristika (morfoloških mjera) na temelju kojih je moguće procjeniti tri latentne antropometrijske dimenzije (Krstulović 2004; Katić i sur. 2005). Antropometrijske karakteristike su izmjerene posebno na lijevoj i posebno na desnoj strani tijela.

Antropometrijske dimenzije:

.

TRANSVERZALNA DIMENZIONALNOST SKELETA

- Dijametar ručnog zgloba
- Dijametar lakta
- Dijametar koljena

VOLUMEN TIJELA

- Opseg nadlaktice u fleksiji i kontrakciji
- Opseg podlaktice
- Opseg ručnog zglob
- Opseg natkoljenice
- Opseg potkoljenice

POTKOŽNO MASNO TKIVO

- Kožni nabor nadlaktice
- Kožni nabor natkoljenice
- Kožni nabor potkoljenice

Longitudinalna dimenzionalnost skeleta kao četvrta antropometrijska dimenzija u ovom istraživanju nije promatrana.

OPIS ANTROPOMETRIJSKIH VARIJABLI

Transverzalna dimenzionalnost skeleta

1. DIJAMETAR RUČNOG ZGLOBA - ADRZ

Dijametar ručnog zgloba ili širina zapešća mjeri se kliznim šestarom. Ispitanik stoji sa rukom savijenom u laktu pod pravim kutom. Dlan je okrenut prema dolje, prsti su skupljeni i ispruženi u pravcu uzdužne osovine podlaktice. Krakovi instrumenta polažu se na najširi dio ručnog zgloba u području stiloidnih koštanih nastavaka (stylion ulnare i stylion radiale) komprimirajući pri tome meko tkivo.

2. **DIJAMETAR LAKTA - ADL**

Dijametar lakta mjeri se kliznim šestarom. Ispitanik stoji, a lijeva ruka je flektirana u laktu pod pravim kutom. Mjeri se širina najizbočenijih dijelova epikondila nadlaktične kosti. Krakovi kliznog šestara polažu se na medijalni i lateralni epikondil nadlaktične kosti komprimirajući pri tome meko tkivo.

3. **DIJAMETAR KOLJENA - ADK**

Dijametar koljena ili bikondilarna širina bedrene kosti mjeri se kliznim šestarom ili kefalometrom. Ispitanik sjedi da mu je noga savijena u koljenu pod pravim kutom, a stopalo položeno na ravnu podlogu. Vrhovi krakova kliznog šestara postavljaju se na najizbočeniji dio medijalnog i lateralnog kondila bedrene kosti pri čemu se meko tkivo komprimira.

potrebni antropometrijski instrument:

Klizni šestar - mjerni instrument oštrih završetaka za mjerenje manjih dužina (npr. dijametar lakta, dijametar koljena, dijametar ručnog zgloba). Mjerna skala raspona 20 cm, očitava se na unutarnjem rubu pomičnog kraka na skali s točnošću od 0,1 cm. U ovom istraživanju koristit će se klizni šestar po Martinu.

Volumen tijela

4. **OPSEG NADLAKTICE U FLEKSIJI I KONTRAKCIJI - AONF**

Opseg nadlaktice (u fleksiji) mjeri se centimetarskom vrpcom. Ispitanik stoji s rukom flektiranom u laktu uz kontrakciju dvoglavog mišića nadlaktice. Vrpca se postavlja u vodoravnom položaju na najširi dio nadlaktice u njenoj gornjoj polovini.

5. **OPSEG PODLAKTICE - AOPL**

Opseg podlaktice mjeri se centimetarskom vrpcom. Ispitanik stoji, ruke su opružene uz tijelo, ramena relaksirana. Vrpca se polaže na najšire mjesto u gornjoj trećini podlaktice.

6. OPSEG RUČNOG ZGLOBA - AORZ

Opseg ručnog zgloba mjeri se centimetarskom vrpcom. Ispitanik stoji, ruke su opružene uz tijelo. Vrpca se stavlja oko zgloba, malo proksimalnije od antropometrijske točke stylion, i izmjeri se maksimalni opseg.

7. OPSEG NATKOLJENICE - AONK

Opseg natkoljenice mjeri se centimetarskom vrpcom. Ispitanik stoji s težinom jednakomjerno raspoređene na obje noge. Stopala su nešto odmaknuta paralelno postavljena. Vrpca se postavlja vodoravno ispod glutealne brazde.

8. OPSEG POTKOLJENICE - AOPK

Opseg potkoljenice mjeri se centimetarskom vrpcom. Ispitanik sjedi tako da mu noge slobodno vise. Vrpca se polaže vodoravno na najširem mjestu u gornjoj trećini potkoljenice.

potrebni antropometrijski instrument:

Centimetarska vrpca - služi za mjerenje opsega pojedinih dijelova tijela (npr. opseg glave, opseg prsnog koša, opseg trbuha, opsezi udova). Preporuča se uporaba metalne centimetarske vrpce, iako se često koristi i plastificirana. Platnena vrpca se izbjegava zbog visokog koeficijenta rastezljivosti platna od kojeg je načinjena. Centimetarska vrpca je dugačka od 150 cm ili 200 cm. Točnost mjerenja iznosi 0,1 cm.

Potkožno masno tkivo

9. KOŽNI NABOR NADLAKTICE - AKNN

Kožni nabor nadlaktice mjeri se kaliperom tako da ispitanik stoji u uspravnom položaju s ležerno opuštenim rukama uz tijelo, a mjeritelj mu palcem i kažiprstom uzdužno podigne nabor kože na zadnjoj strani nadlaktice (nad m. tricepsom) na mjestu koje odgovara sredini između akromiona i olekranona, obuhvati odignuti nabor kože vrhovima krakova kalipera i, kad postigne pritisak od 10 gr/mm2 pročita rezultat. Rezultat se čita s točnošću od 1 mm.

10. KOŽNI NABOR NATKOLJENICE - ANNK

Kožni nabor natkoljenice mjeri se kaliperom tako da ispitanik sjedi, a mjeritelj mu palcem i kažiprstom uzdužno odigne nabor kože na vrhu natkoljenice, oko deset centimetara ispod vertikalne projekcije koštane izbočine zdjelice, obuhvati odignuti nabor kože vrhovima krakova kalipera i, kad postigne pritisak od 10 gr/mm2 pročita rezultat. Rezultat se čita s točnošću od 1 mm.

11. KOŽNI NABOR POTKOLJENICE -AKNP

Kožni nabor potkoljenice mjeri se kaliperom tako da ispitanik sjedi, a mjeritelj mu palcem i kažiprstom uzdužno odigne nabor kože na medijalnoj strani potkoljenice, na razini njenog najvećeg obima, obuhvati odignuti nabor kože vrhovima krakova kalipera, i kad postigne pritisak od 10 gr/mm2 pročita rezultat. Rezultat se čita s točnošću od 1 mm.

potrebni antropometrijski instrument:

Kaliper - instrument za mjerenje kožnih nabora. Konstruiran je tako da omogućuje hvatanje duplikature kože te mjerenje kožnog nabora uvijek pod istim tlakom. Postoji više tipova kalipera, a za potrebe ovog istraživanja koristit će se kaliper tipa „John Bull“. To je složeniji šestar za mjerenje kožnih nabora konstruiran tako da tlak na duplikaturi kože iznosi 10 g/mm2. pravokutnih je završetaka krakova, veličine 15 x 5 mm. Mjerna skala raspona je više od 40 mm, podijeljena u dva kruga od 20 mm. Baždarena je na 0,2 mm, ali se interpolacijom omogućuje točnost mjerenja od 0,1 mm.
Mjerenja će se ponavljati dva puta, gdje će se uzimati prosječna vrijednost. U slučaju velikih varijabilnosti (kožni nabori), izvršiti će se treće mjerenje. U morfološkoj antropometriji koristi se metrički sustav, odnosno osnovne mjerne jedinice metričkog sustava.

Varijable u području funkcionale asimetrije

Uzorak varijabli za procjenu funkcionalne asimetrije judaša i judašica sačinjavaju 2 testa koja procjenjuju spretnost ruke (eng. *handedness*). Za procjenu preferenciju ruke (eng. *hand preference*) primijeniti će se upitnik *Edinburgh*

Handedness Inventory. Za procjenu vještine ruke (eng. *hand performance*) primijenit će se test manualne spretnosti *Perdue Pegboard Test*.
Opis testova za procjenu funkcionalne asimetrije:

1. **EDINBURGH HANDEDNESS INVENTORY - EHI** (Oldfield, 1971) je mjerna skala koja se koristi za procjenu preferiranja lijeve ili desne ruke u svakodnevnim aktivnostima. Test se može koristiti na način da ispitivač zadaje zadatke ispitaniku i zapisuje ili da ispitanik sam ispunjava upitnik. Zbog moguće subjektivnosti ispitanika, ispitivač će zadavati zadatke i zapisivati.

   Opis testa:
   Molimo vas da označite križićem (X) prednost u korištenju vaše lijeve ili desne ruke u slijedećim zadacima. Gdje je prednost toliko jaka da nikada ne bi ste koristili drugu ruku, osim da ste prisiljeni, stavite dva križića (XX). Ako koristite obje ruke stavite po jedan križić za svaku ruku (X | X). Neke od ovih aktivnosti zahtijevaju upotrebu obje ruke. U tom slučaju, dio zadatka ili predmet za koju se prednost ruke traži, stavljen je u zagrade.

Ispitivač zapiše ukupan broj križića za lijevu i desnu ruku, potom izračuna ukupan zbroj (kumulativno) obje ruke. Nakon toga se izračuna razlika između desne i lijeve ruke. Finalni rezultat je razlika podijeljena s kumulativnim zbrojem pomnožena s 100.

2. **PURDUE PEGBOARD TEST - PPT** (Tiffin, 1948) je test za procjenu manualne spretnosti i bimanualne koordinacije (Slika 1.). Test mjeri bazične pokrete ruku i fine pokrete prstiju, odnosno stupanj manualne deksternosti, gdje je veći rezultat manje neslaganje lijeve i desne ruke.

Purdue pegboard Test se sastoji od pet dijelova od kojih se svaki zasebno vrednuje . U prvom dijelu testa, ispitanik ima zadatak da u trideset sekundi stavi što više metalnih igli u rupice koje se nalaze u lijevom ili desnom stupcu, ovisno koja je preferirana ruka. Igle se mogu uzeti samo lijevom ili desnom rukom i postaviti u rupe točnim redoslijedom, počevši od prve rupice na vrhu ploče. U drugom dijelu testa, ovaj proces se ponavlja s drugom rukom i pripadajućim stupcem.

U trećem dijelu testa, ispitanici imaju zadatak da u 30 sekundi stavi metalne igle u desni i lijevi stupac istovremeno. Koriste desnu ruku za desni stupac i lijevu ruku za lijevi stupac. Također, mora se poštivati točan redoslijed rupica, počevši od prve rupice na vrhu ploče. Četvrti dio testa ne zahtijeva ispitanikovo sudjelovanje, već se vrednuje rezultat u prva tri dijela testa.

U završnom dijelu testa, test sklapanja, ispitanik mora uzeti desnom rukom iglu i staviti je u rupicu s desne strane, a zatim uzeti metalni obruč i stavite ga na iglu lijevom rukom. Nakon toga, mora uzeti metalni cilindar desnom rukom i stavite ga na iglu poviše metalnog obruča, te na kraju lijevom rukom staviti metalni obruč na vrh cilindra sa svojom lijevom rukom. Potom prelazi na sljedeću rupu i ponavlja postupak. Ispitanik ima 60 sekundi da složi što je više moguće sklopova.

U prva tri testa, svaka igla pravilno postavljena je 1 bod, u zadnje dijelu testa ispravni sklop se vrednuje 4 boda (svaki dio sklopa po jedan bod). U koliko ispitanik nije završio sklop u zadnjem sastavljanju, vrednuje se svaki dio posebno (npr. igla i metalni obruč iznose 2 boda).

Za potrebe ovog istraživanja koristiti će se samo prva dva dijela testa, gdje ispitanik mora prvo preferiranom, pa potom ne-preferiranom rukom staviti metalne igle u odgovarajuće stupce.

Varijable u području dinamičke asimetrije

Uzorak varijabli za procjenu dinamičke asimetrije judaša sačinjava 9 motoričkih testova od kojih su dva novo-konstruirana primijenjenih, izmjerenih posebno na lijevoj i posebno na desnoj strani ispitanika.

Za procjenu maksimalne jakosti primijenjen je test:

- maksimalna dinamometrijska sila ruke ,

Za procjenu izometrijske jakosti primijenjeni su testovi:

- izdržaj u visu ekstendiranom rukom;
- izdržaj noge u čučnju.

Za procjenu dinamičke jakosti primijenjeni su testovi:

- maksimalni broj fleksija prstiju šake na grip spravi,
- čučanj na jednoj nozi

Za procjenu eksplozivne jakosti primijenjeni su testovi:

- bacanje kugle iz sjedećeg stava,
- skok udalj jednom nogom.

Za procjenu brzine frekvencije pokreta primijenjeni su testovi:

- taping rukom,
- taping nogom

Za mjerenje motoričkih testova koristili su se sljedeći mjerni instrumenti i pomagala:

1. štoperica
2. mjerna skala za skok u dalj
3. gumena kugla od 3 kg
4. sprava za nožnu ekstenziju
5. daska za taping rukom
6. daska za taping nogom
7. ručni dinamometar
8. *grip* sprava
9. metalna preča
10. drvena klupica

Opis testova:

1. **MAKSIMALNA DINAMOMETRIJSKA SILA RUKE – MMDS (Arslanoglu, 2015; Bootsikeaw i sur., 2012)**

Ispitanik je u stojećem položaju. Ispitanik ima zadatak da generira što veću silu stiskanjem šake na ručnom dinamometru Takei A5401 japanskog proizvođača. Očitaju se sve tri vrijednosti u kilogramima, a za analizu se koristiti najveća vrijednost iz svih pokušaja. Očitane vrijednosti su u kilogramima po centimetru kvadratnom. Test se izvodi na lijevoj i desnoj ruci po tri puta.

2. **IZDRŽAJ U VISU EKSTENDIRANOM RUKOM – MIVER (Kuvačić i sur., 2013)**

Ispitanik je u stojećem položaju. Ispitanik ima zadatak da se, što je vremenski duže moguće, ekstendiranom rukom zadrži na metalnoj preči. Mjeritelj sa ručnom štopericom mjeri vrijeme od početka testa do kraja kada ispitanik dotakne nogama tlo. Očitane vrijednosti su u sekundama. Test se izvodi na lijevoj i desnoj ruci po jedan put.

3. **MAKSIMALNI BROJ FLEKSIJA PRSTIJU ŠAKE - MMFG (Kuvačić i sur., 2013)**

Za izvedbu testa, koristiti će se *grip* sprava HeavyGrip. Ispitanikov zadatak je da izvede što više fleksija prstiju šake. U testu će se vrednovati svako ponavljanje ispravnim, kada ispitanik stisne spravu do kraja. Mjeritelj će stajati do ispitanika i brojati ispravna ponavljanja. Test se izvodi na lijevoj i desnoj ruci.

4. **ČUČANJ NA JEDNOJ NOZI – MCNN (Ugalde i sur., 2015)**

Ispitanik iz uspravnog stojećeg stava jednom nogom stoji na povišenju (drvenoj klupici), dok druga noga slobodno visi, te ruke stavlja u položaj predručenja u visini prsiju. Savijajući se u zglobovima kuka i koljena spusti se u čučanj na jednoj nozi, po kutom od 90 stupnjeva između natkoljenice i potkoljenice. Ispitanik se vraća u početni položaj opružajući se u zglobovima kuka i koljenu stajne noge. Zadatak ispitanika je da napravi što više čučnjeva, dok mjeritelj broji ispravna ponavljanja. Test se izvodi na lijevoj i desnoj nozi.

5. **BACANJE KUGLE IZ SJEDEĆEG STAVA - MBK**

Za izvedbu testa koristiti će se gumena kugla od 3 kg. Ispitanik sjedi na povišenoj klupici. Jedna ruka je u flektiranom položaju, s laktom uz tijelo, dok je druga na trbuhu. Ruka koja je flektirana drži kuglu. Ispitanik ima zadatak da ispruži flektiranu ruku prema naprijed u razini prsiju i odmah iz tog položaja vrati ruku natrag i izvede eksplozivno bacanje, dakle ekscentrično – koncentrična kontrakcija. Mjeritelj stoji sa strane i bilježi udaljenost na kojoj je kugla pala. Očitane vrijednosti su u centimetrima. Test se izvodi na lijevoj i desnoj strani po tri puta.

6. **SKOK UDALJ IZ MJESTA JEDNOM NOGOM – MSUDJ (Rossi i sur., 2002; Van der Harst i sur., 2007)**

Ispitanik je u stojećem položaju. Ispitanik stane stopalima na označeno mjesto na mjernoj skali. Ispitanikov je zadatak da jednonožno skoči prema naprijed što dalje može. Registrira se dužina ispravnog skoka u centimetrima od linije odraza do pete noge koja je najbliža mjestu odraza. Test se izvodi lijevom i desnom nogom po tri puta.

7. **TAPING RUKOM – MTAP (Gredelj i sur., 1975; Momirović i sur., 1975)**

Ispitanik sjedne na stolicu nasuprot dasci za taping. Dlan lijeve ruke stavi na sredinu daske. Desnu ruku prekriži preko lijeve, i dlan postavi na lijevu ploču daske. Ispitanikove noge su razmaknute i punim stopalima postavljene na tlo. Na znak: "Pripremi, pozor, sad!" ispitanik, što brže može, u vremenu od 15 sekundi, dodiruje prstima naizmjenično jednu pa drugu ploču na dasci. Zadatak se prekida nakon 15 sekundi na znak "Stop". Rezultat u testu je broj pravilno izvedenih naizmjeničnih udaraca prstima po okruglim pločama daske za taping, u vremenu od 15 sekundi. Dakle, broje se ispravni doticaji jedne i druge okrugle ploče na dasci za taping, što predstavlja jedan ciklus. Test se izvodi lijevom i desnom rukom.

8. **TAPING NOGOM – MTAN (Gredelj i sur., 1975; Momirović i sur., 1975)**

Ispitanik sjedne na klupu iznad mjesta za provjeravanje brzine noge. Stopalo lijeve noge stavi ispod klupe tako da mu ne smeta. Desnu nogu postavi u početni položaj, s desne strane linije. Ispitanik se čvrsto drži za rubove švedske klupe. Na znak: "Pripremi, pozor, sad!" ispitanik, što brže može, u vremenu od 15 sekundi, dodiruje stopalom naizmjenično jednu pa drugu stranu od linije na podu. Zadatak se prekida nakon 15 sekundi, na znak: "Stop" Rezultat u testu je broj pravilno izvedenih naizmjeničnih dodira po tlu u vremenu od 15 sekundi. Dakle, broje se ispravni doticaji jedne i druge strane tla, što predstavlja jedan ciklus. Test se izvodi lijevom i desnom nogom.

9. **IZDRŽAJ NOGOM U SJEDU - MIUS**

Ispitanik se iz uspravnog stojećeg stava postavlja u sjedeći položaj na način da se leđima postavlja uz zid. Kut između natoljenice i potkoljenice je otprilike oko 90 stupnjeva. Nakon toga ispitanik podiže jednu nogu blago prema sebi, oslanjajući se na drugu nogu. Zadatak ispitnika je da što više ostane u takvom položaju. Mjeritelj stoji

pored ispitanika i mjeri vrijeme. Test se prekida kada ispitanik dotakne drugom nogom tlo.

Koeficijenti asimetrije

Koeficijenti asimetrije u svim varijablama, osim varijabli EHI (detaljan opis u varijablama za funkcionalnu asimetriju), izračunati su temeljem slijedeće jednadžbe:

$$KA = \frac{|XD - XL|}{(XD + XL)}$$

gdje je XD – varijabla desne strane tijela,
XL – varijabla lijeve strane tijela

Temeljem prikazane jednadžbe je eliminiran smjer asimetrije, te su dobivene apsolutne vrijednosti.

6.2.2. Zavisne varijable

Natjecateljska uspješnost

Natjecateljska uspješnost utvrdila se putem službene rang liste Hrvatskog judo saveza temeljem koje su se svi ispitanici podijelili u dvije skupine – uspješni i manje uspješni.

Tehnička uspješnost

Tehnička uspješnost utvrdila se putem ekspertnog mišljenja trojice trenera-izbornika Hrvatskog judo saveza, prema kojima su se ispitanici rangirali u dvije kategorije: kvalitetni i manje kvalitetni. Za tu svrhu konstruirao se upitnik na temelju kojega se vrednovala tehnička uspješnost ispitanika u borbi. Upitnik se sastojao od dva dijela. U prvom dijelu, eksperti su procjenjivali tehničku uspješnost ispitanika u borbi u

stojećem stavu (*Nage-waza*). U drugom djelu upitnika, eksperti su ocjenjivali tehničku uspješnosti ispitanika u borbi u parteru (*Ne-waza*). Ocjene su se davale putem Likertove skale od 1 do 5. Konačna ocjena tehničke uspješnosti dobila se kao zbroj dviju ocjena iz stojećeg stava i partera.

6.3. Opis eksperimenta

U svrhu realizacije prethodno postavljenih ciljeva, istraživanje je provedeno u nekoliko faza:

Prva faza istraživanja

U prvoj fazi istraživanja provela se organizacija mjerenja, tj. odabrani su i obučeni mjeritelji, te je pripremljen instrumentarij za mjerenje.

Druga faza istraživanja

U drugoj fazi istraživanja prikupljene su varijable za procjenu natjecateljske uspješnosti i tehničke uspješnosti judaša i judašica. Natjecateljska uspješnost se utvrdila putem službene rang liste Hrvatskog judo saveza u trenutku testiranja i mjerenja ispitanika. Tehnička uspješnost se utvrdila putem ekspertnog mišljenja trojice trenera Hrvatskog judo saveza, također za vrijeme testiranja i mjerenja ispitanika.

Treća faza istraživanja

U ovoj fazi istraživanja najprije je izmjereno 11 morfoloških karakteristika lijeve i desne strane tijela. Nakon izvršenih mjerenja morfoloških karakteristika, pristupilo se testiranju funkcionalne asimetrije judaša i judašica, gdje su primijenjena dva testa za procjenu spretnosti lijeve i desne ruke. Naposljetku se pristupilo testiranju motoričkih sposobnosti gdje je primijenjena baterija od 9 mjernih instrumenata za procjenu maksimalne jakosti, izometrijske jakosti, dinamičke jakosti, eksplozivne jakosti i brzine pokreta. Testiranje motoričkih sposobnosti je izvršeno posebno na lijevu i posebno na

desnu stranu, na način da su prvo izvršena mjerenja jedne strane tijela, pa potom druge strane tijela. Osiguran je dovoljan odmor između testova.

Ovaj redoslijed mjerenja je napravljen da bi se otklonio eventualni utjecaj mišićnog rada na mjerenje morfoloških karakteristika i testa za procjenu vještine ruke. Mjerenja su provedena u isto doba dana (ujutro između 8 i 12 sati) od strane istih mjeritelja u matičnim klubovima ispitanika. Judaši i judašice su zamoljeni da dva dana prije mjerenja nemaju treninge s izraženijim opterećenjima.

Četvrta faza istraživanja

U četvrtoj fazi istraživanja pristupilo se unošenju i obradi podataka u računalnom programu „Statistica“ ver. 11. sukladno s postavljenim ciljevima istraživanja.

6.4. Metode obrade podataka

Deskriptivna statistika - utvrdili su se deskriptivni i distribucijski statistički parametri za sve varijable koje su primijenjene u ovom radu (aritmetička sredina, standardna devijacija, minimalne i maksimalne vrijednosti rezultata mjerenja, koeficijent varijacije, mjere oblika i zakrivljenosti distribucije, te testiranje normaliteta distribucije) te neki deskriptivni i distribucijski statistički parametri svih koeficijenata asimetrije primijenjenih varijabli (postotak asimetrije, veličina asimetrije i testiranje normaliteta distribucije) za slijedeće sub-uzorke:

- Uspješni judaši
- Manje uspješni judaši
- Uspješne judašice
- Manje uspješne judašice
- Kvalitetni judaši
- Manje kvalitetni judaši
- Kvalitetne judašice
- Manje kvalitetne judašice

Utvrđene su i neke metrijske karakteristike novo-konstruiranog upitnika za procjenu tehničke uspješnosti judaša (objektivnost i stupanj slaganja između ispitanika u procjeni zajedničkog predmeta mjerenja izračunom Cronbach alpha koeficijenta-(α) i inter-item korelacije-(IIr). Utvrđene su neke metrijske karakteristike novo-konstruiranih testova za procjenu dinamičke asimetrije (osjetljivost Kolmogorov–Smirnov testom, pouzdanost test - retest metodom).

T-test za nezavisne uzorke - je primijenjen u skladu s parcijalnim ciljevima: **2 – 7** i pripadajućim hipotezama **H2 - H9** za potrebe utvrđivanja razlika u stupnju morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije između:

- Uspješnih i manje uspješnih judaša
- Uspješnih i manje uspješnih judašica
- Uspješnih judaša i uspješnih judašica
- Manje uspješnih judaša i manje uspješnih judašica
- Kvalitetnih i manje kvalitetnih judaša
- Kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica
- Kvalitetnih judaša i kvalitetnih judašica
- Manje kvalitetnih judaša i manje kvalitetnih judašica

10 i **11** i pripadajućim hipotezama **H12** i **H13** za potrebe utvrđivanja razlika u morfološkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela kod judaša i judašica između:

- Uspješnih i manje uspješnih judašica
- Kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica

12 i **13** i pripadajućim hipotezama **H14** i **H15** za potrebe utvrđivanja razlika u varijablama za procjenu spretnosti lijeve i desne ruke kod judaša i judašica između:

- Uspješnih i manje uspješnih judaša
- Uspješnih i manje uspješnih judašica
- Kvalitetnih i manje kvalitetnih judaša
- Kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica

14 i **15** i pripadajućim hipotezama **H16** i **H17** za potrebe utvrđivanja razlika u motoričkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela kod judaša i judašica

- Uspješnih i manje uspješnih judaša
- Kvalitetnih i manje kvalitetnih judaša
- Uspješnih i manje uspješnih judašica
- Kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica

Faktorska analiza s varimax rotacijom – je primijenjena u skladu s parcijalnim ciljevima:

8 - 9 i pripadajućim hipotezama **H10 – H11** za potrebe utvrđivanja latentne strukture morfoloških i motoričkih varijabli posebno na lijevoj i posebno desnoj strani za uzorak:

- Judaša
- Judašica

Diskriminacijska analiza - je primijenjena u skladu s parcijalnim ciljevima:

10 i **11** i pripadajućim hipotezama **H12** i **H13** za potrebe utvrđivanja razlika u morfološkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela kod judaša i judašica između:

- Uspješnih i manje uspješnih judaša
- Uspješnih i manje uspješnih judašica,

14 i **15** i pripadajućim hipotezama **H16** i **H17** za potrebe utvrđivanja razlika u motoričkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela kod judaša i judašica između:

- Uspješnih i manje uspješnih judaša
- Kvalitetnih i manje kvalitetnih judaša

7. REZULTATI

U ovom poglavlju prikazani su rezultati provedenih statističkih analiza sukladno postavljenim ciljevima i pripadajućim hipotezama istraživanja. Rezultati i rasprava će se prikazati sljedećim redoslijedom:

1. Rezultati deskriptivne statistike
   a) Osnovni statistički parametri svih primijenjenih varijabli
   b) Osnovni statistički parametri koeficijenata za procjenu morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije

2. Rezultati metrijskih karakteristika
   a) Metrijske karakteristike upitnika
   b) Metrijske karakteristike novo-konstruiranih testova

3. Rezultati i rasprava primijenjenih analiza u području morfološke asimetrije
   a) Rezultati primijenjenih analiza za utvrđivanje razlika u stupnju morfološke asimetrije
   b) Rezultati primijenjenih analiza za utvrđivanje latentnih struktura morfoloških varijabli
   c) Rezultati primijenjenih analiza za utvrđivanje razlika u morfološkim latentnim strukturama

4. Rezultati i rasprava primijenjenih analiza u području funkcionalne asimetrije
   a) Rezultati primijenjenih analiza za utvrđivanje razlika u stupnju funkcionalne asimetrije
   b) Rezultati primijenjenih analiza za utvrđivanje razlika u varijablama za procjenu spretnosti ruke

5. Rezultati i rasprava primijenjenih analiza u području dinamičke asimetrije
    a) Rezultati primijenjenih analiza za utvrđivanje razlika u stupnju dinamičke asimetrije
    b) Rezultati primijenjenih analiza za utvrđivanje latentnih struktura motoričkih varijabli
    c) Rezultati primijenjenih analiza za utvrđivanje razlika u motoričkim latentnim strukturama

7.1. Deskriptivna statistika

7.1.1. Osnovni statistički parametri svih primijenjenih varijabli

U ovom poglavlju prikazani su osnovni statistički parametri svih primijenjenih varijabli za procjenu: **morfoloških obilježja, spretnosti ruke i motoričkih sposobnosti** kod judaša i judašica posebno za lijevu stranu i posebno za desnu stranu tijela (aritmetička sredina, standardna devijacija, minimalne i maksimalne vrijednosti rezultata mjerenja, koeficijent varijacije, mjere oblika i zakrivljenosti distribucije, te odstupanje normalne ili Gaussove distribucije).

Izračunati su deskriptivni parametri za:

sub-uzorke judaša i judašica podijeljenih prema **natjecateljskoj** uspješnosti

- Uspješni judaši
- Manje uspješni judaši
- Uspješne judašice
- Manje uspješne judašice

sub-uzorke judaša i judašica podijeljenih prema **tehničkoj** uspješnosti

- Kvalitetni judaši
- Manje kvalitetni judaši
- Kvalitetne judašice
- Manje kvalitetne judašice

Varijable (ovisno o strani tijela na kojoj je test izveden, u rezultatima će varijablama biti dodan sufiks L - lijeva ili D - desna):

Morfološke varijable:

ADRZ - dijametar ručnog zgloba
ADL - dijametar lakta
ADK - dijametar koljena
AONF - opseg nadlaktice u kontrakciji
AOPL - opseg podlaktice
AORZ - opseg ručnog zgloba
AONK - opseg natkoljenice
AOPK - opseg potkoljenice
AKNN - kožni nabor nadlaktice
ANNK - kožni nabor natkoljenice
AKNP - kožni nabor potkoljenice

Funkcionalne varijable:

EHI - Edinburgh handedness inventory
PPT - Purdue pegboard test

Motoričke varijable:

MMDS - maksimalna dinamometrijska sila ruke
MIVER - izdržaj u visu ekstendiranom rukom
MMFG - maksimalni broj fleksija prstiju šake
MCJN - čučanj na jednoj nozi
MBK - bacanje kugle iz sjedećeg stava
MSUDJ - skok u dalj iz mjesta jednom nogom
MTAR - taping rukom
MTAN - taping nogom
MIUSD - izdržaj nogom u sjedu

Rezultati za ovo poglavlje su prikazani u tablicama od 1 do 8.

Tablica 1. Deskriptivni statistički parametri morfoloških, funkcionalnih i motoričkih varijabli lijeve i desne strane tijela uspješnih judaša (n=14).

varijable	AS	±	SD	MIN	MAX	CV(%)	SKE	KUR	K-S
ADRZ L	59.71	±	2.30	55.00	63.00	3.85	-0.30	-0.12	p > .20
ADL L	73.00	±	3.09	68.00	78.00	4.23	-0.02	-1.08	p > .20
ADK L	95.71	±	5.53	88.00	105.00	5.77	0.19	-1.38	p > .20
AONF L	351.57	±	26.94	324.00	430.00	7.66	2.08	5.35	p < .20
AOPL L	292.71	±	15.84	280.00	340.00	5.41	2.28	6.14	p < .20
AORZ L	176.21	±	15.02	132.00	200.00	8.52	-1.93	6.19	p > .20
AONK L	541.57	±	40.72	494.00	648.00	7.52	1.43	2.66	p > .20
AOPK L	376.71	±	23.69	353.00	445.00	6.29	2.10	5.05	p > .20
AKNN L	7.54	±	1.90	4.80	11.00	25.26	0.17	-0.98	p > .20
ANNK L	10.54	±	2.82	5.90	17.40	26.75	1.02	1.79	p > .20
AKNP L	10.01	±	1.56	7.80	14.00	15.54	1.35	2.38	p > .20
ADRZ D	60.29	±	2.49	55.00	65.00	4.14	-0.21	0.64	p > .20
ADL D	73.07	±	3.41	65.00	78.00	4.66	-0.97	1.07	p > .20
ADK D	95.50	±	5.76	88.00	106.00	6.03	0.60	-0.73	p > .20
AONF D	356.00	±	24.23	326.00	422.00	6.81	1.51	3.66	p > .20
AOPL D	292.79	±	15.69	278.00	335.00	5.36	1.59	3.11	p > .20
AORZ D	178.43	±	8.18	166.00	200.00	4.58	1.17	3.09	p > .20
AONK D	542.64	±	42.53	490.00	655.00	7.84	1.44	2.80	p > .20
AOPK D	377.57	±	23.55	355.00	445.00	6.24	1.93	4.75	p > .20
AKNN D	7.59	±	1.93	4.80	11.00	25.39	0.10	-1.11	p > .20
ANNK D	10.52	±	2.87	6.00	17.40	27.28	1.00	1.47	p > .20
AKNP D	10.01	±	1.54	7.80	14.00	15.43	1.40	2.59	p > .20
PPT L	14.00	±	1.71	11.00	18.00	12.21	0.65	1.52	p > .20
EHI L	2.86	±	1.23	1.00	5.00	43.10	0.31	-0.51	p > .20
PPT D	14.64	±	2.10	10.00	19.00	14.33	-0.32	1.79	p > .20
EHI D	13.64	±	3.61	6.00	18.00	26.41	-0.71	.0.21	p > .20
MMDS L	51.36	±	7.47	37.40	63.50	14.54	-0.53	-0.29	p > .20
MIVER L	27.47	±	12.49	8.43	48.55	45.45	0.13	-1.11	p > .20
MMFG L	30.71	±	15.54	10.00	55.00	50.61	0.21	-1.38	p > .20
MCJN L	12.93	±	13.03	1.00	50.00	100.78	2.09	4.74	p > .20
MBK L	4.52	±	0.47	3.35	5.20	10.41	-1.23	1.80	p < .20
MSUDJ L	2.09	±	0.11	1.83	2.25	5.12	-0.86	1.44	p > .20
MTAR L	33.83	±	4.20	27.00	45.00	12.41	0.83	0.80	p > .20
MTAN L	22.29	±	2.49	17.00	27.00	11.19	-0.38	0.86	p > .20
MIUS L	47.81	±	23.07	11.74	78.00	48.25	-0.32	-1.34	p > .20
MMDS D	52.00	±	8.71	39.60	66.50	16.74	0.11	-1.17	p > .20
MIVER D	34.60	±	13.75	16.24	57.91	39.73	0.09	-1.29	p > .20
MMFG D	42.71	±	13.93	22.00	69.00	32.61	0.28	-0.73	p > .20
MCJN D	14.36	±	13.60	3.00	45.00	94.74	1.42	1.14	p > .20
MBK D	5.01	±	0.81	3.15	6.30	16.18	-0.85	1.04	p > .20
MSUDJ D	2.09	±	0.13	1.88	2.30	6.08	0.25	-0.81	p > .20
MTAR D	37.54	±	5.56	28.00	50.00	14.80	0.34	-0.08	p > .20
MTAN D	23.31	±	2.54	19.00	26.00	10.97	-0.38	-1.4	p > .20
MIUS D	57.66	±	35.77	7.89	113.00	62.05	0.29	-0.91	p > .20

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **MIN** - minimalni rezultati, **MAX** - maksimalni rezultati, **CV(%)** – koeficijent varijacije, **SKE** - skewness, **KUR** - kurtosis, **K-S** - Kolmogorov-Smirnovljev test)*

Tablica 2. Deskriptivni statistički parametri morfoloških, funkcionalnih i motoričkih varijabli lijeve i desne strane tijela manje uspješnih judaša (n=24).

varijable	AS	±	SD	MIN	MAX	CV%	SKE	KUR	K-S
ADRZ L	57.96	±	3.78	51.00	64.00	6.53	-0.34	-0.99	p > .20
ADL L	71.21	±	4.32	56.00	78.00	6.07	-1.68	6.00	p > .20
ADK L	96.96	±	5.52	90.00	110.00	5.69	0.39	-0.40	p > .20
AONF L	345.42	±	30.85	274.00	404.00	8.93	-0.17	0.49	p > .20
AOPL L	288.92	±	23.62	230.00	336.00	8.17	-0.11	1.02	p > .20
AORZ L	174.08	±	15.70	115.00	195.00	9.02	-2.37	6.42	p < .10
AONK L	549.63	±	45.39	445.00	642.00	8.26	-0.24	0.21	p > .20
AOPK L	380.75	±	26.18	324.00	430.00	6.88	-0.45	0.13	p > .20
AKNN L	10.02	±	3.52	4.40	20.00	35.14	0.89	1.47	p > .20
ANNK L	13.85	±	4.18	6.00	21.60	30.16	-0.26	-0.52	p > .20
AKNP L	11.79	±	3.82	5.20	20.00	32.37	0.53	-0.40	p > .20
ADRZ D	58.67	±	3.51	52.00	64.00	5.98	-0.11	-1.04	p > .20
ADL D	72.08	±	3.54	65.00	77.00	4.91	-0.35	-0.85	p > .20
ADK D	96.50	±	5.49	90.00	110.00	5.69	0.50	-0.16	p > .20
AONF D	349.96	±	31.91	265.00	414.00	9.12	-0.67	1.37	p > .20
AOPL D	293.63	±	27.52	225.00	365.00	9.37	0.24	2.10	p > .20
AORZ D	174.92	±	15.08	118.00	195.00	8.62	-2.37	6.58	p < .15
AONK D	550.88	±	44.77	450.00	640.00	8.13	-0.22	0.16	p > .20
AOPK D	381.58	±	25.80	325.00	429.00	6.76	-0.41	0.07	p > .20
AKNN D	10.00	±	3.51	4.40	20.00	35.08	0.90	1.54	p > .20
ANNK D	13.86	±	4.18	6.00	21.60	30.18	-0.26	-0.54	p > .20
AKNP D	11.79	±	3.83	5.20	20.00	32.47	0.53	-0.43	p > .20
PPT L	13.25	±	2.31	9.00	19.00	17.42	0.62	0.34	p > .20
EHI L	4.25	±	2.00	1.00	14.00	40.50	1.63	2.68	p > .20
PPT D	13.92	±	1.95	10.00	17.00	14.04	-0.29	-0.61	p > .20
EHI D	11.75	±	3.33	4.00	8.00	28.31	-0.11	0.21	p > .20
MMDS L	49.27	±	8.87	22.30	62.60	18.00	-1.03	2.34	p > .20
MIVER L	31.24	±	15.29	4.31	61.33	48.95	0.22	-0.30	p > .20
MMFG L	24.63	±	12.59	3.00	45.00	51.11	-0.06	-0.79	p > .20
MCJN L	12.29	±	6.06	1.00	25.00	49.31	-0.03	0.00	p > .20
MBK L	4.56	±	0.93	2.90	6.10	20.49	-0.40	-0.88	p < .15
MSUDJ L	2.09	±	0.13	1.80	2.40	6.42	0.20	0.42	p > .20
MTAR L	35.50	±	4.26	29.00	43.00	11.99	0.17	-0.99	p > .20
MTAN L	20.17	±	1.93	16.00	23.00	9.55	-0.38	-0.67	p > .20
MIUS L	36.55	±	14.55	15.19	57.13	39.82	-0.16	-1.37	p > .20
MMDS D	50.71	±	9.58	21.90	64.80	18.89	-0.98	2.12	p > .20
MIVER D	33.30	±	17.81	8.63	80.00	53.47	1.00	0.72	p > .20
MMFG D	31.29	±	15.35	3.00	56.00	49.04	0.01	-0.84	p > .20
MCJN D	11.25	±	6.84	1.00	25.00	60.76	0.68	-0.35	p > .20
MBK D	4.88	±	1.05	2.50	6.50	21.62	-0.22	-0.46	p > .20
MSUDJ D	2.07	±	0.15	1.80	2.30	7.22	0.02	-1.05	p > .20
MTAR D	38.50	±	4.05	31.00	44.00	10.53	-0.47	-0.96	p > .20
MTAN D	21.50	±	1.56	20.00	25.00	7.26	0.71	-0.63	p > .20
MIUS D	42.40	±	15.51	13.20	75.50	36.57	-0.11	-0.01	p > .20

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **MIN** - minimalni rezultati, **MAX** - maksimalni rezultati, **CV(%) –** koeficijent varijacije , **SKE** - skewness, **KUR** - kurtosis, **K-S** - Kolmogorov-Smirnovljev test)*

U tablicama 1. i 2. prikazani su osnovni statistički parametri svih primijenjenih varijabli za procjenu morfoloških obilježja, spretnosti ruke i motoričkih sposobnosti kod sub-uzoraka uspješnih i manje uspješnih judaša.

Analiza distribucije rezultata putem Kolmogorov - Smirnovljevog testa (K-S), i kod uspješnih i manje uspješnih judaša, za svaku izmjerenu varijablu potvrđuje da ne postoji značajna razlika distribucija rezultata navedenih varijabli u odnosu na teorijski normalne distribucije rezultata na razini pogreške od 0.05. Prema dobivenim rezultatima može se zaključiti da oblik distribucije neće značajnije utjecati na analizu rezultata skupa varijabli kod navedenih sub-uzoraka.

Deskriptivni parametri po dimenzijama:

a) Morfološke varijable

Koeficijent varijacije (CV%) nam ukazuje na relativnu mjeru disperzije izraženu u postotku. U prostoru morfoloških varijabli, najveću disperziju imaju varijable za procjenu potkožnog masnog tkiva lijeve i desne strane tijela (AKNN, ANNK i ANKP) za oba promatrana uzorka. Disperzija rezultata u ovim varijablama nije neočekivana, s obzirom da se radilo o više težinskih kategorija.

b) Funkcionalne varijable

U ovom prostoru primjetna je manja disperzija rezultata u testu PPT, u odnosu na test EHI. Takav rezultat u varijabli EHI nije za čuditi, s obzirom da se radilo o upitniku koji procjenjuje preferencijalni izbor ruke. Naime, rezultati u upitniku mogu varirati, od izrazitog korištenja lijeve ili desne ruke, ili pak podjednakog. U ovom slučaju, vidljive su više vrijednosti EHI D, odnosno desne ruke.

c) Motoričke varijable

Primjetna je najveća raspršenost rezultata u varijablama MCJN L i MCJN D i to za oba promatrana uzorka. Radi se o testu koji procjenjuje dinamičku jakost donjih ekstremiteta. Kako je prije navedeno, ispitanici ne pripadaju jednoj težinskoj kategoriji, već više njih. Stoga nije za čuditi da judaši koji su višim težinskim kategorijama, imaju lošije rezultate u ovom testu.

Tablica 3. Deskriptivni statistički parametri morfoloških, funkcionalnih i motoričkih varijabli lijeve i desne strane tijela uspješnih judašica (n=14).

varijable	AS	±	SD	MIN	MAX	CV(%)	SKE	KUR	K-S
ADRZ L	51.82	±	3.22	48.00	58.00	6.21	0.66	-0.50	p > .20
ADL L	61.18	±	4.00	57.00	69.00	6.53	0.65	-0.43	p > .20
ADK L	89.45	±	5.41	80.00	100.00	6.05	0.26	0.59	p > .20
AONF L	325.64	±	36.57	280.00	415.00	11.23	1.55	3.11	p > .20
AOPL L	260.36	±	23.49	233.00	315.00	9.02	1.48	2.00	p > .20
AORZ L	158.45	±	9.61	149.00	175.00	6.06	0.79	-0.91	p > .20
AONK L	534.82	±	43.49	490.00	640.00	8.13	1.54	2.56	p > .20
AOPK L	357.36	±	28.97	330.00	430.00	8.11	1.88	3.54	p > .20
AKNN L	14.85	±	7.57	5.40	31.00	50.99	0.87	0.60	p > .20
ANNK L	21.65	±	9.26	11.40	39.00	42.77	0.67	-0.61	p > .20
AKNP L	16.15	±	5.56	8.00	24.00	34.45	-0.08	-1.57	p > .20
ADRZ D	52.55	±	3.01	49.00	57.00	5.73	0.48	-1.26	p > .20
ADL D	61.73	±	4.52	55.00	69.00	7.32	0.22	-0.90	p > .20
ADK D	89.45	±	5.41	80.00	100.00	6.05	0.26	0.59	p > .20
AONF D	324.00	±	35.43	280.00	415.00	10.94	1.89	4.44	p > .20
AOPL D	270.64	±	35.64	240.00	356.00	13.17	1.66	2.45	p > .20
AORZ D	158.09	±	9.03	149.00	176.00	5.71	0.91	-0.20	p > .20
AONK D	538.45	±	38.87	500.00	630.00	7.22	1.40	2.01	p > .20
AOPK D	358.73	±	29.08	336.00	430.00	8.11	1.82	2.96	p < .20
AKNN D	14.67	±	7.35	5.80	31.00	50.12	1.02	1.12	p > .20
ANNK D	21.35	±	9.44	11.00	39.00	44.22	0.67	-0.61	p > .20
AKNP D	15.27	±	7.00	1.80	24.00	45.85	-0.60	-0.52	p > .20
PPT L	14.36	±	1.21	12.00	16.00	8.40	-0.86	-0.15	p < .15
EHI L	3.91	±	1.97	1.00	7.00	50.46	0.34	-0.72	p > .20
PPT D	14.73	±	1.85	11.00	17.00	12.55	-0.67	0.07	p > .20
EHI D	12.55	±	3.30	9.00	19.00	26.28	.115	0.35	p > .20
MMDS L	34.30	±	8.88	27.00	57.80	25.90	2.15	5.08	p > .20
MIVER L	24.82	±	9.58	13.40	48.15	38.63	1.40	2.94	p > .20
MMFG L	11.55	±	12.01	3.00	41.00	104.04	1.78	2.85	p > .20
MCJN L	8.55	±	5.59	3.00	19.00	65.44	0.84	-0.41	p > .20
MBK L	3.56	±	0.57	2.80	4.86	15.98	1.05	1.87	p > .20
MSUDJ L	1.76	±	0.12	1.60	1.95	7.02	0.17	-1.51	p > .20
MTAR L	33.73	±	3.55	28.00	41.00	10.53	0.34	1.02	p > .20
MTAN L	21.09	±	1.58	20.00	25.00	7.48	1.68	3.04	p > .20
MIUS L	44.05	±	21.89	12.00	70.13	49.70	-0.39	-1.43	p > .20
MMDS D	35.65	±	9.15	27.30	57.30	25.68	1.47	2.12	p > .20
MIVER D	26.70	±	12.01	10.88	55.03	45.00	1.25	2.40	p > .20
MMFG D	14.00	±	10.97	3.00	37.00	78.38	1.40	1.03	p > .20
MCJN D	9.00	±	7.29	3.00	24.00	81.04	1.45	0.69	p < .15
MBK D	4.01	±	0.72	2.80	5.50	18.04	0.42	0.96	p > .20
MSUDJ D	1.78	±	0.09	1.60	1.90	4.81	-1.11	1.15	p < .20
MTAR D	37.18	±	3.49	30.00	42.00	9.38	-0.58	0.37	p > .20
MTAN D	22.00	±	1.61	20.00	26.00	7.30	1.57	3.37	p > .20
MIUS D	46.62	±	23.51	10.00	78.14	50.43	-0.22	-1.20	p > .20

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **MIN** - minimalni rezultati, **MAX** - maksimalni rezultati, **CV(%)** – koeficijent varijacije , **SKE** - skewness, **KUR** - kurtosis, **K-S** - Kolmogorov-Smirnovljev test)*

Tablica 4. Deskriptivni statistički parametri morfoloških, funkcionalnih i motoričkih varijabli lijeve i desne strane tijela manje uspješnih judašica (n=14).

varijable	AS	±	SD	MIN	MAX	CV(%)	SKE	KUR	K-S
ADRZ L	51.27	±	2.28	47.00	55.00	4.46	-0.41	-0.12	p > .20
ADL L	62.55	±	3.08	58.00	67.00	4.92	-0.10	-1.38	p > .20
ADK L	90.27	±	6.21	78.00	100.00	6.88	-0.47	0.05	p > .20
AONF L	312.64	±	21.27	280.00	360.00	6.80	0.65	1.80	p > .20
AOPL L	255.09	±	10.93	234.00	268.00	4.29	-0.89	-0.22	p > .20
AORZ L	157.27	±	5.31	150.00	165.00	3.38	-0.37	-1.12	p > .20
AONK L	538.00	±	42.73	470.00	620.00	7.94	-0.01	0.35	p > .20
AOPK L	354.09	±	24.51	322.00	406.00	6.92	0.94	0.78	p > .20
AKNN L	15.49	±	5.10	9.20	27.00	32.90	1.22	1.54	p > .20
ANNK L	23.56	±	4.81	18.00	31.20	20.43	0.33	-1.49	p > .20
AKNP L	19.47	±	7.69	6.00	32.00	39.47	-0.20	-0.28	p > .20
ADRZ D	51.55	±	2.34	47.00	55.00	4.54	-0.41	0.06	p > .20
ADL D	62.55	±	3.62	56.00	67.00	5.78	-0.54	-0.64	p > .20
ADK D	90.09	±	5.72	80.00	100.00	6.35	-0.06	-0.27	p > .20
AONF D	316.00	±	20.79	282.00	360.00	6.58	0.47	1.26	p > .20
AOPL D	253.55	±	10.20	232.00	265.00	4.02	-1.19	0.59	p > .20
AORZ D	157.91	±	5.49	150.00	166.00	3.47	-0.27	-1.11	p > .20
AONK D	541.82	±	44.76	470.00	623.00	8.26	-0.10	-0.10	p > .20
AOPK D	352.73	±	25.53	320.00	410.00	7.24	1.06	1.51	p > .20
AKNN D	15.25	±	4.90	10.00	27.00	32.10	1.51	2.49	p > .20
ANNK D	23.51	±	4.85	18.00	31.20	20.63	0.37	-1.57	p > .20
AKNP D	19.55	±	7.82	6.00	33.00	40.00	-0.12	-0.16	p > .20
PPT L	15.82	±	2.14	13.00	19.00	13.51	0.44	-1.29	p > .20
EHI L	6.00	±	4.12	1.00	16.00	68.72	1.41	2.86	p > .20
PPT D	15.18	±	2.40	11.00	19.00	15.81	-0.37	-0.43	p > .20
EHI D	12.55	±	3.70	4.00	17.00	32.28	-0.37	0.51	p > .20
MMDS L	33.06	±	4.69	25.10	37.90	14.18	-0.88	-0.83	p > .20
MIVER L	27.00	±	18.19	6.50	50.50	67.38	0.06	-1.94	p > .20
MMFG L	8.55	±	4.76	4.00	18.00	55.72	1.39	0.81	p > .20
MCJN L	12.09	±	10.80	2.00	33.00	89.34	0.95	-0.38	p > .20
MBK L	3.23	±	0.40	2.60	3.95	12.51	0.49	-0.43	p > .20
MSUDJ L	1.77	±	0.16	1.61	2.10	8.97	1.22	0.37	p < .20
MTAR L	32.55	±	1.86	30.00	36.00	5.73	0.37	-0.08	p > .20
MTAN L	19.55	±	2.42	15.00	23.00	12.40	-0.38	-0.45	p > .20
MIUS L	37.89	±	21.41	1.37	75.00	56.51	-0.30	0.01	p > .20
MMDS D	34.82	±	5.00	27.60	40.60	14.35	-0.29	-1.73	p > .20
MIVER D	24.31	±	13.34	5.64	43.50	54.85	0.19	-1.57	p > .20
MMFG D	13.09	±	6.76	5.00	25.00	51.64	0.45	-1.09	p > .20
MCJN D	11.82	±	9.68	1.00	30.00	81.93	0.77	-0.55	p > .20
MBK D	3.30	±	0.52	2.40	4.20	15.76	0.37	0.11	p > .20
MSUDJ D	1.68	±	0.12	1.55	1.90	7.35	0.89	-0.92	p < .10
MTAR D	36.91	±	3.18	33.00	41.00	8.61	0.15	-1.55	p > .20
MTAN D	20.82	±	2.18	18.00	24.00	10.48	0.28	-1.19	p > .20
MIUS D	32.45	±	16.78	8.50	68.77	51.71	0.71	1.06	p > .20

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **MIN** - minimalni rezultati, **MAX** - maksimalni rezultati, **CV(%)** – koeficijent varijacije , **SKE** - skewness, **KUR** - kurtosis, **K-S** - Kolmogorov-Smirnovljev test)*

U tablicama 3. i 4. prikazani su osnovni statistički parametri svih primijenjenih varijabli za procjenu morfoloških obilježja, spretnosti ruke i motoričkih sposobnosti kod sub-uzoraka uspješnih i manje uspješnih judašica.

Analiza distribucijskih pokazatelja putem Kolmogorov - Smirnovljevog testa (K-S) kod uspješnih i manje uspješnih judašica pokazuje kako ni u jednoj varijabli nema značajnih odstupanja od normalne raspodjele. Prema dobivenim rezultatima može se zaključiti da oblik distribucije neće značajnije utjecati na analizu rezultata skupa varijabli kod navedenih sub-uzoraka.

Deskriptivni parametri po dimenzijama:

a) Morfološke varijable

Također, kao i kod sub-uzoraka uspješnih i manje uspješnih judaša, i ovdje u prostoru morfoloških varijabli, najveću disperziju imaju varijable za procjenu potkožnog masnog tkiva lijeve i desne strane tijela (AKNN, ANNK i ANKP) za oba promatrana uzorka.

b) Funkcionalne varijable

Primjetna je nešto veća disperzija rezultata u testu PPT D, u odnosu na PPT L kod uspješnih judašica, te vrlo slične vrijednosti u testu EHI kao kod uspješnih i manje uspješnih judaša. Koeficijent varijacije (CV%), ukazuje na višu disperziju rezultata EHI L, u odnosu na EHI D.

a) Motoričke varijable

Prema relativnoj mjeri disperzije, odnosno koeficijentu varijacije (CV%), najveću raspršenost rezultata ima varijabla MMFG L (104%) kod uspješnih judašica, dok kod manje uspješnih judašica najveća raspršenost rezultata je u varijabli MCJN D. Najmanja disperzija rezultata za oba promatrana uzorka je u varijablama za procjenu frekvencije pokreta ruke i noge (MTAR i MTAN), te eksplozivne jakosti (MSUDJ)

Tablica 5. Deskriptivni statistički parametri morfoloških, funkcionalnih i motoričkih varijabli lijeve i desne strane tijela kvalitetnih judaša (n=15).

varijable	AS	±	SD	MIN	MAX	CV(%)	SKE	KUR	K-S
ADRZ L	58.87	±	3.23	51.00	64.00	5.48	-0.98	1.48	p > .20
ADL L	71.47	±	5.24	56.00	78.00	7.33	-1.75	5.24	p > .20
ADK L	96.60	±	5.77	89.00	110.00	5.97	0.89	0.47	p > .20
AONF L	341.27	±	29.63	274.00	381.00	8.68	-0.88	0.75	p > .20
AOPL L	287.93	±	23.08	230.00	320.00	8.02	-1.08	1.80	p > .20
AORZ L	174.20	±	14.39	132.00	192.00	8.26	-2.03	5.05	p > .20
AONK L	532.53	±	46.49	445.00	605.00	8.73	-0.16	-0.72	p > .20
AOPK L	371.87	±	22.24	324.00	404.00	5.98	-0.90	0.80	p > .20
AKNN L	9.01	±	3.92	4.40	20.00	43.52	1.63	3.66	p > .20
ANNK L	12.04	±	4.18	6.00	19.40	34.71	0.61	-0.85	p > .20
AKNP L	10.84	±	2.90	8.00	18.00	26.79	1.58	1.80	p < .20
ADRZ D	59.33	±	3.27	52.00	64.00	5.50	-0.64	0.51	p > .20
ADL D	71.93	±	3.67	65.00	78.00	5.11	-0.50	0.25	p > .20
ADK D	96.47	±	6.09	89.00	110.00	6.32	0.86	0.21	p > .20
AONF D	345.33	±	32.43	265.00	380.00	9.39	-1.31	1.62	p > .20
AOPL D	288.13	±	24.61	225.00	325.00	8.54	-1.14	2.13	p > .20
AORZ D	176.87	±	8.78	156.00	192.00	4.97	-1.58	1.22	p > .20
AONK D	535.87	±	47.26	450.00	610.00	8.82	-0.20	-0.89	p > .20
AOPK D	373.13	±	21.76	325.00	400.00	5.83	-1.05	0.60	p > .20
AKNN D	9.04	±	3.90	4.40	20.00	43.18	1.62	3.71	p > .20
ANNK D	12.02	±	4.24	6.00	19.40	35.24	0.58	-0.93	p > .20
AKNP D	10.83	±	2.90	8.00	18.00	26.78	1.59	1.84	p < .20
PPT L	14.27	±	1.53	12.00	18.00	10.75	0.99	1.19	p > .20
EHI L	4.53	±	3.00	1.00	14.00	66.11	2.45	5.49	p > .20
PPT D	14.67	±	2.16	10.00	19.00	14.73	-0.24	0.94	p > .20
EHI D	13.07	±	4.06	4.00	17.00	31.08	-1.09	0.51	p > .20
MMDS L	50.73	±	10.52	22.30	63.50	20.74	-1.54	2.79	p > .20
MIVER L	26.72	±	13.31	4.31	50.14	49.79	-0.11	-0.88	p > .20
MMFG L	24.13	±	14.88	3.00	55.00	61.64	0.86	0.05	p > .20
MCJN L	13.53	±	12.26	1.00	50.00	90.58	2.18	5.42	p > .20
MBK L	4.41	±	0.69	2.90	5.30	15.72	-0.85	0.02	p > .20
MSUDJ L	2.09	±	0.11	1.80	2.25	5.33	-1.07	2.57	p > .20
MTAR L	34.93	±	4.03	30.00	43.00	11.53	0.61	-0.62	p > .20
MTAN L	21.47	±	2.80	16.00	27.00	13.04	-0.38	0.59	p > .20
MIUS L	42.73	±	19.80	15.90	78.00	46.34	0.35	-1.06	p > .20
MMDS D	51.41	±	11.45	21.90	64.80	22.28	-1.19	1.74	p > .20
MIVER D	27.79	±	12.33	8.63	52.51	44.38	0.57	-0.45	p > .20
MMFG D	35.00	±	15.24	3.00	60.00	43.55	-0.21	0.15	p > .20
MCJN D	15.00	±	13.08	3.00	45.00	87.21	1.36	1.07	p > .20
MBK D	4.81	±	1.05	2.50	6.10	21.75	-0.90	0.21	p > .20
MSUDJ D	2.09	±	0.14	1.85	2.30	6.61	-0.06	-0.94	p > .20
MTAR D	38.87	±	4.09	30.00	44.00	10.51	-0.88	-0.09	p > .20
MTAN D	22.40	±	2.20	19.00	26.00	9.81	0.15	-0.96	p > .20
MIUS D	49.45	±	25.18	10.53	113.00	50.92	0.93	1.89	p > .20

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **MIN** - minimalni rezultati, **MAX** - maksimalni rezultati, **CV(%)** – koeficijent varijacije, **SKE** - skewness, **KUR** - kurtosis, **K-S** - Kolmogorov-Smirnovljev test)*

Tablica 6. Deskriptivni statistički parametri morfoloških, funkcionalnih i motoričkih varijabli lijeve i desne strane tijela manje kvalitetnih judaša (n=23).

varijable	AS	±	SD	MIN	MAX	CV(%)	SKE	KUR	K-S
ADRZ L	58.43	±	3.55	52.00	63.00	6.08	-0.45	-0.92	p > .20
ADL L	72.13	±	2.97	67.00	77.00	4.12	0.15	-1.15	p > .20
ADK L	96.43	±	5.42	88.00	105.00	5.62	-0.10	-1.45	p > .20
AONF L	351.87	±	28.87	313.00	430.00	8.21	1.23	1.55	p > .20
AOPL L	291.87	±	19.80	260.00	340.00	6.78	1.38	1.77	p > .20
AORZ L	175.30	±	16.14	115.00	200.00	9.21	-2.32	8.76	p < .20
AONK L	555.87	±	39.49	504.00	648.00	7.10	1.01	0.41	p > .20
AOPK L	384.09	±	26.05	342.00	445.00	6.78	0.62	-0.02	p > .20
AKNN L	9.17	±	2.79	5.20	15.00	30.46	0.44	-0.26	p > .20
ANNK L	13.02	±	3.98	5.90	21.60	30.57	0.06	-0.28	p > .20
AKNP L	11.33	±	3.53	5.20	20.00	31.15	0.78	0.58	p > .20
ADRZ D	59.22	±	3.29	54.00	65.00	5.55	-0.16	-1.06	p > .20
ADL D	72.78	±	3.38	66.00	77.00	4.65	-0.57	-0.99	p < .10
ADK D	95.91	±	5.27	88.00	105.00	5.50	0.17	-1.25	p > .20
AONF D	356.65	±	26.54	316.00	422.00	7.44	0.94	1.02	p > .20
AOPL D	296.70	±	22.84	273.00	365.00	7.70	1.70	2.69	p < .15
AORZ D	175.78	±	15.25	118.00	200.00	8.68	-2.38	9.49	p < .15
AONK D	555.65	±	40.10	504.00	655.00	7.22	1.12	0.69	p > .20
AOPK D	384.65	±	25.96	344.00	445.00	6.75	0.62	-0.10	p > .20
AKNN D	9.16	±	2.78	5.20	15.00	30.32	0.43	-0.26	p > .20
ANNK D	13.03	±	3.98	6.00	21.60	30.51	0.08	-0.29	p > .20
AKNP D	11.33	±	3.54	5.20	20.00	31.27	0.78	0.54	p > .20
PPT L	13.04	±	2.33	9.00	19.00	17.83	0.80	0.63	p > .20
EHI L	3.22	±	2.15	1.00	9.00	66.90	1.22	0.93	p > .20
PPT D	13.87	±	1.89	10.00	17.00	13.63	-0.46	-0.53	p > .20
EHI D	12.04	±	3.13	8.00	18.00	25.95	0.71	-0.41	p > .20
MMDS L	49.59	±	6.78	39.10	62.60	13.68	0.16	-0.75	p > .20
MIVER L	31.89	±	14.78	5.18	61.33	46.36	0.38	-0.40	p > .20
MMFG L	28.65	±	13.19	4.00	52.00	46.05	-0.23	-0.61	p > .20
MCJN L	11.87	±	6.49	1.00	25.00	54.68	0.04	-0.46	p > .20
MBK L	4.63	±	0.85	2.90	6.10	18.28	-0.46	-0.30	p > .20
MSUDJ L	2.09	±	0.13	1.83	2.40	6.36	0.38	0.28	p > .20
MTAR L	34.13	±	4.43	27.00	45.00	12.99	0.60	0.12	p > .20
MTAN L	20.61	±	2.02	17.00	25.00	9.79	0.26	-0.53	p > .20
MIUS L	39.37	±	18.24	11.74	74.19	46.33	0.00	-0.90	p > .20
MMDS D	51.04	±	7.61	39.60	66.50	14.91	0.35	-0.68	p > .20
MIVER D	37.68	±	17.51	10.74	80.00	46.46	0.61	-0.01	p > .20
MMFG D	35.83	±	16.29	5.00	69.00	45.46	0.08	-0.75	p > .20
MCJN D	10.70	±	6.74	1.00	25.00	63.06	0.67	-0.49	p > .20
MBK D	5.00	±	0.92	3.35	6.50	18.40	0.10	-0.87	p > .20
MSUDJ D	2.07	±	0.14	1.80	2.30	6.97	0.09	-0.84	p > .20
MTAR D	37.26	±	5.54	28.00	50.00	14.86	0.53	0.14	p > .20
MTAN D	21.96	±	2.10	20.00	26.00	9.56	0.77	-0.80	p > .20
MIUS D	47.09	±	26.37	7.89	110.17	56.00	0.97	1.29	p > .20

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **MIN** - minimalni rezultati, **MAX** - maksimalni rezultati, **CV(%)** – koeficijent varijacije, **SKE** - skewness, **KUR** - kurtosis, **K-S** - Kolmogorov-Smirnovljev test)*

U tablicama 5. i 6. prikazani su osnovni statistički parametri svih primijenjenih varijabli za procjenu morfoloških obilježja, spretnosti ruke i motoričkih sposobnosti kod sub-uzoraka kvalitetnih i manje kvalitetnih judaša.

Analiza distribucije rezultata putem Kolmogorov - Smirnovljevog testa (K-S) kod kvalitetnih i manje kvalitetnih judaša, za svaku izmjerenu varijablu potvrđuje da ne postoji značajna razlika distribucija rezultata navedenih varijabli u odnosu na teorijski normalne distribucije rezultata na razini pogreške od 0.05. Prema dobivenim rezultatima može se zaključiti da oblik distribucije neće značajnije utjecati na analizu rezultata skupa varijabli kod navedenih sub-uzoraka.

Deskriptivni parametri po dimenzijama:

a) Morfološke varijable

Najveću disperziju rezultata imaju varijable za procjenu potkožnog masnog tkiva lijeve i desne strane tijela (AKNN, ANNK i ANKP) u oba promatrana sub-uzorka. Također se uočava povišena negativna asimetrija i platikurtičnost u varijablama AORZ L i AORZ D kod oba promatrana sub-uzorka.

b) Funkcionalne varijable

Nešto veća disperzija rezultata je vidljiva u testu EHI L, u odnosu na EHI D u oba promatrana sub-uzorka, te nešto više vrijednosti asimetrije i spljoštenosti u varijabli EHI L kod kvalitetnih judaša

c) Motoričke varijable

Prema relativnoj mjeri disperzije, odnosno koeficijentu varijacije (CV%), najveću raspršenost rezultata ima varijabla MMFG L (104%) kod uspješnih judašica, dok kod manje uspješnih judašica Nešto manja raspršenost rezultata u varijablama MCJN L I MCJN D je utvrđena kod manje kvalitetnih judaša. Također, egzistiraju nešto više vrijednosti asimetrije i spljoštenosti u istima varijablama kod kvalitetnih judaša.

Tablica 7. Deskriptivni statistički parametri morfoloških, funkcionalnih i motoričkih varijabli lijeve i desne strane tijela kvalitetnih judašica (n=13).

varijable	AS	±	SD	MIN	MAX	CV(%)	SKE	KUR	K-S
ADRZ L	51.10	±	3.03	48.00	58.00	5.94	1.40	2.21	p > .20
ADL L	60.30	±	3.47	57.00	66.00	5.75	0.61	-1.29	p > .20
ADK L	87.70	±	5.68	78.00	95.00	6.47	-0.51	-0.71	p > .20
AONF L	309.40	±	23.67	280.00	362.00	7.65	1.00	2.10	p > .20
AOPL L	251.10	±	10.89	233.00	275.00	4.34	0.78	2.48	p > .20
AORZ L	155.60	±	8.15	149.00	175.00	5.24	1.68	2.97	p > .20
AONK L	514.30	±	23.69	480.00	555.00	4.61	0.57	-0.07	p > .20
AOPK L	350.70	±	18.20	330.00	388.00	5.19	0.92	0.60	p > .20
AKNN L	12.55	±	5.25	5.40	22.00	41.80	0.37	-0.74	p > .20
ANNK L	19.68	±	6.14	11.40	27.00	31.19	0.00	-1.69	p > .20
AKNP L	15.36	±	6.12	8.00	26.00	39.87	0.45	-1.16	p > .20
ADRZ D	51.50	±	2.51	49.00	57.00	4.87	1.19	1.60	p > .20
ADL D	60.90	±	4.41	55.00	68.00	7.24	0.45	-1.06	p > .20
ADK D	87.90	±	5.02	80.00	95.00	5.71	-0.55	-0.56	p > .20
AONF D	310.10	±	21.47	280.00	358.00	6.92	0.85	2.56	p > .20
AOPL D	263.70	±	34.11	240.00	356.00	12.94	2.63	7.47	p > .20
AORZ D	155.90	±	8.41	149.00	176.00	5.40	1.69	3.09	p > .20
AONK D	520.30	±	24.41	483.00	562.00	4.69	0.48	-0.08	p > .20
AOPK D	352.30	±	18.52	333.00	392.00	5.26	1.26	1.17	p > .20
AKNN D	12.44	±	4.82	5.80	21.00	38.77	0.33	-0.79	p > .20
ANNK D	19.40	±	6.29	11.00	27.00	32.40	-0.03	-1.62	p > .20
AKNP D	14.48	±	7.63	1.80	27.00	52.67	0.01	-0.63	p > .20
PPT L	14.90	±	1.85	12.00	19.00	12.44	0.84	2.48	p > .20
EHI L	4.00	±	1.70	1.00	7.00	42.49	-0.17	0.42	p > .20
PPT D	14.60	±	1.90	11.00	17.00	13.00	-0.50	-0.10	p > .20
EHI D	13.30	±	3.30	10.00	19.00	24.82	0.80	-0.86	p > .20
MMDS L	32.80	±	4.74	27.00	41.40	14.46	0.63	-0.61	p > .20
MIVER L	26.85	±	11.87	9.12	48.15	44.20	0.37	-0.04	p > .20
MMFG L	10.40	±	7.20	4.00	22.00	69.22	0.95	-0.85	p > .20
MCJN L	9.00	±	6.02	2.00	19.00	66.87	0.47	-1.07	p > .20
MBK L	3.38	±	0.40	2.80	4.00	11.85	0.17	-1.34	p > .20
MSUDJ L	1.79	±	0.16	1.60	2.10	9.11	0.61	-0.61	p > .20
MTAR L	33.50	±	3.98	28.00	41.00	11.88	0.40	-0.13	p > .20
MTAN L	21.40	±	1.58	20.00	25.00	7.37	1.29	2.14	p > .20
MIUS L	39.85	±	19.81	12.00	68.31	49.71	-0.28	-1.37	p > .20
MMDS D	34.64	±	6.24	27.30	44.80	18.02	0.23	-1.47	p > .20
MIVER D	29.71	±	11.61	15.84	55.03	39.08	1.11	1.49	p > .20
MMFG D	13.80	±	8.87	3.00	32.00	64.25	1.08	0.75	p > .20
MCJN D	8.90	±	7.94	1.00	24.00	89.17	1.22	0.07	p < .15
MBK D	3.73	±	0.61	2.80	4.60	16.48	0.04	-1.35	p > .20
MSUDJ D	1.79	±	0.06	1.65	1.90	3.55	-0.64	2.68	p > .20
MTAR D	37.70	±	2.95	34.00	42.00	7.81	0.07	-1.58	p > .20
MTAN D	22.40	±	1.71	20.00	26.00	7.65	0.88	1.13	p > .20
MIUS D	43.26	±	23.41	10.00	78.14	54.12	0.01	-1.31	p > .20

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **MIN** - minimalni rezultati, **MAX** - maksimalni rezultati, **CV(%)** – koeficijent varijacije, **SKE** - skewness, **KUR** - kurtosis, **K-S** - Kolmogorov-Smirnovljev test)*

Tablica 8. Deskriptivni statistički parametri morfoloških, funkcionalnih i motoričkih varijabli lijeve i desne strane tijela manje kvalitetnih judašica (n=15).

varijable	AS	±	SD	MIN	MAX	CV(%)	SKE	KUR	K-S
ADRZ L	51.92	±	2.54	47.00	55.00	4.89	-0.45	-0.40	p > .20
ADL L	63.17	±	3.19	59.00	69.00	5.04	0.28	-0.77	p > .20
ADK L	91.67	±	5.28	85.00	100.00	5.76	0.34	-1.13	p > .20
AONF L	327.25	±	33.10	290.00	415.00	10.11	1.83	4.39	p > .20
AOPL L	263.25	±	21.30	234.00	315.00	8.09	1.28	2.55	p > .20
AORZ L	159.75	±	6.88	150.00	173.00	4.30	0.33	-0.13	p > .20
AONK L	554.83	±	45.93	470.00	640.00	8.28	0.07	0.76	p > .20
AOPK L	359.92	±	31.64	322.00	430.00	8.79	1.26	0.98	p > .20
AKNN L	17.35	±	6.48	11.00	31.00	37.35	1.09	0.29	p > .20
ANNK L	25.05	±	7.46	13.40	39.00	29.80	0.37	-0.51	p > .20
AKNP L	19.85	±	6.83	6.00	32.00	34.42	-0.27	0.76	p > .20
ADRZ D	52.50	±	2.84	47.00	57.00	5.42	-0.21	-0.16	p > .20
ADL D	63.17	±	3.51	56.00	69.00	5.56	-0.45	0.50	p > .20
ADK D	91.33	±	5.48	85.00	100.00	6.00	0.35	-1.08	p > .20
AONF D	328.25	±	32.03	295.00	415.00	9.76	2.02	4.96	p > .20
AOPL D	260.75	±	20.96	232.00	312.00	8.04	1.43	2.78	p > .20
AORZ D	159.75	±	6.02	150.00	170.00	3.77	-0.03	-0.75	p > .20
AONK D	556.67	±	45.35	470.00	630.00	8.15	-0.24	0.42	p > .20
AOPK D	358.58	±	32.85	320.00	430.00	9.16	1.23	0.95	p > .20
AKNN D	17.07	±	6.44	11.00	31.00	37.75	1.23	0.67	p > .20
ANNK D	24.95	±	7.56	13.20	39.00	30.29	0.37	-0.57	p > .20
AKNP D	19.85	±	6.88	6.00	33.00	34.67	-0.19	1.02	p > .20
PPT L	15.25	±	1.91	13.00	19.00	12.54	0.79	-0.23	p > .20
EHI L	5.75	±	4.16	1.00	16.00	72.33	1.32	2.39	p > .20
PPT D	15.25	±	2.30	11.00	19.00	15.09	-0.47	-0.16	p > .20
EHI D	10.92	±	3.34	4.00	17.00	30.62	-0.18	1.07	p > .20
MMDS L	34.42	±	8.53	25.10	57.80	24.79	1.92	5.33	p > .20
MIVER L	25.13	±	16.44	6.50	50.50	65.41	0.49	-1.24	p > .20
MMFG L	9.75	±	10.66	3.00	41.00	109.34	2.69	7.74	p < .15
MCJN L	11.42	±	10.41	2.00	33.00	91.14	1.18	0.12	p > .20
MBK L	3.41	±	0.60	2.60	4.86	17.70	1.22	2.11	p > .20
MSUDJ L	1.74	±	0.12	1.61	2.00	6.74	1.04	0.60	p > .20
MTAR L	32.83	±	1.47	30.00	35.00	4.47	-0.28	0.14	p > .20
MTAN L	19.42	±	2.19	15.00	23.00	11.30	-0.39	0.32	p > .20
MIUS L	41.90	±	23.42	1.37	75.00	55.89	-0.38	-0.59	p > .20
MMDS D	35.73	±	8.17	27.60	57.30	22.87	1.76	4.03	p > .20
MIVER D	22.00	±	12.49	5.64	43.50	56.77	0.57	-0.94	p > .20
MMFG D	13.33	±	9.33	5.00	37.00	69.94	1.60	2.91	p > .20
MCJN D	11.67	±	9.07	2.00	30.00	77.73	0.99	-0.12	p > .20
MBK D	3.59	±	0.81	2.40	5.50	22.58	1.02	1.83	p > .20
MSUDJ D	1.68	±	0.13	1.55	1.90	7.67	0.86	-1.25	p > .20
MTAR D	36.50	±	3.53	30.00	41.00	9.67	-0.25	-0.62	p > .20
MTAN D	20.58	±	1.83	18.00	24.00	8.90	0.32	-0.25	p > .20
MIUS D	36.43	±	19.67	8.50	75.00	54.00	0.63	0.19	p > .20

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **MIN** - minimalni rezultati, **MAX** - maksimalni rezultati, **CV(%) –** koeficijent varijacije , **SKE** - skewness, **KUR** - kurtosis, **K-S** - Kolmogorov-Smirnovljev test)*

U tablicama 7. i 8. prikazani su osnovni statistički parametri svih primijenjenih varijabli za procjenu morfoloških obilježja, spretnosti ruke i motoričkih sposobnosti kod sub-uzoraka kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica.

Analiza distribucijskih pokazatelja putem Kolmogorov - Smirnovljevog testa (K-S) kod kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica pokazuje kako ni u jednoj varijabli nema značajnih odstupanja od normalne raspodjele. Prema dobivenim rezultatima može se zaključiti da oblik distribucije neće značajnije utjecati na analizu rezultata skupa varijabli kod navedenih sub-uzoraka.

Deskriptivni parametri po dimenzijama:

a) Morfološke varijable

Kao i kod svih prethodno proimatranih sub-uzoraka, i ovdje najveću disperziju rezultata imaju varijable za procjenu potkožnog masnog tkiva lijeve i desne strane tijela (AKNN, ANNK i ANKP), i to kod oba promatrana sub-uzorka. Kod manje kvalitetnih judašica je primjetna povišena pozitivna asimetrija i platikurtičnost u varijablama AONF L I AONF D.

b) Funkcionalne varijable

Primjećuje se nešto viša pozitivna asimetrija i platikurtičnost varijable EHI L kod manje kvalitetnih judašica, te nešto viša disperzija rezultata na kod oba promatrana sub-uzorka u istoj varijabli.

c) Motoričke varijable

U motoričkom prostoru, jednako kao u svim ostalim sub-uzorcima, primjetna najveća disperzija rezultata u varijablama MCJN L, MCJN D, MMFG, L i MMFG , odnosno testovima koji procjenjuju dinamičku jakost donjih i gornjih ekstremiteta. Također se mogu uočiti nešto više vrijednosti pozitivne asimetrije u varijablama MTAN L, MIVER D, MMFG D i MCJN D kod kvalitetnih judašica, te u varijablama MMFG D, MBK D, MMDS D, MMFG L ,MCJN L i MBK L kod manje kvalitetnih judašica.

7.1.2. Osnovni statistički parametri koeficijenata za procjenu morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije

U ovom poglavlju su prikazani neki osnovni statistički parametri koeficijenata za procjenu: **morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije** (postotak asimetrije, razlike između lijeve i desne strane tijela, te odstupanje od normalne ili Gaussove distribucije)

Izračunati su deskriptivni parametri za:

- Koeficijente za procjenu morfološke asimetrije
- Koeficijente za procjenu funkcionalne asimetrije
- Koeficijente za procjenu dinamičke asimetrije

Varijable: naziv koeficijenata koji su se dobili matematičkom jednadžbom primijenjenih originalnih testova provedenih na lijevoj i desnoj strani tijela (***KA****-koeficijent asimetrije*):

1. Koeficijenti morfološke asimetrije:

KA ADRZ - razlika u dijametru lijevog i desnog ručnog zgloba
KA ADL - razlika u dijametru lijevog i desnog lakta
KA ADK - razlika u dijametru lijevog i desnog koljena
KA AONF - razlika u opsegu lijeve i desne nadlaktice u kontrakciji
KA AOPL - razlika u opsegu lijeve i desne podlaktice
KA AORZ - razlika u opsegu lijevog i desnog ručnog zgloba
KA AONK - razlika u opsegu lijeve i desne natkoljenice
KA AOPK - razlika u opsegu lijeve i desne potkoljenice
KA AKNN - razlika u kožnom naboru lijeve i desne nadlaktice
KA ANNK - razlika u kožnom naboru lijeve i desne natkoljenice
KA AKNP - razlika u kožnom naboru lijeve i desne potkoljenice

2. Koeficijenti funkcionalne asimetrije:

KA PPT - razlika u vještini izvedbe lijeve i desne ruke
KA EHI - razlika u preferiranju lijeve i desne ruke

3. Koeficijenti dinamičke asimetrije:

KA MMDS - razlika u maksimalnoj dinamometrijskoj sili između lijeve i desne ruke
KA MIVER - razlika u izdržaju u visu između ekstendirane lijeve i desne ruke
KA MMFG - razlika u broju fleksija prstiju između lijeve i desne šake
KA MCJN - razlika u broju čučnjeva između lijeve i desne noge
KA MBK - razlika u duljini bacanja kugle između lijeve i desne strane tijela
KA MSUDJ - razlika u duljini skoka u dalj između lijeve i desne noge
KA MTAR - razlika u broju udaraca na ploču između lijeve i desne ruke
KA MTAN - razlika u broju udaraca na ploču između lijeve i desne noge
KA MIUSD - razlika u izdržaju nogom u sjedu između lijeve i desne noge

Rezultati za ovo poglavlje su prikazani u tablicama od 9 do 12.

Tablica 9. Deskriptivni statistički parametri koeficijenata za procjenu morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije uspješnih (n=14) i manje uspješnih (n=24) judaša.

varijable	1NATM			2NATM		
	%	r	K-S	%	r	K-S
KA ADRZ	0.83	1.00	p > .20	1.05	1.21	p > .20
KA ADL	0.55	0.79	p > .20	1.06	1.46	p > .20
KA ADK	0.77	1.50	p > .20	0.68	1.29	p > .20
KA AONF	0.92	6.57	p > .20	0.68	4.27	p > .20
KA AOPL	0.57	3.36	p > .20	1.13	6.71	p > .20
KA AORZ	1.27	4.07	p > .20	0.20	0.64	p > .20
KA AONK	0.61	6.50	p > .20	0.43	4.75	p > .20
KA AOPK	0.57	4.29	p > .20	0.47	3.58	p > .20
KA AKNN	0.30	0.05	p > .20	0.07	0.02	p > .20
KA ANNK	0.52	0.09	p > .20	0.21	0.05	p > .20
KA AKNP	0.11	0.02	p > .20	0.05	0.01	p > .20
KA PPT	4.40	1.21	p > .20	7.10	1.90	p > .20
KA EHI	65.00	10.79	p > .20	46.00	8.33	p > .20
KA MMDS	4.01	4.21	p > .20	3.17	3.18	p > .20
KA MIVER	15.84	9.13	p > .20	15.37	9.43	p > .20
KA MMFG	21.03	12.86	p > .20	21.73	10.25	p > .20
KA MCJN	32.58	9.71	p > .20	16.89	3.21	p > .20
KA MBK	5.66	0.56	p > .20	5.18	0.48	p > .20
KA MSUDJ	2.44	0.10	p > .20	2.48	0.10	p > .20
KA MTAR	7.94	5.71	p > .20	5.28	3.86	p > .20
KA MTAN	4.01	1.64	p > .20	4.49	1.83	p > .20
KA MIUSD	18.91	18.12	p > .20	11.87	9.16	p > .20

*(Legenda: **%** - postotak asimetrije, **r** - razlika između lijeve i desne strane tijela, **K-S** - Kolmogorov-Smirnovljev test, **1NATM** - uspješni judaši, **2NATM** - manje uspješni judaši)*

U tablici 9. prikazani su neki osnovni statistički parametri koeficijenata za procjenu morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije za sub-uzorak uspješnih i manje uspješnih judaša po kriteriju natjecateljske uspješnosti.

Kolmogorov - Smirnovljev test (K-S) ukazuje da kod uspješnih i manje uspješnih judaša, za svaku izmjerenu varijablu ne postoji značajna razlika distribucija rezultata navedenih varijabli u odnosu na teorijski normalne distribucije rezultata na

razini pogreške od 0.05. Može se zaključiti da oblik distribucije neće značajnije utjecati na analizu rezultata skupa varijabli kod navedenih sub-uzoraka.

Pregledom koeficijenata asimetrije može se uočiti da najveći postotak asimetrije ima koeficijent razlika u preferiranju lijeve i desne ruke (KA EHI , uspješni judaši 65%; manje uspješni judaši 46%) za oba sub-uzorka, što i nije za čuditi. Naime, ako se pogledaju rezultati deskriptivne statistike, može se doći do zaključka da su ispitanici uglavnom dešnjaci, odnosno da više preferiraju desnu ruku u svakodnevnim aktivnostima u odnosu na lijevu. Nadalje, poveći postotak asimetrije zapažen je u koeficijentima za procjenu dinamičke asimetrije (KA MIVER, KA MMFG, KA MCJN i KA MIUSD) kod uspješnih i manje uspješnih judaša. Posebno treba izdvojiti varijable KA MCJN i KA MIUSD, gdje je postotak asimetrije nešto veći kod uspješnih judaša (KA MCJN, 32.68%, razlika iznosi 9.7 ponavljanja; MA MIUSD, 18.91%, razlika iznosi 18.91 sekundu). U području morfološke asimetrije, najveći postotak asimetrije je u koeficijentu KA AORZ (1.27%, razlika iznosi 4.07 mm) za uspješne judaše, a za manje uspješne u varijabli KA AOPL (1.13%, razlika iznosi 6.71 mm). Potrebno je navesti da je najmanji postotak asimetrije zabilježen u koeficijentima koje procjenjuju asimetriju potkožnog masnog tkiva (KA AKNN, KA ANNK i KA AKNP) kod oba sub-uzorka judaša.

Tablica 10. Deskriptivni statistički parametri koeficijenata za procjenu morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije uspješnih (n=14) i manje uspješnih (n=14) judašica.

varijable	1NATZ			2NATZ		
	%	R	K-S	%	r	K-S
KA ADRZ	0.87	0.91	p > .20	1.14	1.18	p > .20
KA ADL	0.74	0.91	p > .20	1.33	1.64	p > .20
KA ADK	0.21	0.36	p > .20	0.52	0.91	p > .20
KA AONF	1.15	7.27	p > .20	1.03	7.13	p > .20
KA AOPL	0.38	1.91	p > .20	0.72	3.73	p > .20
KA AORZ	0.22	0.73	p > .20	0.45	1.50	p > .20
KA AONK	0.60	6.36	p > .20	0.71	7.82	p > .20
KA AOPK	0.46	3.18	p > .20	0.66	4.64	p > .20
KA AKNN	1.00	0.37	p > .20	1.01	0.37	p > .20
KA ANNK	1.02	0.31	p > .20	0.41	0.16	p > .20
KA AKNP	0.48	0.11	p > .20	1.48	0.69	p > .20
KA PPT	6.30	1.80	p > .20	6.90	2.10	p > .20
KA EHI	52.00	8.64	p > .20	41.00	7.64	p > .20
KA MMDS	2.92	2.02	p > .20	4.91	3.34	p > .20
KA MIVER	11.02	4.98	p > .20	18.88	7.48	p > .20
KA MMFG	25.29	4.64	p > .20	22.69	4.91	p > .20
KA MCJN	17.30	3.55	p > .20	18.75	3.73	p > .20
KA MBK	5.80	0.45	p > .20	2.41	0.16	p > .20
KA MSUDJ	1.86	0.07	p > .20	3.99	0.14	p > .20
KA MTAR	6.31	4.36	p > .20	6.18	4.36	p > .20
KA MTAN	2.11	0.91	p > .20	3.71	1.45	p > .20
KA MIUSD	7.71	6.08	p > .20	27.58	16.97	p > .20

*(Legenda: **%** - postotak asimetrije, **r** - razlika između lijeve i desne strane tijela, **K-S** - Kolmogorov-Smirnovljev test, **1NATZ** - uspješne judašice, **2NATZ** - manje uspješne judašice)*

U tablici 10. prikazani su neki osnovni statistički parametri koeficijenata za procjenu morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije za sub-uzorak uspješnih i manje uspješnih judašica po kriteriju natjecateljske uspješnosti.

Kolmogorov-Smirnovljevim (K-S) testom utvrđeno je da distribucija u svim varijablama značajno ne odstupa od normalne distribucije rezultata na razini pogreške

od 0.05.Oblik distribucije primijenjenih varijabli neće značajnije utjecati na analizu rezultata.

Uočavaju se vrlo slični rezultati onima dobivenim na sub-uzorak judaša. Tako kod judašica također najveći postotak asimetrije ima koeficijent KA EHI (uspješne judašice 51%; manje uspješne judašica 41%). Razlog tome je viša preferencija desne ruke u svakodnevnim aktivnostima, kao i kod judaša. Nadalje, kod varijabli za procjenu dinamičke asimetrije kao i kod judaša, povišene vrijednosti asimetrije imaju varijable KA MIVER, KA MMFG, KA MCJN i KA MIUSD. Potrebno je naglasiti da je kod manje uspješnih judašica postotak asimetrije i razlika između lijeve i desne strane tijela u varijabli KA MIUSD, nešto veći u odnosu na uspješne judašice (27%, razlika iznosi 16.97 ponavljanja; 7.71%, razlika iznosi 6.08 ponavljanja). Promatrajući morfološke varijable, može se primijetiti da kod uspješnih judašica najveći postotak asimetrije ima varijabla KA AONF (1.15%), a kod manje uspješnih varijabla KA ADL (1.33%).

Tablica 11. Deskriptivni statistički parametri koeficijenata za procjenu morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije kvalitetnih (n=15) i manje kvalitetnih (n=23) judaša.

varijable	1TEHM			2TEHM		
	%	R	K-S	%	r	K-S
KA ADRZ	0.62	0.73	p > .20	1.19	1.39	p > .20
KA ADL	0.97	1.27	p > .20	0.81	1.17	p > .20
KA ADK	0.76	1.47	p > .20	0.68	1.30	p > .20
KA AONF	0.88	6.07	p > .20	0.68	4.33	p > .20
KA AOPL	0.50	2.87	p > .20	1.20	7.17	p > .20
KA AORZ	1.06	3.33	p > .20	0.55	1.87	p > .20
KA AONK	0.49	5.20	p > .20	0.50	5.52	p > .20
KA AOPK	0.51	3.80	p > .20	0.50	3.87	p > .20
KA AKNN	0.34	0.06	p > .20	0.03	0.01	p > .20
KA ANNK	0.49	0.10	p > .20	0.22	0.05	p > .20
KA AKNP	0.10	0.02	p > .20	0.05	0.01	p > .20
KA PPT	4.30	1.20	p > .20	7.30	2.00	p > .20
KA EHI	49.00	9.87	p > .20	56.00	8.83	p > .20
KA MMDS	3.80	3.95	p > .20	3.27	3.30	p > .20
KA MIVER	14.23	6.90	p > .20	16.40	10.90	p > .20
KA MMFG	20.38	11.27	p > .20	22.19	11.17	p > .20
KA MCJN	31.34	9.73	p > .20	17.02	2.91	p > .20
KA MBK	5.55	0.52	p > .20	5.23	0.50	p > .20
KA MSUDJ	2.61	0.11	p > .20	2.38	0.10	p > .20
KA MTAR	6.38	4.60	p > .20	7.34	5.30	p > .20
KA MTAN	4.44	1.87	p > .20	4.01	1.70	p > .20
KA MIUSD	14.67	13.17	p > .20	14.33	12.00	p > .20

*(Legenda: **%** - postotak asimetrije, **r** - razlika između lijeve i desne strane tijela, **K-S** - Kolmogorov-Smirnovljev test, **1TEHM** - kvalitetni judaši, **2TEHM -** manje kvalitetni judaši)*

U tablici 11. prikazani su neki osnovni statistički parametri koeficijenata za procjenu morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije za sub-uzorak kvalitetnih i manje kvalitetnih judaša po kriteriju tehničke uspješnosti.

Primjenom Kolmogorov - Smirnovljev testa (K-S) može se zaključiti da kod kvalitetnih i manje kvalitetnih judaša, za svaku izmjerenu varijablu ne postoji značajna razlika distribucija rezultata navedenih varijabli u odnosu na teorijski normalne

distribucije rezultata na razini pogreške od 0.05. Prema dobivenim rezultatima može se zaključiti da oblik distribucije neće značajnije utjecati na analizu rezultata skupa varijabli kod navedenih sub-uzoraka.

Iz rezultata u tablici 11. vidljivo je da najveći postotak asimetrije ima koeficijent KA EHI (kvalitetni judaši 49%; manje kvalitetni judaši 56%), kao i kod sub-uzoraka dobivenih prema kriteriju natjecateljske uspješnosti. Također, može se primijetiti da kod koeficijenata dinamičke asimetrije, veći postotak asimetrije u odnosu na druge, imaju koeficijenti koji procjenjuju asimetriju izometrijske i dinamičke jakosti (KA MIVER, KA MMFG, KA MCJN i KA MIUSD), za oba sub-uzorka ispitanika. Slični rezultati su dobiveni za sub-uzorak judaša dobivenih prema kriteriju natjecateljske uspješnosti koji su prikazani u tablici 9. Najmanji postotak asimetrije vidljiv je kod koeficijenata morfološke asimetrije, posebno kod koeficijenata koji procjenjuju asimetriju potkožnog masnog tkiva (KA AKNN, KA ANNK i KA AKNP).

Tablica 12. Deskriptivni statistički parametri koeficijenata za procjenu morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije kvalitetnih (n=13) i manje kvalitetnih (n=15) judašica.

varijable	1TEHZ			2TEHZ		
	%	R	K-S	%	r	K-S
KA ADRZ	0.78	0.80	p > .20	1.18	1.25	p > .20
KA ADL	0.81	1.00	p > .20	1.23	1.50	p > .20
KA ADK	0.35	0.60	p > .20	0.38	0.67	p > .20
KA AONF	1.20	7.50	p > .20	1.06	7.48	p > .20
KA AOPL	0.56	2.80	p > .20	0.54	2.83	p > .20
KA AORZ	0.09	0.30	p > .20	0.31	1.00	p > .20
KA AONK	0.68	7.00	p > .20	0.63	7.17	p > .20
KA AOPK	0.58	4.00	p > .20	0.54	3.83	p > .20
KA AKNN	0.30	0.45	p > .20	1.20	0.35	p > .20
KA ANNK	1.16	0.36	p > .20	0.34	0.13	p > .20
KA AKNP	0.67	0.20	p > .20	1.24	0.57	p > .20
KA PPT	5.90	1.70	p > .20	7.30	2.20	p > .20
KA EHI	52.00	9.30	p > .20	42.00	7.17	p > .20
KA MMDS	3.56	2.48	p > .20	4.22	2.84	p > .20
KA MIVER	10.47	4.84	p > .20	18.68	7.39	p > .20
KA MMFG	23.13	5.00	p > .20	24.71	4.58	p > .20
KA MCJN	23.48	4.30	p > .20	13.48	3.08	p > .20
KA MBK	4.64	0.35	p > .20	3.66	0.27	p > .20
KA MSUDJ	2.73	0.10	p > .20	3.08	0.11	p > .20
KA MTAR	6.07	4.20	p > .20	6.39	4.50	p > .20
KA MTAN	2.27	1.00	p > .20	3.45	1.33	p > .20
KA MIUSD	11.36	9.16	p > .20	22.89	13.49	p > .20

*(Legenda: **%** - postotak asimetrije, **r** - razlika između lijeve i desne strane tijela, **K-S** - Kolmogorov-Smirnovljev test, **1TEHZ** - kvalitetne judašice, **2TEHZ -** manje kvalitetne judašice)*

U tablici 12. prikazani su neki osnovni statistički parametri koeficijenata za procjenu morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije kod sub-uzoraka kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica po kriteriju tehničke uspješnosti.

Kolmogorov-Smirnovljevim (K-S) testom utvrđeno je da distribucija u svim varijablama značajno ne odstupa od normalne distribucije rezultata na razini pogreške

od 0.05. Oblik distribucije primijenjenih varijabli neće značajnije utjecati na analizu rezultata.

Kao i u prethodnim tablicama (9, 10 i 11), vidljivo je da najveće razlike postoje u preferiranju lijeve i desne ruke u svakodnevnim aktivnostima, odnosno koeficijentu funkcionalne asimetrije (KA EHI - kvalitetne judašice 52%; manje kvalitetne judašice 42%). U prostoru dinamičke asimetrije, odnosno koeficijenata koji procjenjuju razlike lijeve i desne strane tijela u izvođenju motoričkih testova, najveći postotak asimetrije ima koeficijent KA MCJN (23.48%) za kvalitetne judašice, i koeficijent KA MIUSD (22.89%) za manje kvalitetne judašice. Najmanji postotak asimetrije vidljiv je kod koeficijenata morfološke asimetrije (KA AKNN, KA ANNK i KA AKNP), isto kao i na sub-uzorku judaša dobivenih prema kriteriju tehničke uspješnosti.

Prema svemu navedenom, može se stoga zaključiti da općenito, bez obzira na uspješnost i kvalitetu ispitanika, najveće razlike postoje u preferiranju lijeve i desne ruke u svakodnevnim aktivnostima, odnosno koeficijentu funkcionalne asimetrije (KA EHI), te motoričkim varijablama, odnosno koeficijentima za procjenu: razlika u izdržaju u visu između ekstendirane lijeve i desne ruke (KA MIVER), razlika u broju fleksija prstiju između lijeve i desne šake (KA MMFG), razlika u broju čučnjeva između lijeve i desne noge (KA MCJN), te razlika u izdržaju nogom u sijedu između lijeve i desne noge (KA MIUS). S druge strane najmanje razlike postoje u morfološkim varijablama.

7.2. Metrijske karakteristike

U ovom poglavlju su prikazani rezultati nekih metrijskih karakteristika primijenjenog upitnika za procjenu tehničke uspješnosti judaša i judašica (Cronbach alfa, inter-item interkorelacija), te novo-konstruiranih testova za procjenu motoričkih sposobnosti lijeve i desne strane tijela kod judaša i judašica (Test-retest).

Rezultati za ovo poglavlje su prikazani u tablicama od 13 i 14.

Tablica 13. Metrijske karakteristike upitnika za procjenu tehničke uspješnosti judaša (n=38) i judašica (n=28)

varijable	JUDAŠI		JUDAŠICE	
	α	**IIr**	**α**	**IIr**
STOJEĆI STAV	0.94	0.85	0.91	0.82
PARTER	0.95	0.88	0.93	0.84

*(Legenda: **α** - Cronbach alpha, **IIr** - inter-item korelacija)*

U tablici 13. Prikazane su metrijske karakteristike primijenjenog upitnika za procjenu tehničke uspješnosti judaša i judašica.

Vrijednosti cronbach alfa (α) kreću se od 0.91 do 0.95 za judaše i judašice, dok su vrijednosti inter-item korelacije u rasponu od 0.82 do 0.88. Možemo zaključiti da novo-konstruirani upitnik ima zadovoljavajuće metrijske karakteristike.

Tablica 14. Metrijske karakteristike novo-konstruiranih testova MBK - bacanje kugle iz sjedećeg stava i MIUSD - izdržaj nogom u sjedu (n=38)

varijable	r
MBK L TEST - MBK L RETEST	0.89
MBK D TEST - MBK D RESTEST	0.90
MIUSD L TEST - MIUSD L RETEST	0.88
MIUSD D TEST - MIUSD D RETEST	0.87

(Legenda: r – koeficijent korelacije)

U tablici 14. prikazani su rezultati test-retest metode za utvrđivanje pouzdanosti mjernog instrumenta.

Vrijednosti koeficijenta korelacije (r) između test-retest metode za utvrđivanje pouzdanosti na primijenjenim varijablama iznosi od 0.89 do 0.90 za varijable MBK L i MBK D, te 0.87 do 0.88 za varijable MIUSD D i MIUSD L. Može se zaključiti kako novo-konstruirani testovi imaju zadovoljavajuću pouzdanost.

7.3. Morfološka asimetrija

7.3.1. Razlike u stupnju morfološke asimetrije

U ovom poglavlju su prikazani rezultati t – testa koji je proveden u skladu s ciljevima istraživanja (**2 - 7**) koji se odnose na *utvrđivanje razlika u stupnju morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije,* te pripadajućim hipotezama (**H2 - H9**). Rezultati su prikazani na tri decimalna mjesta zbog izrazito niskih vrijednosti aritmetičke sredine koeficijenata asimetrije.

U dolje navedenim tablicama biti će prikazane razlike u morfološkoj asimetriji između:

- Uspješnih i manje uspješnih judaša
- Uspješnih i manje uspješnih judašica
- Uspješnih judaša i uspješnih judašica
- Manje uspješnih judaša i manje uspješnih judašica
- Kvalitetnih i manje kvalitetnih judaša
- Kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica
- Kvalitetnih judaša i kvalitetnih judašica
- Manje kvalitetnih judaša i manje kvalitetnih judašica

Varijable:

KA ADRZ - razlika u dijametru lijevog i desnog ručnog zgloba
KA ADL - razlika u dijametru lijevog i desnog lakta
KA ADK - razlika u dijametru lijevog i desnog koljena
KA AONF - razlika u opsegu lijeve i desne nadlaktice u kontrakciji
KA AOPL - razlika u opsegu lijeve i desne podlaktice
KA AORZ - razlika u opsegu lijevog i desnog ručnog zgloba
KA AONK - razlika u opsegu lijeve i desne natkoljenice
KA AOPK - razlika u opsegu lijeve i desne potkoljenice
KA AKNN - razlika u kožnom naboru lijeve i desne nadlaktice
KA ANNK - razlika u kožnom naboru lijeve i desne natkoljenice
KA AKNP - razlika u kožnom naboru lijeve i desne potkoljenice

Rezultati za ovo poglavlje su prikazani u tablicama od 15 do 22.

Tablica 15. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između uspješnih (n=14) i manje uspješnih (n=24) judaša.

Varijable	1NATM			2NATM			t-value	p
	AS	±	SD	AS	±	SD		
KA ADRZ	0.008	±	0.008	0.010	±	0.012	-0.61	0.55
KA ADL	0.005	±	0.008	0.011	±	0.016	-1.08	0.29
KA ADK	0.008	±	0.012	0.007	±	0.009	0.29	0.78
KA AONF	0.009	±	0.005	0.010	±	0.007	-0.51	0.61
KA AOPL	0.006	±	0.005	0.011	±	0.034	-0.61	0.54
KA AORZ	0.013	±	0.032	0.004	±	0.005	1.24	0.22
KA AONK	0.006	±	0.007	0.004	±	0.004	1.03	0.31
KA AOPK	0.006	±	0.004	0.005	±	0.004	0.88	0.38
KA AKNN	0.003	±	0.011	0.001	±	0.002	0.99	0.33
KA ANNK	0.005	±	0.013	0.002	±	0.003	1.15	0.26
KA AKNP	0.002	±	0.003	0.001	±	0.002	0.80	0.43

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, **1NATM** - uspješni judaši, **2NATM** – manje uspješni judaši)*

U tablici 15. prikazani su rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između sub-uzoraka uspješnih i manje uspješnih judaša.

Analizom prosječnih vrijednosti te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke može se zaključiti da ne postoje statistički značajne razlike u primijenjenim varijablama između navedenih sub-uzoraka.

Tablica 16. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između uspješnih (n=14) i manje uspješnih (n=14) judašica.

Varijable	1NATZ			2NATZ			t-value	p
	AS	±	SD	AS	±	SD		
KA ADRZ	0.009	±	0.011	0.010	±	0.008	-0.70	0.45
KA ADL	0.007	±	0.008	0.011	±	0.022	-0.78	0.42
KA ADK	0.002	±	0.012	0.007	±	0.006	-1.35	0.19
KA AONF	0.012	±	0.005	0.010	±	0.007	1.35	0.19
KA AOPL	0.019	±	0.005	0.011	±	0.008	0.73	0.47
KA AORZ	0.002	±	0.032	0.004	±	0.003	0.13	0.90
KA AONK	0.006	±	0.007	0.004	±	0.006	-0.27	0.79
KA AOPK	0.005	±	0.004	0.005	±	0.140	-1.05	0.31
KA AKNN	0.083	±	0.011	0.001	±	0.016	1.04	0.31
KA ANNK	0.013	±	0.013	0.002	±	0.008	1.90	0.07
KA AKNP	0.068	±	0.003	0.000	±	0.013	0.81	0.43

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, **1NATZ** - uspješnije judašice, **2NATZ** – manje uspješnije judašice)*

U tablici 16. prikazani su rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između sub-uzoraka uspješnih i manje uspješnih judašica.

Prema rezultatima prosječnih vrijednosti te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke vidljivo je da ne postoje statistički značajne razlike u primijenjenim varijablama između navedenih sub-uzoraka.

Tablica 17. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između uspješnih judaša (n=14) i uspješnih (n=14) judašica.

Varijable	1NATM			1NATZ			t-value	p
	AS	±	SD	AS	±	SD		
KA ADRZ	0.008	±	0.008	0.009	±	0.008	-0.12	0.90
KA ADL	0.005	±	0.008	0.007	±	0.008	-0.57	0.57
KA ADK	0.008	±	0.012	0.002	±	0.005	1.43	0.17
KA AONF	0.009	±	0.005	0.012	±	0.009	-0.79	0.44
KA AOPL	0.006	±	0.005	0.019	±	0.051	-0.95	0.35
KA AORZ	0.013	±	0.032	0.002	±	0.004	1.08	0.29
KA AONK	0.006	±	0.007	0.006	±	0.011	0.02	0.99
KA AOPK	0.006	±	0.004	0.005	±	0.007	0.51	0.61
KA AKNN	0.003	±	0.011	0.083	±	0.220	-1.37	0.18
KA ANNK	0.005	±	0.013	0.010	±	0.012	-0.99	0.33
KA AKNP	0.001	±	0.003	0.068	±	0.217	-1.16	0.26

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, **1NATM** - uspješni judaši, **1NATZ** - uspješne judašice)*

U tablici 17. prikazani su rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između sub-uzoraka uspješnih judaša i uspješnih judašica.

Prosječne vrijednosti, te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke ukazuju na ne postojanje statistički značajnih razlika u primijenjenim varijablama između navedenih sub-uzoraka.

Tablica 18. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između manje uspješnih judaša (n=24) i manje uspješnih (n=14) judašica.

Varijable	2NATM			2NATZ			t-value	P
	AS	±	SD	AS	±	SD		
KA ADRZ	0.010	±	0.012	0.011	±	0.008	-0.22	0.83
KA ADL	0.011	±	0.016	0.013	±	0.022	-0.41	0.69
KA ADK	0.007	±	0.009	0.005	±	0.006	0.52	0.60
KA AONF	0.001	±	0.002	0.015	±	0.013	**-5.42**	**0.00***
KA AOPL	0.011	±	0.034	0.007	±	0.008	0.39	0.70
KA AORZ	0.001	±	0.002	0.014	±	0.016	**-4.19**	**0.00***
KA AONK	0.004	±	0.004	0.007	±	0.006	-1.74	0.09
KA AOPK	0.005	±	0.004	0.007	±	0.004	-1.47	0.15
KA AKNN	0.004	±	0.005	0.002	±	0.003	1.49	0.15
KA ANNK	0.002	±	0.003	0.004	±	0.008	-1.07	0.29
KA AKNP	0.010	±	0.007	0.007	±	0.007	1.42	0.17

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, * - značajna razlika na razini p≤0,05, **2NATM** - manje uspješni judaši, **2NATZ** - manje uspješne judašice)*

U tablici 18. prikazani su rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između sub-uzoraka manje uspješnih judaša i manje uspješnih judašica.

Analizom prosječnih vrijednosti te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke može se zaključiti da postoje statistički značajne razlike u koeficijentima za procjenu asimetrije u opsegu lijeve i desne nadlaktice u kontrakciji (KA AONF), te u opsegu lijevog i desnog ručnog zgloba (KA AORZ) između navedenih sub-uzoraka. U obje navedene varijable, koeficijent asimetrije je numerički veći kod manje uspješnih judašica.

Tablica 19. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između kvalitetnih (n=15) i manje kvalitetnih (n=23) judaša.

Varijable	1TEHM			2TEHM			t-value	P
	AS	±	SD	AS	±	SD		
KA ADRZ	0.006	±	0.007	0.012	±	0.012	-1.63	0.11
KA ADL	0.010	±	0.019	0.008	±	0.010	0.34	0.74
KA ADK	0.008	±	0.009	0.007	±	0.011	0.24	0.81
KA AONF	0.009	±	0.007	0.011	±	0.006	-0.86	0.39
KA AOPL	0.005	±	0.004	0.012	±	0.034	-0.78	0.44
KA AORZ	0.011	±	0.031	0.006	±	0.006	0.77	0.45
KA AONK	0.005	±	0.006	0.005	±	0.004	-0.07	0.95
KA AOPK	0.005	±	0.003	0.005	±	0.004	0.02	0.98
KA AKNN	0.003	±	0.011	0.000	±	0.002	1.34	0.19
KA ANNK	0.005	±	0.012	0.002	±	0.004	1.02	0.31
KA AKNP	0.001	±	0.003	0.001	±	0.002	0.67	0.50

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, **1TEHM** - kvalitetni judaši, **2TEHM** - manje kvalitetni judaši)*

U tablici 19. prikazani su rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između sub-uzoraka kvalitetnih judaša i manje kvalitetnih judaša.

Prema rezultatima prosječnih vrijednosti te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke vidljivo je da ne postoje statistički značajne razlike u primijenjenim varijablama između navedenih sub-uzoraka.

Tablica 20. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između kvalitetnih (n=13) i manje kvalitetnih (n=15) judašica.

Varijable	1TEHZ			2TEHZ			t-value	P
	AS	±	SD	AS	±	SD		
KA ADRZ	0.008	±	0.008	0.012	±	0.008	-1.17	0.26
KA ADL	0.008	±	0.008	0.012	±	0.022	-0.58	0.57
KA ADK	0.004	±	0.006	0.004	±	0.006	-0.12	0.90
KA AONF	0.012	±	0.009	0.007	±	0.007	1.52	0.15
KA AOPL	0.006	±	0.007	0.005	±	0.007	0.06	0.95
KA AORZ	0.001	±	0.001	0.003	±	0.004	-1.72	0.10
KA AONK	0.007	±	0.012	0.006	±	0.006	0.12	0.91
KA AOPK	0.006	±	0.007	0.005	±	0.005	0.13	0.90
KA AKNN	0.010	±	0.229	0.010	±	0.013	1.28	0.22
KA ANNK	0.012	±	0.013	0.003	±	0.007	1.92	0.07
KA AKNP	0.007	±	0.011	0.012	±	0.013	-1.09	0.29

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, **1TEHZ** - kvalitetne judašice, **2TEHZ** – manje kvalitetne judašice)*

U tablici 20. prikazani su rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između sub-uzoraka kvalitetnih judašica i manje kvalitetnih judašica.

Prosječne vrijednosti, te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke ukazuju na ne postojanje statistički značajnih razlika u primijenjenim varijablama između navedenih sub-uzoraka.

Tablica 21. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između kvalitetnih judaša (n=15) kvalitetnih (n=13) judašica.

Varijable	1TEHM			1TEHZ			t-value	P
	AS	±	SD	AS	±	SD		
KA ADRZ	0.006	±	0.007	0.008	±	0.008	-0.56	0.58
KA ADL	0.010	±	0.019	0.008	±	0.008	0.24	0.81
KA ADK	0.008	±	0.009	0.004	±	0.006	1.24	0.23
KA AONF	0.009	±	0.007	0.012	±	0.009	-1.01	0.32
KA AOPL	0.005	±	0.004	0.022	±	0.053	-1.25	0.22
KA AORZ	0.011	±	0.031	0.001	±	0.001	0.97	0.34
KA AONK	0.005	±	0.006	0.007	±	0.012	-0.52	0.61
KA AOPK	0.005	±	0.003	0.006	±	0.007	-0.33	0.75
KA AKNN	0.003	±	0.011	0.095	±	0.229	-1.56	0.13
KA ANNK	0.005	±	0.012	0.012	±	0.013	-1.33	0.20
KA AKNP	0.001	±	0.003	0.076	±	0.227	-1.30	0.21

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, **1TEHM** - kvalitetni judaši, **1TEHZ** - kvalitetne judašice)*

U tablici 21. prikazani su rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između sub-uzoraka kvalitetnih judaša i kvalitetnih judašica.

Analizom prosječnih vrijednosti te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke može se zaključiti da ne postoje statistički značajne razlike u primijenjenim varijablama između navedenih sub-uzoraka.

Tablica 22. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između manje kvalitetnih judaša (n=23) manje kvalitetnih (n=15) judašica.

Varijable	2TEHM			2TEHZ			t-value	P
	AS	±	SD	AS	±	SD		
KA ADRZ	0.012	±	0.012	0.012	±	0.008	0.02	0.98
KA ADL	0.008	±	0.010	0.012	±	0.022	-0.80	0.43
KA ADK	0.007	±	0.011	0.004	±	0.006	0.90	0.38
KA AONF	0.011	±	0.006	0.012	±	0.013	**-4.31**	**0.00***
KA AOPL	0.012	±	0.034	0.005	±	0.007	0.65	0.52
KA AORZ	0.001	±	0.002	0.010	±	0.013	**-3.82**	**0.00***
KA AONK	0.005	±	0.004	0.006	±	0.006	-0.78	0.44
KA AOPK	0.005	±	0.004	0.005	±	0.005	-0.27	0.79
KA AKNN	0.006	±	0.006	0.003	±	0.004	1.32	0.19
KA ANNK	0.002	±	0.004	0.003	±	0.007	-0.70	0.49
KA AKNP	0.001	±	0.002	0.007	±	0.007	1.73	0.09

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, * - značajna razlika na razini p≤0,05, **2TEHM** - manje kvalitetni judaši, **2TEHZ** - manje kvalitetne judašice)*

U tablici 22. prikazani su rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između sub-uzoraka manje kvalitetnih judaša i manje kvalitetnih judašica.

Vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke ukazuju na statistički značajne razlike u koeficijentima za procjenu asimetrije u opsegu lijeve i desne nadlaktice u kontrakciji (KA AONF), te u opsegu lijevog i desnog ručnog zgloba (KA AORZ) između navedenih sub-uzoraka. Numerički više vrijednosti u obje varijable imaju judašice u odnosu na judaše. Takvi rezultati su identični onima na sub-uzorku uspješnih judaša i manje uspješnih judašica

7.3.2. Latentne strukture morfoloških varijabli

U ovom poglavlju prikazati su rezultati faktorske analize koja je provedena u skladu s **8.** ciljem istraživanja koji se odnosi na *utvrđivanje latentne strukture morfoloških varijabli lijeve i desne strane tijela kod juđaša i judašica* i pripadajućom hipotezom **H10**. Rezultati su prikazani posebno za lijevu i posebno za desnu stranu tijela. U dolje navedenim tablicama biti će prikazani rezultati za:

- Judaše
- Judašice

Varijable:

ADRZ - dijametar ručnog zgloba
ADL - dijametar lakta
ADK - dijametar koljena
AONF - opseg nadlaktice u kontrakciji
AOPL - opseg podlaktice
AORZ - opseg ručnog zgloba
AONK - opseg natkoljenice
AOPK - opseg potkoljenice
AKNN - kožni nabor nadlaktice
ANNK - kožni nabor natkoljenice
AKNP - kožni nabor potkoljenice

Rezultati za ovo poglavlje su prikazani u tablicama od 23 do 26.

Tablica 23. Rezultati faktorske analize morfoloških varijabli lijeve strane tijela kod judaša (n=38).

varijable	F1	F2	F3
ADRZ	0.41	-0.19	**0.70**
ADL	0.38	-0.34	**0.73**
ADK	0.19	0.37	**0.76**
AONF	**0.90**	-0.10	0.25
AOPL	**0.84**	-0.05	0.45
AORZ	0.19	0.01	**0.75**
AONK	**0.88**	0.17	0.18
AOPK	**0.90**	0.10	0.21
AKNN	0.03	**0.84**	-0.24
ANNK	0.16	**0.90**	-0.06
AKNP	-0.11	**0.82**	0.26
Expl.Var	3.52	2.53	2.63
Prp.Totl	0.32	0.23	0.24

*(Legenda: **F** - značajni faktori po Guttman - Kaiserovom kriteriju (λ>1); **Expl. Var** - svojstvene vrijednosti; **Prp. Totl** - postotak varijance koju objašnjava svaka latentna dimenzija)*

U tablici 23. prikazani su rezultati faktorske analize (varimax rotacija) morfoloških varijabli lijeve strane tijela na uzorku judaša.

Primijenjenom faktorskom analizom na uzorku judaša, 11 manifestnih morfoloških varijabli svedeno je na 3 latentne dimenzije koje su dobivene prema Guttman - Kaiserovom kriteriju. 3 latentne dimenzije, odnosno 3 ekstrahirana faktora objašnjavaju ukupno 79 % ukupnog varijabiliteta.

Tablica 24. Rezultati faktorske analize morfoloških varijabli desne strane tijela kod judaša (n=38).

varijable	F1	F2	F3
ADRZ	0.37	0.23	0.62
ADL	0.17	0.10	**0.88**
ADK	0.16	-0.34	**0.81**
AONF	**0.93**	0.09	0.19
AOPL	**0.74**	0.08	0.22
AORZ	0.27	0.06	**0.70**
AONK	**0.85**	-0.17	0.22
AOPK	**0.85**	-0.14	0.21
AKNN	-0.01	**-0.84**	-0.20
ANNK	0.20	**-0.89**	-0.10
AKNP	-0.11	**-0.82**	0.26
Expl.Var	3.18	2.42	2.60
Prp.Totl	0.29	0.22	0.24

*(Legenda: **F** - značajni faktori po Guttman - Kaiserovom kriteriju (λ>1); **Expl. Var** - svojstvene vrijednosti; **Prp. Totl** - postotak varijance koju objašnjava svaka latentna dimenzija)*

U tablici 24. prikazani su rezultati faktorske analize (varimax rotacija) morfoloških varijabli desne strane tijela na uzorku judaša.

Primijenjenom faktorskom analizom na uzorku judaša, vidljiva je ekstrakcija 3 faktora koji su dobiveni prema Guttman - Kaiserovom kriteriju. 3 latentne dimenzije, odnosno faktora, objašnjavaju ukupno 75 % ukupnog varijabiliteta.

Tablica 25. Rezultati faktorske analize morfoloških varijabli lijeve strane tijela kod judašica (n=28).

varijable	F1	F2
ADRZ	0.01	**0.85**
ADL	0.41	0.61
ADK	0.41	**0.73**
AONF	0.57	**0.70**
AOPL	0.37	**0.85**
AORZ	0.01	**0.95**
AONK	0.50	**0.77**
AOPK	0.64	0.55
AKNN	**0.90**	0.27
ANNK	**0.77**	0.08
AKNP	**0.82**	-0.10
Expl.Var	4.24	4.00
Prp.Totl	0.39	0.36

*(Legenda: **F** - značajni faktori po Guttman - Kaiserovom kriteriju (λ>1); **Expl. Var** - svojstvene vrijednosti; **Prp. Totl** - postotak varijance koju objašnjava svaka latentna dimenzija)*

U tablici 25. prikazani su rezultati faktorske analize (varimax rotacija) morfoloških varijabli lijeve strane tijela na uzorku judašica.

Primijenjenom faktorskom analizom na uzorku judaša, prema Guttman - Kaiserovom kriteriju 11 manifestnih morfoloških varijabli svedeno je na 2 latentne dimenzije, odnosno 2 ekstrahirana faktora koja objašnjavaju ukupno 75 % ukupnog varijabiliteta.

Tablica 26. Rezultati faktorske analize morfoloških varijabli desne strane tijela kod judašica (n=28).

varijable	F1	F2
ADRZ	**0.86**	0.05
ADL	0.66	0.27
ADK	0.46	0.67
AONF	0.67	0.65
AOPL	**0.86**	0.28
AORZ	**0.91**	0.00
AONK	0.57	0.68
AOPK	0.61	0.64
AKNN	0.27	**0.91**
ANNK	0.06	**0.78**
AKNP	-0.05	**0.81**
Expl.Var	4.20	4.00
Prp.Totl	0.38	0.36

*(Legenda: **F** - značajni faktori po Guttman - Kaiserovom kriteriju (λ>1); **Expl. Var** - svojstvene vrijednosti; **Prp. Totl** - postotak varijance koju objašnjava svaka latentna dimenzija)*

U tablici 26. prikazani su rezultati faktorske analize (varimax rotacija) morfoloških varijabli desne strane tijela kod uzorka judašica.

Na uzorku judašica primijenjenom faktorskom analizom prema Guttman - Kaiserovom kriteriju 11 manifestnih morfoloških varijabli svedeno je na 2 latentne dimenzije, odnosno 2 ekstrahirana faktora koja objašnjavaju ukupno 74 % ukupnog varijabiliteta.

7.3.3. Razlike u morfološkim latentnim strukturama

U ovom poglavlju prikazati su rezultati diskriminacijskih analiza i t-testa koji su provedeni u skladu s ciljevima istraživanja (**10 - 11)** koji se odnose na *utvrđivanja razlika u morfološkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela kod judaša i judašica* i pripadajućim hipotezama (**H12 - H13)**. T - test se koristio u onim analizama gdje su se prethodno provedenim faktorskom analizom dobila dva faktora (uzorak judašica).

- Uspješnih i manje uspješnih judaša
- Uspješnih i manje uspješnih judašica
- Kvalitetnih i manje kvalitetnih judaša
- Kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica

Varijable za uzorak judaša:

VOLUML - faktor volumena lijeve strane tijela
MASTL - faktor potkožnog masnog tkiva lijeve strane tijela
TRANSDIML - faktor transverzalne dimenzionalnosti skeleta lijeve strane tijela
VOLUMD - faktor volumena desne strane tijela
MASTD - faktor potkožnog masnog tkiva desne strane tijela
TRANSDIMD - faktor transverzalne dimenzionalnosti skeleta desne strane tijela

Varijable za uzorak judašica:

MASTL - faktor potkožnog masnog tkiva lijeve strane tijela
NEADIPOZL - faktor neadipozne voluminoznosti lijeve strane tijela
MASTD - faktor potkožnog masnog tkiva lijeve strane tijela
NEADIPOZD - faktor neadipozne voluminoznosti lijeve strane tijela

Rezultati za ovo poglavlje su prikazani u tablicama od 27 do 32.

Tablica 27. Rezultati diskriminacijskih analiza u morfološkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela uspješnih (n=14) i manje uspješnih (n=24) judaša.

LIJEVA		**DESNA**	
varijable	**F**	**varijable**	**F**
VOLUML	0.94	VOLUMD	0.94
MASTL	0.04	MASTD	-0.07
TRANSDIML	-0.28	TRANSDIMD	0.28
grupe	**C**	**grupe**	**C**
1NATM	-0.64	1NATM	0.63
2NATM	0.37	2NATM	-0.37
CanR	0.45	CanR	0.45
Wλ	0.80	Wλ	0.80
p	**0.05***	p	**0.05***

*(Legenda: **LIJEVA** - lijeva strana tijela, **DESNA** - desna strana tijela, **F** - struktura diskriminativne funkcije, **C** - centroidi grupa, **CanR** - koeficijent kanoničke korelacije, **Wλ** - Wilksova lambda, **p** - razina značajnosti, * - značajna razlika na razini p≤0,05, **1NATM** - uspješni judaši, **2NATM** - manje uspješni judaši)*

U tablici 27. prikazani su rezultati diskriminacijskih analiza u morfološkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela između uspješnih i manje uspješnih judaša.

Može se uočiti da diskriminacijske funkcije značajno razlikuju uspješne od manje uspješnih judaša u morfološkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela. Koeficijenti kanoničke korelacije (CanR) pokazuju srednju povezanost dvaju skupova ispitanika (CanR=0.45) u diskriminacijskim analizama u morfološkim latentnim dimenzijama lijeve i desne strane tijela. Također, Wilksova lambda je identična u obje analize (Wλ=0.80), i ukazuje na srednje jaku diskriminaciju između uspješnih i manje uspješnih judaša. Varijable VOLUML i VOLUMD, odnosno latentne dimenzije volumena tijela lijeve i desne strane tijela najviše doprinose razlikovanju grupa, odnosno imaju najveću povezanost s diskriminacijskim funkcijama. U diskriminacijskoj analizi lijeve strane tijela uspješniji judaši se nalaze na negativnoj strani

diskriminacijske funkcije (prosjek im je na -0.64 standardne devijacije), dok s druge pak strane u diskriminacijskoj analizi desne strane tijela, bolji judaši se nalaze na pozitivnoj strani diskriminacijske funkcije (prosjek im je na 0.63 standardne devijacije)

Tablica 28. Rezultati diskriminacijskih analiza u morfološkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela između kvalitetnih (n=15) i manje kvalitetnih (n=23) judaša.

LIJEVA		**DESNA**	
varijable	**F**	**varijable**	**F**
VOLUML	0.91	VOLUMD	-0.94
MASTL	0.29	MASTD	0.27
TRANSDIML	-0.26	TRANSDIMD	0.18
grupe	**C**	**grupe**	**C**
1TEHM	-0.32	1TEHM	0.32
2TEHM	0.21	2TEHM	-0.21
CanR	0.26	CanR	0.25
Wλ	0.93	Wλ	0.94
p	0.51	p	0.51

*(Legenda: **LIJEVA** - lijeva strana tijela, **DESNA** - desna strana tijela, **F** - struktura diskriminativne funkcije, **C** - centroidi grupa, **CanR** - koeficijent kanoničke korelacije, **Wλ** - Wilksova lambda, **p** - razina značajnosti, **1TEHM** - kvalitetni judaši, **2TEHM -** manje kvalitetni judaši)*

U tablici 28. prikazani su rezultati diskriminacijskih analiza u morfološkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela između kvalitetnih i manje kvalitetnih judaša.

Iako je Wilksova lambda visoka u obje diskriminacijske analize (Wλ=0.93 L; Wλ=0.94 D), diskriminacijske funkcije značajno ne razlikuju kvalitetne od manje kvalitetnih judaša u morfološkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela.

Tablica 29. Rezultati t-testa u morfološkim latentnim strukturama lijeve strane tijela između uspješnih (n=14) i manje uspješnih (n=14) judašica.

LIJEVA								
Varijable	**1NATZ**			**2NATZ**			**t-value**	**p**
	AS	**±**	**SD**	**AS**	**±**	**SD**		
MASTL	-0.15	±	1.03	0.15	±	0.99	-0.71	0.48
NEADIPOZL	0.16	±	1.30	-0.16	±	0.59	0.75	0.46

*(Legenda: **LIJEVA** - lijeva strana tijela, **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t-value** - t test, **p** - razina značajnosti, **1NATZ** - uspješne judašice, **2NATZ** - manje uspješne judašice)*

U tablici 29. prikazani su rezultati t-testa u morfološkim latentnim strukturama lijeve strane tijela između uspješnih i manje uspješnih judašica.

Analizom prosječnih vrijednosti te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke može se zaključiti da ne postoje statistički značajne razlike u primijenjenim varijablama između navedenih sub-uzoraka ispitanika.

Tablica 30. Rezultati t-testa u morfološkim latentnim strukturama desne i desne strane tijela između uspješnih (n=14) i manje uspješnih (n=14) judašica.

DESNA								
Varijable	**1NATZ**			**2NATZ**			**t-value**	**p**
	AS	**±**	**SD**	**AS**	**±**	**SD**		
MASTD	-0.15	±	1.06	0.15	±	0.96	-0.72	0.41
NEADIPOZD	0.18	±	1.27	-0.18	±	0.65	0.84	0.48

*(Legenda: **DESNA** - desna strana tijela, **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t-value** - t test, **p** - razina značajnosti, **1NATZ** - uspješne judašice, **2NATZ** - manje uspješne judašice)*

U tablici 30. prikazani su rezultati t-testa u morfološkim latentnim strukturama desne strane tijela između uspješnih i manje uspješnih judašica.

Prema rezultatima prosječnih vrijednosti te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke vidljivo je da ne postoje statistički značajne razlike u primijenjenim varijablama između navedenih sub-uzoraka.

Tablica 31. Rezultati t-testa u morfološkim latentnim strukturama lijeve strane tijela između kvalitetnih (n=13) i manje kvalitetnih (n=15) judašica.

LIJEVA								
Varijable	**1TEHZ**			**2TEHZ**			**t-value**	**p**
	AS	**±**	**SD**	**AS**	**±**	**SD**		
MASTL	-0.42	±	0.77	0.35	±	1.06	-1.90	0.07
NEADIPOZL	-0.23	±	0.99	0.19	±	1.01	-0.98	0.34

*(Legenda: **LIJEVA** - lijeva strana tijela, **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t-value** - t test, **p** - razina značajnosti, **1TEHZ** - kvalitetne judašice, **2TEHZ** - manje kvalitetne judašice)*

U tablici 31. prikazani su rezultati t-testa u morfološkim latentnim strukturama lijeve strane tijela između kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica.

Prosječne vrijednosti, te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke ukazuju na ne postojanje statistički značajnih razlika u primijenjenim varijablama između navedenih sub-uzoraka.

Tablica 32. Rezultati t-testova u morfološkim latentnim strukturama desne strane tijela između kvalitetnih (n=13) i manje kvalitetnih (n=15) judašica.

DESNA								
Varijable	**1TEHZ**			**2TEHZ**			**t-value**	**p**
	AS	**±**	**SD**	**AS**	**±**	**SD**		
MASTD	-0.20	±	0.97	0.16	±	1.04	-1.75	0.09
NEADIPOZD	-0.39	±	0.77	0.33	±	1.08	-0.84	0.41

*(Legenda: **DESNA** - desna strana tijela, **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t-value** - t test, **p** - razina značajnosti, **1TEHZ** - kvalitetne judašice, **2TEHZ** - manje kvalitetne judašice)*

U tablici 32. prikazani su rezultati t-testa u morfološkim latentnim strukturama desne strane tijela između kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica.

Analizom prosječnih vrijednosti te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke može se zaključiti da ne postoje statistički značajne razlike u primijenjenim varijablama između navedenih sub-uzoraka.

7.4. Funkcionalna asimetrija

7.4.1. Razlike u stupnju funkcionalne asimetrije

U ovom poglavlju su prikazani rezultati t - testa koji je proveden u skladu s ciljevima istraživanja (**2 - 7**) koji se odnose na *utvrđivanje razlika u stupnju morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije,* te pripadajućim hipotezama (**H2 - H9**). Rezultati su prikazani na tri decimalna mjesta zbog izrazito niskih vrijednosti aritmetičke sredine koeficijenata asimetrije

U dolje navedenim tablicama biti će prikazane razlike u funkcionalnoj asimetriji između:

- Uspješnih i manje uspješnih judaša
- Uspješnih i manje uspješnih judašica
- Uspješnih judaša i uspješnih judašica
- Manje uspješnih judaša i manje uspješnih judašica
- Kvalitetnih i manje kvalitetnih judaša
- Kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica
- Kvalitetnih judaša i kvalitetnih judašica
- Manje kvalitetnih judaša i manje kvalitetnih judašica

Varijable:

KA EHI - razlika u preferiranju lijeve i desne ruke

KA PPT - razlika u vještini izvedbe lijeve i desne

Rezultati za ovo poglavlje su prikazani u tablicama od 33 do 40.

Tablica 33. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu funkcionalne asimetrije između uspješnih (n=14) i manje uspješnih (n=24) judaša.

Varijable	1NATM			2NATM			t-value	p
	AS	±	SD	AS	±	SD		
KA EHI	0.651	±	0.177	0.460	±	0.291	**2.21**	**0.03***
KA PPT	0.044	±	0.041	0.070	±	0.060	-1.45	0.16

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t - value** - t test, **p** - razina značajnosti, * - značajna razlika na razini p≤0,05, **1NATM** - uspješni judaši, **2NATM** - manje uspješni judaši)*

U tablici 33. prikazani su rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu funkcionalne asimetrije između sub-uzoraka uspješnih i manje uspješnih judaša.

Analizom prosječnih vrijednosti te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke može se zaključiti da postoje statistički značajne razlike u varijabli razlika u preferiranju lijeve i desne ruke (KA EHI) na razini značajnosti $p<0.05$. Može se primijetiti da je koeficijent asimetrije kod uspješnijih judaša nešto veći u odnosu na manje uspješne (0.651 1NATM; 0.460 2NATM), što znači da uspješni judaši imaju veću asimetriju u preferiranju ruke u svakodnevnim aktivnostima.

Tablica 34. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu funkcionalne asimetrije između uspješnih (n=14) i manje uspješnih (n=14) judašica.

Varijable	1NATZ			2NATZ			t-value	p
	AS	±	SD	AS	±	SD		
KA EHI	0.517	±	0.215	0.414	±	0.432	-0.71	0.48
KA PPT	0.060	±	0.060	0.070	±	0.070	0.22	0.83

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, **1NATZ** - uspješne judašice, **2NATZ** - manje uspješne judašice)*

U tablici 34. prikazani su rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između sub-uzoraka uspješnih i manje uspješnih judašica.

Analizom prosječnih vrijednosti te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke može se zaključiti da ne postoje statistički značajne razlike u primijenjenim varijablama između navedenih sub-uzoraka.

Tablica 35. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu funkcionalne asimetrije između uspješnih judaša (n=14) i uspješnih judašica (n=14).

Varijable	1NATM			1NATZ			t-value	p
	AS	±	SD	AS	±	SD		
KA EHI	0.651	±	0.177	0.517	±	0.215	1.70	0.10
KA PPT	0.040	±	0.040	0.060	±	0.060	-1.00	0.33

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, **1NATM** - uspješni judaši, **1NATZ** - uspješne judašice)*

U tablici 35. prikazani su rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između sub-uzoraka uspješnih judaša i uspješnih judašica.

Uvidom u rezultate t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije može se zaključiti da ne postoje statistički značajne razlike u primijenjenim varijablama između navedenih sub-uzoraka.

Tablica 36. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu funkcionalne asimetrije između manje uspješnih judaša (n=24) i manje uspješnih judašica (n=14).

Varijable	2NATM			2NATZ			t-value	p
	AS	±	SD	AS	±	SD		
KA EHI	0.460	±	0.291	0.414	±	0.432	0.37	0.71
KA PPT	0.070	±	0.060	0.070	±	0.070	0.08	0.94

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, **2NATM** – manje uspješni judaši, **2NATZ** - manje uspješne judašice)*

U tablici 36. prikazani su rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između sub-uzoraka manje uspješnih judaša i manje uspješnih judašica.

Vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke ukazuju da ne postoje statistički značajne razlike u primijenjenim varijablama između navedenih sub-uzoraka.

Tablica 37. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu funkcionalne asimetrije između kvalitetnih (n=15) i manje kvalitetnih (n=23) judaša.

Varijable	1TEHM			2TEHM			t-value	p
	AS	±	SD	AS	±	SD		
KA EHI	0.488	±	0.338	0.558	±	0.217	2.21	0.44
KA PPT	0.040	±	0.040	0.070	±	0.060	-1.67	0.10

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, **1TEHM** - kvalitetni judaši, **2TEHM** - manje kvalitetni judaši)*

U tablici 37. prikazani su rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između sub-uzoraka kvalitetnih i manje kvalitetnih judaša.

Prosječne vrijednosti, te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke ukazuju na ne postojanje statistički značajnih razlika u primijenjenim varijablama između navedenih sub-uzoraka.

Tablica 38. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu funkcionalne asimetrije između kvalitetnih (n=13) i manje kvalitetnih (n=15) judašica.

Varijable	1TEHZ			2TEHZ			t-value	p
	AS	±	SD	AS	±	SD		
KA EHI	0.520	±	0.216	0.420	±	0.416	-0.68	0.50
KA PPT	0.060	±	0.060	0.070	±	0.060	0.53	0.60

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, **1TEHZ** - kvalitetne judašice, **2TEHZ** - manje kvalitetne judašice)*

U tablici 38. prikazani su rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između sub-uzoraka kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica.

Analizom prosječnih vrijednosti te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke može se zaključiti da ne postoje statistički značajne razlike u primijenjenim varijablama između navedenih sub-uzoraka.

Tablica 39. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu funkcionalne asimetrije između kvalitetnih judaša (n=15) i kvalitetnih judašica (n=13).

Varijable	1TEHM			1TEHZ			t-value	p
	AS	±	SD	AS	±	SD		
KA EHI	0.488	±	0.338	0.520	±	0.216	-0.26	0.79
KA PPT	0.040	±	0.040	0.060	±	0.060	-0.86	0.41

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, **1TEHM** - kvalitetni judaši, **1TEHZ** - kvalitetne judašice)*

U tablici 39. prikazani su rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između sub-uzoraka kvalitetnih judaša i kvalitetnih judašica.

Prema rezultatima prosječnih vrijednosti te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke vidljivo je da ne postoje statistički značajne razlike u primijenjenim varijablama između navedenih sub-uzoraka.

Tablica 40. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu funkcionalne asimetrije između manje kvalitetnih judaša (n=23) i manje kvalitetnih judašica (n=15).

Varijable	2TEHM			2TEHZ			t-value	p
	AS	±	SD	AS	±	SD		
KA EHI	0.558	±	0.217	0.420	±	0.416	1.30	0.20
KA PPT	0.070	±	0.060	0.070	±	0.060	0.02	0.99

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, **2TEHM** - manje kvalitetni judaši, **2TEHZ** - manje kvalitetne judašice)*

U tablici 40. prikazani su rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između sub-uzoraka manje kvalitetnih judaša i manje kvalitetnih judašica.

Prosječne vrijednosti, te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke ukazuju na ne postojanje statistički značajnih razlika u primijenjenim varijablama između navedenih sub-uzoraka.

7.4.2. Razlike u varijablama za procjenu spretnosti ruke

U ovom poglavlju prikazati su rezultati t-testa koji je proveden u skladu s ciljevima istraživanja (**12 - 13)** koji se odnose na *utvrđivanja razlika u varijablama za procjenu spretnosti lijeve i desne ruke kod judaša i judašica* i pripadajućim hipotezama (**H14 - H15)**. U dolje navedenim tablicama biti će prikazane razlike u varijablama za procjenu spretnosti lijeve i desne ruke između:

- Uspješnih i manje uspješnih judaša
- Uspješnih i manje uspješnih judašica
- Kvalitetnih i manje kvalitetnih judaša
- Kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica

Varijable:

PPT L - vještina izvedbe lijevom rukom
EHI L - preferencija zadataka lijevom rukom
PPT D - vještina izvedbe desnom rukom
EHI D - preferencija zadataka desnom rukom

Rezultati za ovo poglavlje su prikazani u tablicama od 41 do 48.

Tablica 41. Rezultati t-testa u varijablama za procjenu spretnosti lijeve ruke između uspješnih (n=14) i manje uspješnih (n=24) judaša.

LIJEVA RUKA								
Varijable	**1NATM**			**2NATM**			**t-value**	**p**
	AS	**±**	**SD**	**AS**	**±**	**SD**		
PPT L	14.0	±	1.71	13.3	±	2.31	1.1	0.30
EHI L	2.9	±	1.23	4.3	±	3.00	-1.7	0.11

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, **1NATM** - uspješni judaši, **2NATM** - manje uspješni judaši)*

U tablici 41. prikazani su rezultati t-testa u varijablama za procjenu spretnosti lijeve ruke između sub-uzoraka uspješnih i manje uspješnih judaša.

Analizom prosječnih vrijednosti te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke može se zaključiti da ne postoje statistički značajne razlike u primijenjenim varijablama između navedenih sub-uzoraka.

Tablica 42. Rezultati t-testa u varijablama za procjenu spretnosti desne ruke između uspješnih (n=14) i manje uspješnih (n=24) judaša.

DESNA RUKA								
Varijable	**1NATM**			**2NATM**			**t-value**	**p**
	AS	**±**	**SD**	**AS**	**±**	**SD**		
PPT D	14.6	±	2.10	13.9	±	1.95	1.08	0.29
EHI D	13.6	±	3.61	11.8	±	3.33	1.64	0.11

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, **1NATM** - uspješni judaši, **2NATM** – manje uspješni judaši)*

U tablici 42. prikazani su rezultati t-testa u varijablama za procjenu spretnosti lijeve desne između sub-uzoraka uspješnih i manje uspješnih judaša.

Prosječne vrijednosti, te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke ukazuju na ne postojanje statistički značajnih razlika u primijenjenim varijablama između navedenih sub-uzoraka.

Tablica 43. Rezultati t-testa u varijablama za procjenu spretnosti lijeve ruke između kvalitetnih (n=15) i manje kvalitetnih (n=23) judaša.

LIJEVA RUKA								
Varijable	**1TEHM**			**2TEHM**			**t-value**	**p**
	AS	**±**	**SD**	**AS**	**±**	**SD**		
PPT L	14.27	±	1.53	13.04	±	2.33	1.79	0.08
EHI L	4.53	±	3.00	3.22	±	2.15	1.58	0.12

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, **1TEHM** - kvalitetni judaši, **2TEHM** – manje kvalitetni judaši)*

U tablici 43. prikazani su rezultati t-testa u varijablama za procjenu spretnosti lijeve ruke između sub-uzoraka kvalitetnih i manje kvalitetnih judaša.

Prema rezultatima prosječnih vrijednosti te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke vidljivo je da ne postoje statistički značajne razlike u primijenjenim varijablama između navedenih sub-uzoraka.

Tablica 44. Rezultati t-testa u varijablama za procjenu spretnosti desne ruke između kvalitetnih (n=15) i manje kvalitetnih judaša (n=23).

DESNA RUKA								
Varijable	**1TEHM**			**2TEHM**			**t-value**	**p**
	AS	**±**	**SD**	**AS**	**±**	**SD**		
PPT D	14.67	±	2.16	13.87	±	1.89	1.20	0.24
EHI D	13.07	±	4.06	12.04	±	3.13	0.39	0.39

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, **1TEHM** - kvalitetni judaši, **2TEHM** - manje kvalitetni judaši)*

U tablici 44. prikazani su rezultati t-testa u varijablama za procjenu spretnosti desne ruke između sub-uzoraka kvalitetnih i manje kvalitetnih judaša.

Analizom prosječnih vrijednosti te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke može se zaključiti da ne postoje statistički značajne razlike u primijenjenim varijablama između navedenih sub-uzoraka.

Tablica 45. Rezultati t-testa u varijablama za procjenu spretnosti lijeve ruke između uspješnih (n=14) i manje uspješnih (n=14) judašica.

LIJEVA RUKA								
Varijable	**1NATZ**			**2NATZ**			**t-value**	**p**
	AS	**±**	**SD**	**AS**	**±**	**SD**		
PPT L	14.36	±	1.21	15.82	±	2.14	-1.97	0.06
EHI L	3.91	±	1.97	6.00	±	4.12	-1.52	0.14

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, **1NATZ** - uspješne judašice, **2NATZ** - manje uspješne judašice)*

U tablici 45. prikazani su rezultati t-testa u varijablama za procjenu spretnosti lijeve ruke između sub-uzoraka uspješnih i manje uspješnih judašica.

Prosječne vrijednosti, te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke ukazuju na ne postojanje statistički značajnih razlika u primijenjenim varijablama između navedenih sub-uzoraka.

Tablica 46. Rezultati t-testa u varijablama za procjenu spretnosti desne ruke između uspješnih (n=14) i manje uspješnih (n=14) judašica.

DESNA RUKA								
Varijable	**1NATZ**			**2NATZ**			**t-value**	**p**
	AS	**±**	**SD**	**AS**	**±**	**SD**		
PPT D	14.73	±	1.85	15.18	±	2.40	0.50	0.62
EHI D	11.45	±	3.30	11.45	±	3.70	-0.73	0.47

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, **1NATZ** - uspješne judašice, **2NATZ** - manje uspješne judašice)*

U tablici 46. prikazani su rezultati t-testa u varijablama za procjenu spretnosti desne ruke između sub-uzoraka uspješnih i manje uspješnih judašica.

Prema rezultatima prosječnih vrijednosti te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke vidljivo je da ne postoje statistički značajne razlike u primijenjenim varijablama između navedenih sub-uzoraka.

Tablica 47. Rezultati t-testa u varijablama za procjenu spretnosti lijeve ruke između kvalitetnih (n=13) i manje kvalitetnih (n=15) judašica.

LIJEVA RUKA								
Varijable	**1TEHZ**			**2TEHZ**			**t-value**	**p**
	AS	**±**	**SD**	**AS**	**±**	**SD**		
PPT L	14.90	±	1.85	15.25	±	1.91	-0.43	0.67
EHI L	4.00	±	1.70	5.75	±	4.16	1.24	0.23

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, **1TEHZ** - kvalitetne judašice, **2TEHZ** - manje kvalitetne judašice)*

U tablici 47. prikazani su rezultati t-testa u varijablama za procjenu spretnosti desne ruke između sub-uzoraka kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica.

Analizom prosječnih vrijednosti te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke može se zaključiti da ne postoje statistički značajne razlike u primijenjenim varijablama između navedenih sub-uzoraka.

Tablica 48. Rezultati t-testa u varijablama za procjenu spretnosti desne ruke između kvalitetnih (n=13) i manje kvalitetnih (n=15) judašica.

DESNA RUKA								
Varijable	**1TEHZ**			**2TEHZ**			**t-value**	**p**
	AS	**±**	**SD**	**AS**	**±**	**SD**		
PPT D	14.60	±	1.90	15.25	±	2.30	0.71	0.48
EHI D	13.30	±	3.30	10.92	±	3.34	-1.67	0.11

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, **1TEHZ** - kvalitetne judašice, **2TEHZ** - manje kvalitetne judašice)*

U tablici 48. prikazani su rezultati t-testa u varijablama za procjenu spretnosti desne ruke između sub-uzoraka kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica.

Prosječne vrijednosti, te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke ukazuju na ne postojanje statistički značajnih razlika u primijenjenim varijablama između navedenih sub-uzoraka.

7.5. Dinamička asimetrija

7.5.1. Razlike u stupnju dinamičke asimetrije

U ovom poglavlju su prikazani rezultati t - testa koji je proveden u skladu s ciljevima istraživanja (**2 - 7**) koji se odnose na *utvrđivanje razlika u stupnju morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije*, te pripadajućim hipotezama (**H2 - H9**). Rezultati su prikazani na tri decimalna mjesta zbog izrazito niskih vrijednosti aritmetičke sredine koeficijenata asimetrije.

U dolje navedenim tablicama biti će prikazane razlike u dinamičkoj asimetriji između:

- Uspješnih i manje uspješnih judaša
- Uspješnih i manje uspješnih judašica
- Uspješnih judaša i uspješnih judašica
- Manje uspješnih judaša i manje uspješnih judašica
- Kvalitetnih i manje kvalitetnih judaša
- Kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica
- Kvalitetnih judaša i kvalitetnih judašica
- Manje kvalitetnih judaša i manje kvalitetnih judašica

Varijable:

KA MMDS - razlika u maksimalnoj dinamometrijskoj sili između lijeve i desne ruke
KA MIVER - razlika u izdržaju u visu između ekstendirane lijeve i desne ruke
KA MMFG - razlika u broju fleksija prstiju između lijeve i desne šake
KA MCJN - razlika u broju čučnjeva između lijeve i desne noge
KA MBK - razlika u duljini bacanja kugle između lijeve i desne strane tijela
KA MSUDJ - razlika u duljini skoka u dalj između lijeve i desne noge
KA MTAR - razlika u broju udaraca na ploču između lijeve i desne ruke
KA MTAN - razlika u broju udaraca na ploču između lijeve i desne noge
KA MIUSD - razlika u izdržaj u nogom u sjedu između lijeve i desne noge

Rezultati za ovo poglavlje su prikazani u tablicama od 49 do 56.

Tablica 49. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu dinamičke asimetrije između uspješnih (n=14) i manje uspješnih (n=24) judaša.

Varijable	1NATM			2NATM			t-value	p
	AS	±	SD	AS	±	SD		
KA MMDS	0.040	±	0.035	0.032	±	0.025	0.87	0.39
KA MIVER	0.158	±	0.154	0.154	±	0.108	0.11	0.91
KAMMFG	0.210	±	0.164	0.217	±	0.204	-0.11	0.91
KA MCJN	0.326	±	0.250	0.169	±	0.162	**2.36**	**0.02***
KA MBK	0.057	±	0.040	0.052	±	0.032	0.40	0.69
KA MSUDJ	0.024	±	0.017	0.025	±	0.018	-0.07	0.95
KA MTAR	0.081	±	0.036	0.053	±	0.038	**2.29**	**0.03***
KA MTAN	0.040	±	0.020	0.040	±	0.030	-0.86	0.39
KA MIUSD	0.189	±	0.084	0.119	±	0.107	**2.11**	**0.04***

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, * - značajna razlika na razini p≤0,05, **1NATM** - uspješni judaši, **2NATM** - manje uspješni judaši)*

U tablici 49. prikazani su rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu dinamičke asimetrije na uzorku uspješnih i manje uspješnih judaša.

Analizom prosječnih vrijednosti te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke može se zaključiti da postoje statistički značajne razlike između dviju promatranih skupina u 3 od ukupno 9 primijenjenih varijabli. Tako su utvrđene razlike u varijablama razlika u broju čučnjeva između lijeve i desne noge (KA MCJN), razlika u broju udaraca na ploču između lijeve i desne ruke (KA MTAR), te razlika u izdržaju nogom u sjedu između lijeve i desne noge (KA MIUSD). Uspješniji judaši imaju numerički veći koeficijent asimetrije u sve tri varijable.

Tablica 50. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu dinamičke asimetrije između uspješnih (n=14) i manje uspješnih (n=14) judašica.

varijable	1NATZ			2NATZ			t-value	p
	AS	±	SD	AS	±	SD		
KA MMDS	0.029	±	0.023	0.049	±	0.018	**-2.28**	**0.03***
KA MIVER	0.110	±	0.092	0.189	±	0.128	-1.65	0.11
KA MMFG	0.253	±	0.158	0.227	±	0.139	0.41	0.69
KA MCJN	0.173	±	0.176	0.187	±	0.160	-0.20	0.84
KA MBK	0.058	±	0.025	0.024	±	0.021	**3.44**	**0.00***
KA MSUDJ	0.019	±	0.017	0.040	±	0.025	**-2.29**	**0.03***
KA MTAR	0.063	±	0.027	0.062	±	0.040	0.09	0.93
KA MTAN	0.020	±	0.010	0.040	±	0.020	-1.96	0.06
KA MIUSD	0.077	±	0.067	0.276	±	0.246	**-2.58**	**0.02***

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, * - značajna razlika na razini p≤0,05, **1NATZ** - uspješne judašice, **2NATZ** - manje uspješne judašice)*

U tablici 50. prikazani su rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu dinamičke asimetrije na uzoraku uspješnih i manje uspješnih judašica.

Prosječne vrijednosti, te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke ukazuju na postojanje statistički značajnih razlika u varijablama razlika u maksimalnoj dinamometrijskoj sili između lijeve i desne ruke (KA MMDS), razlika u duljini bacanja kugle između lijeve i desne strane tijela (KA MBK), razlika u duljini skoka u dalj između lijeve i desne noge (KA MSUDJ), te razlika u izdržaju nogom u sjedu između lijeve i desne noge (KA MIUSD). Numerički veći koeficijent asimetrije u varijabli KA MBK imaju uspješnije judašice, dok je kod manje uspješnih judašica veći koeficijent asimetrije u varijablama KA MMDS, KA MSUDJ i KA MIUSD.

Tablica 51. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu dinamičke asimetrije između uspješnih judaša (n=14) uspješnih judašica (n=14).

varijable	1NATM			1NATZ			t-value	P
	AS	±	SD	AS	±	SD		
KA MMDS	0.040	±	0.035	0.029	±	0.023	0.90	0.38
KA MIVER	0.158	±	0.154	0.110	±	0.092	0.91	0.37
KA MMFG	0.210	±	0.164	0.253	±	0.158	-0.66	0.52
KA MCJN	0.326	±	0.250	0.173	±	0.176	1.72	0.10
KA MBK	0.057	±	0.040	0.058	±	0.025	-0.10	0.92
KA MSUDJ	0.024	±	0.017	0.019	±	0.017	0.83	0.41
KA MTAR	0.081	±	0.036	0.063	±	0.027	0.76	0.46
KA MTAN	0.040	±	0.020	0.020	±	0.010	**2.18**	**0.04***
KA MIUSD	0.189	±	0.084	0.077	±	0.067	**3.61**	**0.00***

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, * - značajna razlika na razini p≤0,05, **1NATM** - uspješni judaši, **1NATZ** - uspješne judašice)*

U tablici 51. prikazani su rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu dinamičke asimetrije između sub-uzoraka uspješnih judaša i uspješnih judašica.

Prema rezultatima prosječnih vrijednosti te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke vidljivo je da postoje statistički značajne razlike u varijablama razlika u varijablama razlika u broju udaraca na ploču između lijeve i desne noge (KA MTAN), te razlika u izdržaju nogom u sjedu između lijeve i desne noge (KA MIUSD). Ako se promatra prosječna vrijednost koeficijenata u kojima postoji razlikovanje, može se zaključiti da kod judaša postoji veća asimetrija u odnosu na judašice u obje varijable.

Tablica 52. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu dinamičke asimetrije između manje uspješnih judaša (n=24) manje uspješnih judašica (n=14).

varijable	2NATM			2NATZ			t-value	P
	AS	±	SD	AS	±	SD		
KA MMDS	0.032	±	0.025	0.049	±	0.018	**-2.06**	**0.05***
KA MIVER	0.154	±	0.108	0.189	±	0.128	-0.84	0.41
KA MMFG	0.217	±	0.204	0.227	±	0.139	-0.14	0.89
KA MCJN	0.169	±	0.162	0.187	±	0.160	-0.32	0.75
KA MBK	0.052	±	0.032	0.024	±	0.021	**2.62**	**0.01***
KA MSUDJ	0.025	±	0.018	0.040	±	0.025	-2.02	0.05
KA MTAR	0.053	±	0.038	0.062	±	0.040	1.42	0.16
KA MTAN	0.040	±	0.030	0.040	±	0.020	0.71	0.48
KA MIUSD	0.119	±	0.107	0.276	±	0.246	**-2.66**	**0.01***

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, * - značajna razlika na razini p≤0,05, **2NATM** - manje uspješni judaši, **2NATZ** - manje uspješne judašice)*

U tablici 52. prikazani su rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu dinamičke asimetrije između sub-uzoraka uspješnih judaša i uspješnih judašica.

Analizom prosječnih vrijednosti te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke može se zaključiti da postoje statistički značajne razlike u varijablama razlika u maksimalnoj dinamometrijskoj sili između lijeve i desne ruke (MMDS), razlika u duljini bacanja kugle između lijeve i desne strane tijela (MBK) i razlika u izdržaju nogom u sjedu između lijeve i desne noge (MIUSD). Na ovom sub-uzorku, zamjetna je veća asimetrija kod judašica u dvije varijable, i to u varijablama KA MIUSD i KA MMDS. S druge strasne, u varijabli KA MBK, odnosno koeficijentu, veća numerička vrijednost asimetrije je kod judaša.

Tablica 53. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu dinamičke asimetrije između kvalitetnih (n=15) i manje kvalitetnih (n=23) judaša.

varijable	1TEHM			2TEHM			t-value	P
	AS	±	SD	AS	±	SD		
KA MMDS	0.038	±	0.030	0.033	±	0.029	0.55	0.59
KA MIVER	0.142	±	0.131	0.164	±	0.123	-0.52	0.61
KA MMFG	0.204	±	0.164	0.222	±	0.205	-0.29	0.78
KA MCJN	0.313	±	0.238	0.170	±	0.172	**2.16**	**0.04***
KA MBK	0.056	±	0.034	0.052	±	0.036	0.27	0.79
KA MSUDJ	0.026	±	0.020	0.024	±	0.016	0.40	0.69
KA MTAR	0.064	±	0.039	0.075	±	0.039	-0.89	0.38
KA MTAN	0.044	±	0.036	0.040	±	0.020	0.04	0.66
KA MIUSD	0.147	±	0.092	0.143	±	0.113	0.10	0.92

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, * - značajna razlika na razini p≤0,05, **1TEHM** - kvalitetni judaši, **2TEHM** - manje kvalitetni judaši)*

U tablici 53. prikazani su rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu dinamičke asimetrije između sub-uzoraka kvalitetnih judaša i manje kvalitetnih judaša.

Prosječne vrijednosti, te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke ukazuju na postojanje statistički značajnih razlika u samo 1 od 9 varijabli, i to u koeficijentu razlika u broju fleksija prstiju između lijeve i desne šake (KA MMFG). Analizom prosječnih rezultata u varijabli KA MMFG, može se primijetiti da veću asimetriju imaju kvalitetni judaši u odnosu na manje kvalitetne.

Tablica 54. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu dinamičke asimetrije između kvalitetnih (n=13) i manje kvalitetnih (n=15) judašica.

varijable	1TEHZ			2TEHZ			t-value	P
	AS	±	SD	AS	±	SD		
KA MMDS	0.036	±	0.022	0.042	±	0.024	0.68	0.50
KA MIVER	0.105	±	0.125	0.187	±	0.098	1.73	0.10
KA MMFG	0.231	±	0.148	0.247	±	0.151	0.25	0.81
KA MCJN	0.235	±	0.193	0.135	±	0.128	-1.46	0.16
KA MBK	0.046	±	0.034	0.037	±	0.023	-0.80	0.43
KA MSUDJ	0.027	±	0.024	0.031	±	0.025	0.34	0.74
KA MTAR	0.061	±	0.030	0.064	±	0.037	0.22	0.83
KA MTAN	0.020	±	0.020	0.030	±	0.020	-1.38	0.18
KA MIUSD	0.114	±	0.105	0.229	±	0.252	1.35	0.19

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, **1TEHZ** - kvalitetne judašice, **2TEHZ** - manje kvalitetne judašice)*

U tablici 54. prikazani su rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu dinamičke asimetrije između sub-uzoraka kvalitetnih judašica i manje kvalitetnih judašica.

Prema rezultatima prosječnih vrijednosti te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke vidljivo je da ne postoje statistički značajne razlike u primijenjenim varijablama između navedenih sub-uzoraka.

Tablica 55. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu dinamičke asimetrije između kvalitetnih judaša (n=15) i kvalitetnih judašica (n=13).

varijable	1TEHM			1TEHZ			t-value	P
	AS	±	SD	AS	±	SD		
KA MMDS	0.038	±	0.030	0.036	±	0.022	0.22	0.83
KA MIVER	0.142	±	0.131	0.105	±	0.125	0.72	0.48
KA MMFG	0.204	±	0.164	0.231	±	0.148	-0.43	0.67
KA MCJN	0.313	±	0.238	0.235	±	0.193	0.87	0.39
KA MBK	0.056	±	0.034	0.046	±	0.034	0.66	0.52
KA MSUDJ	0.026	±	0.020	0.027	±	0.024	-0.13	0.89
KA MTAR	0.064	±	0.039	0.061	±	0.030	0.21	0.84
KA MTAN	0.044	±	0.036	0.020	±	0.020	1.80	0.08
KA MIUSD	0.147	±	0.092	0.114	±	0.105	0.83	0.41

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, **1TEHM** - kvalitetni judaši, **1TEHZ** - kvalitetne judašice)*

U tablici 55. prikazani su rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu dinamičke asimetrije između sub-uzoraka kvalitetnih judaša i kvalitetnih judašica.

Prosječne vrijednosti, te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke ukazuju na ne postojanje statistički značajnih razlika u primijenjenim varijablama između navedenih sub-uzoraka.

Tablica 56. Rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu dinamičke asimetrije između manje kvalitetnih judaša (n=23) i manje kvalitetnih judašica (n=15).

varijable	2TEHM			2TEHZ			t-value	P
	AS	±	SD	AS	±	SD		
KA MMDS	0.033	±	0.029	0.042	±	0.024	-0.99	0.33
KA MIVER	0.164	±	0.123	0.187	±	0.098	-0.55	0.58
KA MMFG	0.222	±	0.205	0.247	±	0.151	-0.37	0.71
KA MCJN	0.170	±	0.172	0.135	±	0.128	0.63	0.53
KA MBK	0.052	±	0.036	0.037	±	0.023	1.37	0.18
KA MSUDJ	0.024	±	0.016	0.031	±	0.025	-1.03	0.31
KA MTAR	0.075	±	0.039	0.064	±	0.037	0.83	0.41
KA MTAN	0.040	±	0.020	0.030	±	0.020	0.68	0.50
KA MIUSD	0.143	±	0.113	0.229	±	0.252	-1.40	0.17

*(Legenda: **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t- value** - t test, **p** - razina značajnosti, **2TEHM** - manje kvalitetni judaši, **2TEHZ** - manje kvalitetne judašice)*

U tablici 55. prikazani su rezultati t-testa u koeficijentima za procjenu dinamičke asimetrije između sub-uzoraka manje kvalitetnih judaša i manje kvalitetnih judašica.

Analizom prosječnih vrijednosti te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke može se zaključiti da ne postoje statistički značajne razlike u primijenjenim varijablama između navedenih sub-uzoraka.

7.5.2. Latentne strukture motoričkih varijabli

U ovom poglavlju prikazati su rezultati faktorske analize koja je provedena u skladu s **9.** ciljem istraživanja koji se odnosi na *utvrđivanje latentne strukture motoričkih varijabli lijeve i desne strane tijela kod judaša i judašica* i pripadajućom hipotezom **H12**. Rezultati su prikazani posebno za lijevu i posebno za desnu stranu tijela. U dolje navedenim tablicama biti će prikazani rezultati za:

- Judaše
- Judašice

Varjable:

MMDS - maksimalna dinamometrijska sila ruke
MIVER - izdržaj u visu ekstendiranom rukom
MMFG - maksimalni broj fleksija prstiju šake
MCJN - čučanj na jednoj nozi
MBK - bacanje kugle iz sjedećeg stava
MSUDJ - skok u dalj iz mjesta jednom nogom
MTAP - taping rukom
MTAN - taping nogom
MIUS - izdržaj nogom u sjedu

Rezultati za ovo poglavlje su prikazani u tablicama od 57 do 60.

Tablica 57. Rezultati faktorske analize motoričkih varijabli lijeve strane tijela kod judaša (n=38).

varijable	F1	F2	F3	F4
MMDS	0.06	**0.83**	0.13	0.01
MIVER	0.16	-0.15	0.09	**0.87**
MMFG	0.50	0.46	-0.52	-0.06
MCJN	0.19	-0.18	0.26	-0.52
MBK	-0.13	**0.82**	0.02	-0.02
MSUDJ	0.17	0.22	**0.86**	-0.10
MTAR	**0.73**	0.38	0.30	0.22
MTAN	**0.82**	-0.06	-0.04	0.02
MIUS	0.52	-0.41	0.20	-0.20
Expl.Var	1.96	2.00	1.23	1.14
Prp.Totl	0.22	0.22	0.14	0.13

*(Legenda: **F** - značajni faktori po Guttman - Kaiserovom kriteriju (λ>1); **Expl. Var** - svojstvene vrijednosti; **Prp. Totl** - postotak varijance koju objašnjava svaka latentna dimenzija)*

U tablici 57. prikazani su rezultati faktorske analize (varimax rotacija) motoričkih varijabli lijeve strane tijela na uzorku judaša.

Faktorskom analizom na uzorku judaša, 9 manifestnih motoričkih varijabli kondenzirano je na 4 latentne dimenzije koje su dobivene prema Guttman - Kaiserovom kriteriju. 4 latentne dimenzije, odnosno 4 ekstrahirana faktora objašnjavaju ukupno 71 % ukupnog varijabiliteta promatranog sustava.

Tablica 58. Rezultati faktorske analize motoričkih varijabli desne strane tijela kod judaša (n=38).

Varijable	F1	F2	F3
MMDS	**0.86**	0.09	-0.07
MIVER	-0.25	-0.02	**0.75**
MMFG	0.32	0.03	**0.78**
MCJN	-0.26	**0.73**	-0.06
MBK	**0.85**	0.08	0.21
MSUDJ	0.06	**0.71**	0.12
MTAR	0.240	0.43	-0.41
MTAN	0.27	0.56	0.45
MIUS	-0.53	0.41	0.31
Expl.Var	2.18	1.86	1.69
Prp.Totl	0.24	0.21	0.19

*(Legenda: **F** - značajni faktori po Guttman - Kaiserovom kriteriju (λ>1); **Expl. Var** - svojstvene vrijednosti; **Prp. Totl** - postotak varijance koju objašnjava svaka latentna dimenzija)*

U tablici 58. prikazani su rezultati faktorske analize (varimax rotacija) motoričkih varijabli desne strane tijela na uzorku judaša.

Na uzorku judaša, faktorskom analizom 9 manifestnih motoričkih varijabli svedeno je na 4 latentne dimenzije koje su dobivene prema Guttman - Kaiserovom kriteriju. 3 latentne dimenzije, odnosno 3 ekstrahirana faktora objašnjavaju ukupno 64 % ukupnog varijabiliteta promatranog sustava.

Tablica 59. Rezultati faktorske analize motoričkih varijabli lijeve strane tijela kod judašica (n=28).

varijable	F1	F2	F3	F4
MMDS	**0.94**	-0.16	0.08	-0.05
MIVER	-0.26	-0.35	-0.55	0.37
MMFG	**0.78**	0.02	0.12	0.20
MCJN	0.00	**-0.76**	-0.09	0.11
MBK	**0.87**	0.20	0.04	0.03
MSUDJ	0.08	0.09	**-0.89**	-0.04
MTAR	0.14	-0.05	0.10	**0.96**
MTAN	-0.07	**0.72**	-0.40	0.42
MIUS	0.36	0.14	0.59	0.11
Expl.Var	2.48	1.55	1.64	1.18
Prp.Totl	0.28	0.17	0.18	0.13

*(Legenda: **F** - značajni faktori po Guttman - Kaiserovom kriteriju (λ>1); **Expl. Var** - svojstvene vrijednosti; **Prp. Totl** - postotak varijance koju objašnjava svaka latentna dimenzija)*

U tablici 59. prikazani su rezultati faktorske analize (varimax rotacija) motoričkih varijabli lijeve strane tijela na uzorku judašica.

Primijenjenom faktorskom analizom na uzorku judašica, 9 manifestnih motoričkih varijabli kondenzirano je na 4 latentne dimenzije koje su dobivene prema Guttman - Kaiserovom kriteriju. 4 ekstrahirana faktora objašnjavaju ukupno 76 % ukupnog varijabiliteta promatranog sustava.

Tablica 60. Rezultati faktorske analize motoričkih varijabli desne strane tijela kod judašica (n=28).

varijable	F1	F2	F3	F4
MMDS	**0.94**	0.14	-0.13	-0.02
MIVER	-0.08	-0.09	0.09	**0.91**
MMFG	**0.88**	0.12	-0.10	0.01
MCJN	0.01	0.62	0.26	0.39
MBK	**0.73**	-0.25	0.09	-0.28
MSUDJ	-0.09	**-0.90**	0.03	0.16
MTAR	-0.26	0.04	**0.87**	0.14
MTAN	0.07	**-0.69**	0.51	0.06
MIUS	0.37	-0.15	0.51	-0.47
Expl.Var	2.42	1.80	1.39	1.32
Prp.Totl	0.27	0.20	0.15	0.15

*(Legenda: **F** - značajni faktori po Guttman - Kaiserovom kriteriju (λ>1); **Expl. Var** - svojstvene vrijednosti; **Prp. Totl** - postotak varijance koju objašnjava svaka latentna dimenzija)*

U tablici 60. prikazani su rezultati faktorske analize (varimax rotacija) motoričkih varijabli desne strane tijela na uzorku judašica.

Faktorskom analizom na uzorku judašica, 9 manifestnih motoričkih varijabli provedenih na desnoj strani tijela, svedeno je na 4 latentne dimenzije koje su dobivene prema Guttman - Kaiserovom kriteriju. 4 ekstrahirana faktora objašnjavaju ukupno 77 % ukupnog varijabiliteta promatranog sustava.

7.5.3. Razlike u motoričkim latentnim strukturama

U ovom poglavlju prikazani su rezultati diskriminacijskih analiza i t-testa koji su provedeni u skladu s ciljevima istraživanja (**14 - 15)** koji se odnose na *utvrđivanja razlika u motoričkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela kod judaša i judašica* i pripadajućim hipotezma (**H16 - H17)**. U dolje navedenim tablicama biti će prikazane razlike u motoričkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela između:

- Uspješnih i manje uspješnih judaša
- Uspješnih i manje uspješnih judašica
- Kvalitetnih i manje kvalitetnih judaša
- Kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica

Varijable za uzorak judaša:

FREKVL - faktor brzine frekvencije pokreta lijeve strane tijela
INTEKSL - faktor intenziteta ekscitacije lijeve strane tijela
INTEKSD - faktor intenziteta ekscitacije desne strane tijela
GENJAKD - generalni faktor jakosti desne noge
MIŠIZDD - faktor mišićne izdržljivosti gornjih desnih ekstremiteta

Varijable za uzorak judašica:

GENJAKL - generalni faktor jakosti lijeve ruke
GENMOTL - generalni motorički faktor lijeve noge
GENJAKD - generalni faktor jakosti desne ruke
GENMOTD - generalni motorički faktor lijeve noge

Rezultati za ovo poglavlje su prikazani u tablicama od 61 do 68.

Tablica 61. Rezultati t-testa u motoričkim latentnim strukturama lijeve strane tijela između uspješnih (n=14) i manje uspješnih (n=24) judaša.

LIJEVA								
Varijable	**1NATM**			**2NATM**			**t-value**	**p**
	AS	**±**	**SD**	**AS**	**±**	**SD**		
FREKVL	0.53	±	1.17	-0.31	±	0.75	**2.67**	**0.01***
INTEKSL	0.06	±	0.72	-0.03	±	1.14	0.26	0.80

*(Legenda: **LIJEVA** - lijeva strana tijela, **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t-value** - t test, **p** - razina značajnosti, * - značajna razlika na razini p≤0.05, **1NATM** - uspješni judaši, **2NATM** - manje uspješni judaši)*

U tablici 61. prikazani su rezultati t-testa u motoričkim latentnim strukturama lijeve strane tijela između sub-uzoraka uspješnih i manje uspješnih judaša.

Analizom prosječnih vrijednosti te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke može se zaključiti da postoje statistički značajne razlike u latentnoj dimenziji brzina frekvencije pokreta lijeve strane tijela (FREKVL). Analizom deskriptivnih parametara varijabli koje imaju najviše projekcije na latentnu dimenziju FREKVL (MTAR i MTAN; prikazano u tablici 57), može se zaključiti da uspješniji judaši imaju više vrijednosti u navedenim varijablama, u odnosu na manje uspješne (1NATM 35.50 i 22.29; 2NATM 33.38 i 20.17). Dakle, uspješniji judaši su bili bolji u testovima taping rukom i taping nogom na lijevoj strani tijela.

Tablica 62. Rezultati t - testa u motoričkim u latentnim strukturama desne strane tijela između uspješnih (n=14) i manje uspješnih (n=24) judaša.

DESNA	
varijable	**F**
INTEKSD	-0.10
GENJAKD	-0.66
MIŠIZDD	-0.67
grupe	**C**
1NATM	-0.59
2NATM	0.34
CanR	0.42
Wλ	0.82
p	0.08

*(Legenda: **DESNA** - desna strana tijela, **F** - struktura diskriminativne funkcije, **C** - centroidi grupa, **CanR** - koeficijent kanoničke korelacije, Wλ - Wilksova lambda, **p** - razina značajnosti, **1NATM** - uspješni judaši, **2NATM** - manje uspješni judaši)*

U tablici 62. prikazani su rezultati diskriminacijske analize u motoričkim latentnim strukturama desne strane tijela između uspješnih i manje uspješnih judaša.

Može se uočiti da diskriminacijska funkcija značajno ne razlikuje uspješne od manje uspješnih judaša u motoričkim latentnim strukturama desne strane tijela.

Tablica 63. Rezultati t-testa u motoričkim latentnim strukturama lijeve strane tijela između kvalitetnih (n=15) i manje kvalitetnih (n=23) judaša.

LIJEVA								
Varijable	**1TEHM**			**2TEHM**			**t-value**	**p**
	AS	**±**	**SD**	**AS**	**±**	**SD**		
FREKVL	0.10	±	1.22	-0.07	±	0.85	0.49	0.62
INTEKSL	-0.09	±	1.13	0.06	±	0.93	-0.44	0.66

*(Legenda: **LIJEVA** - lijeva strana tijela, **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t-value** - t test, **p** - razina značajnosti, **1TEHM** - kvalitetni judaši, **2TEHM** - manje kvalitetni judaši)*

U tablici 63. prikazani su rezultati t-testa u motoričkim latentnim strukturama lijeve strane tijela između sub-uzoraka uspješnih i manje uspješnih judaša.

Prosječne vrijednosti, te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke ukazuju na ne postojanje statistički značajnih razlika u primijenjenim varijablama između navedenih sub-uzoraka.

Tablica 64. Rezultati diskriminacijskih analiza u motoričkim latentnim strukturama desne strane tijela između kvalitetnih (n=15) i manje kvalitetnih (n=23) judaša.

DESNA	
varijable	**F**
INTEKSD	0.05
GENJAKD	-0.76
MIŠIZDD	0.62
grupe	**C**
1TEHM	-0.36
2TEHM	0.24
CanR	0.29
Wλ	0.92
p	0.40

*(Legenda: **DESNA** - desna strana tijela, **F** - struktura diskriminativne funkcije, **C** - centroidi grupa, **CanR** - koeficijent kanoničke korelacije, Wλ – Wilksova lambda, **p** - razina značajnosti, **1TEHM** - kvalitetni judaši, **2TEHM -** manje kvalitetni judaši)*

U tablici 64. prikazani su rezultati diskriminacijske analize u motoričkim latentnim strukturama desne strane tijela između kvalitetnih i manje kvalitetnih judaša.

Iz rezultata je vidljivo da diskriminacijska funkcija značajno ne razlikuje kvalitetne od manje kvalitetnih judaša u motoričkim latentnim strukturama desne strane tijela dobivene faktorskom analizom na motoričkim varijablama.

Tablica 65. Rezultati t-testa u motoričkim latentnim strukturama lijeve strane tijela između uspješnih (n=14) i manje uspješnih (n=14) judašica.

LIJEVA								
Varijable	**1NATZ**			**2NATZ**			**t-value**	**p**
	AS	**±**	**SD**	**AS**	**±**	**SD**		
GENJAKL	0.18	±	1.30	-0.18	±	0.59	0.86	0.40
GENMOTL	0.29	±	0.43	-0.29	±	1.31	1.41	0.18

*(Legenda: **LIJEVA** - lijeva strana tijela, **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t-evalue** - t test, **p** - razina značajnosti, **1NATZ** - uspješne judašice, **2NATZ** - manje uspješni judašice)*

U tablici 65. prikazani su t-testa analiza u motoričkim latentnim strukturama lijeve strane tijela između uspješnih i manje uspješnih judašica.

Prema rezultatima prosječnih vrijednosti te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke vidljivo je da ne postoje statistički značajne razlike u primijenjenim varijablama između navedenih sub-uzoraka.

Tablica 66. Rezultati t-testa u motoričkim latentnim strukturama desne strane tijela između uspješnih (n=14) i manje uspješnih (n=14) judašica.

DESNA								
Varijable	**1NATZ**			**2NATZ**			**t-value**	**p**
	AS	**±**	**SD**	**AS**	**±**	**SD**		
GENJAKD	0.24	±	1.23	-0.24	±	0.68	1.14	0.27
GENMOTD	-0.45	±	0.44	0.45	±	1.21	**-2.34**	**0.03***

*(Legenda: **DESNA** - desna strana tijela, **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t-value** - t test, **p** - razina značajnosti, * - značajna razlika na razini p≤0.05, **1NATZ** - uspješne judašice, **2NATZ** - manje uspješne judašice)*

U tablici 66. prikazani su t-testa analiza u motoričkim latentnim strukturama desne strane tijela između uspješnih i manje uspješnih judašica.

Uvidom u rezultate t-testa u tablici 66. može se zaključiti kako u latentnoj dimenziji GENMOTD koja se dobila faktorskom analizom motoričkih varijabli na desnoj strani judašica, postoji statistički značajna razlika između dvaju sub-uzoraka judašica. Na latentnu dimenziju GENMOTD najviše projekcije su imale varijable MSUDJ, MTAN i MCJN (tablica 60). Analizom prosječnih rezultata u navedenim varijablama, uspješne judašice su bile bolje u varijablama MSUDJ i MTAN (1NATZ 1.78 i 22.00; 2NATZ 1.68 i 20.82), dok su manje uspješne bile bolje u varijabli MCJN (1NATZ 9; 2NATZ 11.82).

Tablica 67. Rezultati t-testa u motoričkim latentnim strukturama lijeve strane tijela između kvalitetnih (n=13) i manje kvalitetnih (n=15) judašica.

LIJEVA								
Varijable	**1TEHZ**			**2TEHZ**			**t-value**	**p**
	AS	**±**	**SD**	**AS**	**±**	**SD**		
GENJAKL	-0.05	±	0.66	0.04	±	1.24	-0.22	0.83
GENMOTL	0.30	±	0.51	-0.25	±	1.24	1.30	0.21

*(Legenda: **LIJEVA** - lijeva strana tijela, **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t** - **value** - t test, **p** - razina značajnosti, **1TEHZ** - kvalitetne judašice, **2TEHZ** - manje kvalitetne judašice)*

U tablici 67. prikazani su rezultati t-testa u motoričkim latentnim strukturama lijeve strane tijela između kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica.

Analizom prosječnih vrijednosti te vrijednosti t-testa za nezavisne uzorke može se zaključiti da ne postoje statistički značajne razlike u latentnim dimenzijama koje su dobivene faktorskom analizom motoričkih varijabli na lijevoj strani tijela

Tablica 68. Rezultati t-testa u motoričkim latentnim strukturama desne strane tijela između kvalitetnih (n=13) i manje kvalitetnih (n=15) judašica.

DESNA								
Varijable	**1TEHZ**			**2TEHZ**			**t-value**	**p**
	AS	**±**	**SD**	**AS**	**±**	**SD**		
GENJAKD	0.08	±	0.82	-0.06	±	1.16	0.33	0.75
GENMOTD	-0.53	±	0.43	0.44	±	1.14	**-2.53**	**0.02***

*(Legenda: **DESNA** - lijeva strana tijela, **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija, **t-value** - t test, **p** - razina značajnosti, * - značajna razlika na razini p≤0.05, **1TEHZ** - kvalitetne judašice, **2TEHZ**- manje kvalitetne judašice)*

U tablici 68. prikazani su rezultati t-testa u motoričkim latentnim strukturama desne strane tijela između kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica.

Prema vrijednostima t-testa može se zaključiti kako u latentnoj dimenziji GENMOTD postoji statistički značajna razlika između kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica. Kako je već rečeno (tablica 60), na latentnu dimenziju GENMOTD najviše projekcije su imale varijable MSUDJ, MTAN i MCJN. I ovdje, kao i u tablici 66, uspješne judašice su bile bolje u varijablama MSUDJ i MTAN (1NATZ 1.79 i 22.40; 2NATZ 1.68 i 20.58), dok su manje uspješne bile bolje u varijabli MCJN (1NATZ 8.90; 2NATZ 11.67).

8. RASPRAVA

U ovom poglavlju provesti će se rasprava dobivenih rezultata u području morfološke, dinamičke I funkcionalne asimetrije. Rasprava utvrđenih rezultata će se prikazati sljedećim redoslijedom:

a) Rasprava rezultata dobivenih primijenjenim analizama u području morfološke asimetrije
b) Rasprava rezultata dobivenih primijenjenim analizama u području funkcionalne asimetrije
c) Rasprava rezultata dobivenih primijenjenim analizama u području dinamičke asimetrije

8.1. Rasprava rezultata dobivenih primijenjenim analizama u području morfološke asimetrije

U ovom podpoglavlju će se provesti rasprava rezultata primijenjenih analiza u području morfološke asimetrije. Prvo će se raspraviti rezultati primijenjenih analiza za utvrđivanje razlika u stupnju morfološke asimetrije (razlika u koeficijentima asimetrije). Nakon toga će se raspraviti rezultati primijenjenih analiza za utvrđivanje latentnih struktura morfoloških varijabli lijeve i desne strane tijela kod juđaša i judašica, te na poslijetku će se raspraviti rezultati primijenjenih analiza za utvrđivanje razlika u morfološkim latentnim strukturama koje su dobivene faktorskom analizom.

Glavna saznanja ovog istraživanju u području morfološke asimetrije su:

1. Utvrđene su razlike u nekim koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između četiri sub-uzorka judaša i judašica koji su dobiveni putem kriterija natjecateljske i tehničke uspješnosti (tablice 18 i 22).
2. Na uzorku judaša, primijenjenom faktorskom analizom, dobivene su po tri latentne dimenzije na lijevoj i desnoj strani tijela (tablice 23 i 24).
3. Na uzorku judašica, primijenjenom faktorskom analizom, dobivene po su dvije latentne dimenzije na lijevoj i desnoj strani tijela (tablice 25 i 26).
4. Utvrđeno razlikovanje u morfološkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela samo između sub-uzorka uspješnih i manje uspješnih judaša (tablica 27).

U tablicama 15 - 22 prikazani su rezultati t - testa koji je proveden s ciljem utvrđivanja razlika u stupnju morfološke asimetrije na uzorku judaša i judašica različite natjecateljske i tehničke uspješnosti. Za potrebe utvrđivanja razlika u stupnju morfološke asimetrije, izračunati su koeficijenti koji su se dobili matematičkom jednadžbom na 11 morfoloških mjera koje su izmjerene na lijevoj i desnoj strani tijela. Uvidom u rezultate, može se zaključiti da je jedino u tablicama 18 i 22 dobivena statistički značajna razlika u koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije. Kod obje tablice, radi se o istim varijablama, odnosno koeficijentima, ali različitim sub-uzorcima. Dakle, radi se o statistički značajnim razlikama u koeficijentima za procjenu asimetrije

u opsegu lijeve i desne nadlaktice u kontrakciji (KA AONF), te u opsegu lijevog i desnog ručnog zgloba (KA AORZ) na sub-uzorcima manje uspješnih judaša i manje uspješnih judašica (tablica 18), i manje kvalitetnih judaša i manje kvalitetnih judašica (tablica 22). Potrebno je navesti također, da u oba slučaja, judašice imaju numerički veću vrijednost u oba koeficijenta asimetrije. Ako se pogledaju deskriptivni statistički parametri koeficijenata (tablice 9,10, 11 i 12), također je vidljivo da judašice u oba sub-uzorka (manje uspješne i manje kvalitetne judašice) imaju u postotku veću asimetriju u odnosu na isti sub-uzorak judaša. Moguće objašnjenje utvrđenih razlika na navedenim sub-uzorcima po oba kriterija (natjecateljska i tehnička uspješnost) i općenito veća asimetrija kod judašica u odnosu na judaše jest broj muških i ženskih natjecatelja na seniorskim nacionalnim prvenstvima (PH 2014 M – 124, Ž – 58; PH 2015 M – 114, Ž – 55; PH 2016 M – 117, Ž – 45). Iz tih podataka lako se može uočiti značajno veći broj muških natjecatelja u odnosu na žene. Veći broj natjecatelja sugerira i veću konkurenciju, a time i višu razinu kvalitete kod judaša. Može se stoga zaključiti da su na analiziranom uzorku ispitanika judaši imali razmjerno veću kvalitetu u odnosu na judašice, odnosno postojale su manje razlike u kvaliteti između uspješnijih i manje uspješnih judaša nego što je to bio slučaj kod judašica. Vjerojatno su iz toga razloga dobivene veće razlike u asimetriji između dvaju subuzoraka judašica, te između subuzoraka judaša i judašica. Također, moguć razlog diferencijacije u koeficijentima za procjenu asimetrije u opsegu lijeve i desne nadlaktice u kontrakciji (KA AONF), te u opsegu lijevog i desnog ručnog zgloba (KA AORZ), leži u činjenici da je judo sport po svojoj strukturi asimetričan. Način na koji borac drži hvat (gard), koji zauzima stav, te u konačnici koje tehnike primjenjuje determinira izrazitu dominaciju desne ili lijeve ruke. Borac nastoji nametnuti svoj dominantni gard na način, da svojom dominantnom rukom (lijevom ili desnom, ovisno o stavu) nastoji uhvatiti kimono protivnika, te potom plasirati jednu od tehnika u tom smjeru što dovodi do značajno većih opterećenja na jednoj strani tijela. Pretpostavka je da manje kvalitetni judaši više opterećuju svoju dominantnu ruku za razliku od uspješnih i kvalitetnih judaša i judašica, koji svojim iskustvom ili vještinom upotrebljavaju i ne-dominantnu ruku, odnosno ne opterećuju u tolikom opsegu dominantnu ruku. Samim time, kod asimetričnih sportskih disciplina, dolazi do razvoja određenog stupnja morfološke asimetrije uslijed fizičkih i neuroloških zahtjeva lokomotornog aparata dominantnog ekstremiteta u odnosu na ne-dominantni (Pirnay i sur., 1987).

U tablicama 23 do 26 su prikazani rezultati faktorske analize koja je provedena s ciljem utvrđivanja morfoloških latentnih struktura na lijevoj i desnoj strani tijela judaša i judašica. Kod judaša na lijevoj strani tijela, kako se može uočiti u tablici 23., najveće projekcije na prvi varimax faktor (F1) imaju mjere opsega, odnosno volumena tijela (AONF, AOPL, AONK i AOPK), i on se može nazvati **faktor volumena lijeve strane tijela (VOLUML).** Nadalje, najveće projekcije na drugi varimax faktor (F2) imaju mjere potkožnog masnog tkiva (AKNN, ANNK i AKNP) i prema tome ovaj faktor se može nazvati **faktor potkožnog masnog tkiva lijeve strane tijela** (**MASTL**). Zanimljivo je da na treći varimax faktor (F3) najveće projekcije imaju mjere dijametra (ADRZ, ADL i ADK) i mjera opsega ručnog zgloba (AORZ). Spajanje mjera dijametara i opsega ručnog zgloba u isti faktor nije neuobičajeno kada se analiziraju judaši. Naime, identičan rezultat dobiven je u istraživanju Krstulović (2006), što autor objašnjava činjenicom da za uspjeh u judu od velike važnosti ima borba za gard, odnosno kvalitetan hvat za kimono (Monteiro i sur. 2001.; Franchini i sur. 2001.b.). U toku trenažnog procesa osobita pozornost se priklanja upravo razvoju jakosti mišića podlaktice, gdje nastaje hipertrofija mišićne mase (izražene opsegom), a tako i povećanje koštane mase (izražene dijametrom ručnog zgloba) podlaktice. Prema navedenom je logična visoka povezanost ovih mjera. Zbog svega navedenog, ovaj će se faktor nazvati **faktor specifične transverzalne dimenzionalnosti skeleta lijeve strane tijela (TRANSDIML**). Na desnoj strani tijela judaša (tablici 24) vidljivo je da najveće projekcije na prvi varimax faktor (F1) imaju mjere opsega, odnosno volumena tijela (AONF, AOPL, AONK i AOPK), i prema tome se može okarakterizirati kao **faktor volumena desne strane tijela (VOLUMD).** Na drugi varimax faktor (F2) najveće projekcije imaju mjere potkožnog masnog tkiva (AKNN, ANNK i AKNP) i stoga ova se latentna dimenzija može nazvati **faktor potkožnog masnog tkiva desne strane tijela** (**MASTD**). Kao i u prethodnoj tablici, na treći varimax faktor najveće projekcije imaju mjere dijametra (ADRZ, ADL i ADK) i mjera opsega ručnog zgloba (AORZ). Stoga je ovu latentnu dimenziju moguće nazvati **faktor specifične transverzalne dimenzionalnosti skeleta desne strane tijela (TRANSDIMD**). Iz tablice 25. se može uočiti da je faktorska struktura morfološkog prostora lijeve strane tijela judašica nešto drukčija u odnosu na judaše kod kojih su se izolirale tri dimenzije (tablica 23). Na prvi varimax faktor (F1) najviše projekcije imaju varijable potkožnog masnog tkiva (AKNN, ANNK i AKNP). S obzirom na jednostavnu strukturu ovog faktora, interpretacija je jednostavna, pa ga je moguće nazvati **faktorom potkožnog masnog tkiva lijeve strane**

tijela (MASTL). Drugu latentnu dimenziju karakteriziraju visoke projekcije mjere dijametara i opsega (ADRZ, ADK, AONF, AOPL, AORZ i AONK) izoliranih na zajedničkom faktoru (F2). Naime, na drugom varimax faktoru došlo do povezivanja dviju pretpostavljeno samostalnih latentnih dimenzija u isti faktor. Ovu povezanost je moguće objasniti na slijedeći način: koštane površine koje su po svojom obliku veće i masivnije uglavnom imaju čvršće i kvalitetnije veze sa tetivama i ligamentima mišića (Kannus i sur. 1997). Takve veze omogućavaju sportašima rad sa većim vanjskim opterećenjima, što u konačnici dovodi do boljeg razvoja muskulature. Taj proces ima uzročno-posljedičan karakter, tj. treningom se jačaju mišići, ali ujedno se jačaju i koštano-ligamentni i tetivni aparat. Drugim riječima, judašice koje su imale veće mjere transverzalne dimenzionalnosti skeleta uspijevale su bolje razviti svoju muskulaturu i obrnuto. Drugi varimax faktor bi se tako mogao okarakterizirati kao faktor mišićne mase i koštane voluminoznosti ili, jednostavnije rečeno, **neadipozne voluminoznosti lijeve strane tijela (NEADIPOZL)**. Uobičajene morfološke latentne dimenzije (longitudinalnost, voluminoznost, potkožno masno tkivo i transverzalnost) karakteristične su za populacijske uzorke koji nisu selektirani, dok je kombinacija prethodno navedenih morfoloških latentnih dimenzija karakteristična za selektirane uzorke (Jeličić 2006., Srhoj i sur. 2002.). Faktorska struktura morfološkog prostora desne strane tijela judašica (tablica 26) vrlo je slična strukturama dobivenim na lijevoj strani. Tako na prvi varimax faktor najveće projekcije imaju varijable opsega i dijametra (ADRZ, AOPL i AORZ). Nešto manji doprinos imaju i varijable ADL, AONF i AOPK. Kako je ovakva diferencijacija latentnih morfoloških dimenzija objašnjena u prethodnoj tablici, ovaj faktor će se bez dodatne interpretacije nazvati **faktor neadipozne voluminoznosti desne strane tijela (NEADIPOZD)**. Kod drugog varimax faktora (F2), interpretacija je jednostavna, zbog toga što najviše projekcije imaju varijable potkožnog masnog tkiva (AKNN, ANNK i AKNP). Stoga će se ovaj faktor nazvati **faktor potkožnog masnog tkiva desne strane tijela (MASTD)**.

U tablicama 27 - 33 prikazani su rezultati diskriminacijskih analiza i t - testa koji su provedeni s ciljem utvrđivanja razlika u morfološkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela judaša i judašica. Iz rezultata je vidljivo da je jedino na uzorku uspješnih i manje uspješnih judaša pronađena razlika u obje strane tijela (tablica 27). Na obje strane tijela judaša, najvećem razlikovanju između ova dva sub-uzorka doprinose latentne dimenzije volumena tijela lijeve i desne strane tijela (VOLUML i VOLUMD). Ako se pogledaju centroidi grupa (tablica 27), u diskriminacijskoj analizi

lijeve strane tijela uspješni judaši se nalaze na negativnoj strani diskriminacijske funkcije (prosjek -0.64 standardne devijacije), dok se manje uspješni judaši nalaze na pozitivnoj strani (prosjek 0.37 standardne devijacije). Prema navedenom, manje uspješni judaši imaju veće vrijednosti volumena tijela lijeve strane (VOLUML), što bi se moglo objasniti veličinom sub-uzoraka (uspješni n=14; manje uspješni n=24) i razlikom u omjerima dominantno lijevog i desnog garda, gdje je omjer kod navedenog sub-uzorka veći (1NATM= 2L:12D; 2NATM=8L:16D). Sve navedeno bi značilo da kod ovog sub-uzorka ima više judaša kojima je dominantna strana, odnosno stav, lijeva strana. Kako je već rečeno u prethodnoj raspravi o rezultatima u stupnju morfološke asimetrije, smatra se kako preferencijalna upotreba ekstremiteta kao pred-izbor za određeni smjer kretnje, npr. rotacije oko longitudinalne osi, može dovesti do asimetrije u morfološkim karakteristikama, koje dovode čak i do okoštavanja dijelova tijela kod vrhunskih sportaša (Krzykała, 2012). Nadalje, istraživanja su pokazala kako svakodnevne aktivnosti (sklonost veće funkcionalne upotrebe dominantnog ekstremiteta u odnosu na ne-dominantni) mogu biti faktor koji će dovesti do morfološke asimetrije (Chhibber i Singh, 1970; Roy i sur., 1994; Schell i sur., 1985; Steele i Mays, 1995). Sukladno tome, moguće je objasniti i rezultate diskriminacijske analize desne strane tijela, gdje uspješni judaši imaju veće vrijednosti u istom faktoru volumena tijela desne strane tijela (VOLUMLD). Prema deskriptivnim statističkim parametrima koeficijenta asimetrije u preferiranju lijeve i desne ruke (KA EHI), uspješni judaši imaju veći postotak asimetrije u odnosu na manje uspješne (1NATM= 65%; 2NATM= 45%). Već je navedeno da je utvrđeno razlikovanje u morfološkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela samo na jednom sub-uzorku. Nedostatak diferencijacije između prethodno utvrđenih kategorija judaša (kriterij natjecateljske i tehnička uspješnost) može se pripisati vrlo sličnoj prosječnoj masi dviju promatranih skupina ispitanika. Naime, uspješniji i manje uspješni judaši su u prosjeku imali gotovo identičnu tjelesnu masu (1NATM=79.4±12.0 kg; 2NATM=79.1±10.9 kg), koja na kraju rezultira relativno malim varijabilitetom u antropometrijskim značajkama. Važno je napomenuti da u ovom istraživanju nisu promatrane apsolutne kategorije, koje uostalom na službenim natjecanjima više niti ne egzistiraju. Upravo je značajna povezanost između antropometrijskih značajki i uspješnosti u judu potvrđena jedino u apsolutnoj kategoriji (Kuleš, 1996). Judo je podijeljen u težinske kategorije, i prirodno je da svaki borac nastoji održavati svoju tjelesnu težinu do gornje granice same kategorije, pri čemu je antropometrijsko variranje u svakoj kategoriji vrlo usko. Ovo dakako ne vrijedi za

apsolutnu kategoriju, gdje zapravo ne postoji ograničenje tjelesne težine. Dakle, antropometrijska varijacija u apsolutnoj kategoriji težine je široka, ili bi trebala biti šira uspoređujući je s drugim težinskim kategorijama.

8.2. Rasprava rezultata dobivenih primijenjenim analizama u području funkcionalne asimetrije

U tablicama 33 do 48 prikazani su rezultati primijenjenih analiza u području funkcionalne asimetrije. Prvo će se provesti rasprava rezultata primijenjenih analiza za utvrđivanje razlika u stupnju funkcionalne asimetrije (razlika u koeficijentima asimetrije) koji su prikazani u tablicama 33 do 40. Nakon toga će se raspraviti rezultati primijenjenih analiza za utvrđivanje razlika u varijablama za procjenu spretnosti lijeve i desne ruke kod judaša i judašica (tablice 41 do 48).

Glavna saznanja ovog istraživanja u području dinamičke asimetrije su:

1. Utvrđene su razlike u jednom koeficijentu za procjenu funkcionalne asimetrije samo između sub-uzoraka uspješnih i manje uspješnih judaša (tablica 33).
2. Na svim sub-uzorcima koji su se dobili putem natjecateljske i tehničke uspješnosti, nije utvrđeno razlikovanje u primijenjenim varijablama procjenu spretnosti lijeve i desne ruke.

Da bi se utvrdile razlike u stupnju funkcionalne asimetrije, primijenjen je t – test na koeficijentima originalnih testova koji su se dobili matematičkom jednadžbom (jednadžba opisana u podpoglavlju 6.2). Uvidom u rezultate može se zaključiti da je dobiveno statistički značajno razlikovanje između uspješnih i manje uspješnih judaša (tablica 33) u varijabli KA EHI (razlika u preferiranju lijeve i desne ruke). U ostalim analizama na sub-uzorcima prema kriteriju natjecateljske i tehničke uspješnosti nisu utvrđene značajne razlike. Koeficijent asimetrije kod uspješnih judaša je veći u odnosu na manje uspješne (1NATM=65%; 2NATM=46%), što bi značilo da je kod uspješnih judaša omjer preferiranja jedne ruke viši nego kod manje uspješnih. Prema

deskriptivnim parametrima prikazanim u tablicama 1 i 2, vidljivo je da se radi o većem preferiranju desne ruke kod oba sub-uzorka. Statistički značajna razlika u varijabli EHI (Edinburgh handedness inventory) između navedena dva sub-uzorka može se pripisati razlikama u omjerima dominantno lijevog i desnog garda te, veličini sub-uzoraka (uspješni n=14; manje uspješni n=24). Kod uspješnih judaša, omjer dominantno lijevog i desnog garda je veći u odnosu na manje uspješne (1NATM= 2L:12D; 2NATM=8L:16D). Usporedbom razlika u omjerima između svih ostalih promatranih sub-uzoraka primjetno je da je ta razlika na sub-uzorku uspješnih i manje uspješnih judaša najveća (kriterij natjecateljske uspješnosti judašice 1NATZ=2L:12D; 2NATZ=5L:9D, te kriterij tehničke uspješnosti judaši i judašice 1TEHM=5L:9D; 2TEHM=5L:19D – 1TEHZ=2L:12D; 2TEHZ=5L:9D).

Ipak, dobivene rezultate treba uzeti s oprezom. Naime, općenito dimenziju spretnosti ruke procjenjivanu testom EHI se možda ne može gledati u generalnom smislu, već kao specifičnu vještinu ili vrstu motoričkog zadatka, kao što je i bavljenje sportom (Dopico-Calvo i sur., 2016). Tako dominantni gard jednom rukom u judu ne mora značiti da će se drugi motorički zadaci izvoditi također istom dominantnom rukom (Dopico-Calvo i sur., 2016). Primjerice, odabir lijeve dominantne strane (ruka) ne mora ukazivati na preferenciju lijeve ruke u svakodnevnim aktivnostima, kao što je pisanje i slično (Loffing, 2014). Dominantna ruka ne mora dominirati u svim motoričkim zadacima, odnosno imati bolje performanse, što je i vidljivo prema deskriptivnim parametrima testa EHI (tablice 1,2,3,4,5,6,7,8), gdje je izrazito preferiranje desne ruke u svakodnevnim aktivnostima kod svih sub-uzoraka. Prema navedenom, može se zaključiti kako je kod svih sub-uzoraka dominantna desna ruka, ali ne i gard koji ispitanici imaju za vrijeme borbe i trenažnog procesa.

Izvore nastanka preferencije ruke nije lako otkriti, i predmet su mnogih istraživanja neuro-psiholoških znanosti. Postavljeno je više hipoteza koje bi objasnile njeno nastajanje, gdje preferencija ruke može nastati uslijed: senzomotoričkog iskustva, vanjskog utjecaja, nasljedstva, urođenosti ili kulturološkog utjecaja (Annet, 1981; Corballis, 2003; Corbetta i Thelen, 2002; McManus, 1991; Provins, 1997; Wood i Aggleton, 1989), Međutim, ipak prevladava mišljenje kako preferencija lijeve ili desne ruke ima svoje korijenje u genetici, i manifestira vrlo rano u djetinjstvu (Archer i sur., 1988; Annett, 1985; Corballis, 2012; Levy i Nagylaki, 1972; McManus, 1985). Upravo tom činjenicom bi se mogao objasniti nedostatak diferencijacije u svim ostalim

analizama, te zaključiti kako bavljenje sportom nema veliki utjecaj na preferencijalni odabir ruke.

Drugi faktor spretnosti ruke koji se procjenjivao, jest vještina ruke i to testom PPT. Test mjeri bazične pokrete ruku i fine pokrete prstiju, odnosno stupanj manualne deksternosti. U ovom radu uvrštene su dvije komponente testa, izvođenje posebno lijevom i posebnom desnom rukom, gdje se potom, matematičkom jednadžbom dobio koeficijent asimetrije, odnosno razlika u finoj motorici između lijeve i desne ruke. Kako je već rečeno, razlike u svim primijenjenim analizama nisu utvrđene. Pregledom deskriptivnih parametara KA PPT (razlika u vještini izvedbe lijeve i desne ruke) u tablicama 9 do 12, vidljivo je da kod svih uzoraka egzistira, postotno gledajući, razmjerno niska asimetrija (od 4 do 7 %). Spretnost ruke je višedimenzionalna, a ovakvim testovima mjeri se samo jedan aspekt manualne sposobnosti (preciznost ili brzina) i razlike u izvođenju ovakvih zadataka među rukama su neznatne (Roy i sur., 2003). Više kompleksni zadaci rezultiraju većom diferencijacijom u izvođenju između lijeve i desne ruke, u odnosu na one manje kompleksne (Brayden i sur., 2007). Moguć razlog zbog kojeg se sub-uzorci nisu diferencirali, jest činjenica da judo izvodi cijelim tijelom, te angažiraju brojne mišićne skupine, dok se PPT test izvodi rukama u kojem dominiraju pokreti iz zglobova šake i prstiju. Za dobru izvedbu judo tehnika, bilo u borbi ili na treningu, dominantan je generalni motorički faktor, dok za pokrete koji se izvode iz zglobova šake i prstiju potreban dominantno jedan faktor fine motorike, koja u interakciji s grubom motorikom čini motoričku sposobnost koordinacije. Stoga, za pretpostaviti je da treniranje juda nema utjecaj na rezultate u ovom testu, odnosno na vještinu izvedbe lijevom ili desnom rukom. Stupanj razlika u izvođenju bazičnih pokreta ruku i fine pokrete prstiju između lijeve i desne strane tijela predmet je mnogih rasprava, i istraživači nisu sasvim usuglašeni po tom pitanju. Neki znanstvenici tvrde da su razlike veće kod mlađe djece i da razlike se smanjuju rastom, dok drugi tvrde da te razlike postoje i u kasnom razvoju čovjeka (Scharoun i Bryden, 2014).

S ciljem utvrđivanje razlika u varijablama za procjenu spretnosti lijeve i desne ruke kod judaša i judašica, također je primijenjen t – test (tablice 41 do 48). Iz rezultata je vidljivo da nije utvrđena statistički značajna razlika u varijablama za procjenu spretnosti posebno lijeve i posebno desne ruke u niti jednoj analizi između promatranih sub-uzoraka. Prethodno navedeno se možda može objasniti na slijedeći način: kako je već prije rečeno, testom EHI se procjenjuje ispitanikovo preferiranje lijevom ili desnom rukom, odnosno procjenjuje se da li je netko lijevak ili dešnjak. Prema deskriptivnim

parametrima testa EHI (tablice 1,2,3,4,5,6,7,8), vidljivo je izrazito preferiranje desne ruke u svakodnevnim aktivnostima kod svih sub-uzoraka. Prema navedenom, ne čudi što se razlike nisu dobile. U drugom testu PPT, također nisu dobivene statistički značajne razlike, što je i logično. Poznato je da dešnjaci u testovima za procjenu vještine ruke (manualne deksternosti), pokazuju bolju izvedbu desnom rukom u odnosu na lijevu, što se za ljevake ne može reći. Naime ljevaci, odnosno ispitanici kojima je lijeva ruka preferencijalna, pokazuju vrlo sličnu vještinu izvedbe i lijevom i desnom rukom (Scharoun i Bryden, 2014).

8.3. Rasprava rezultata dobivenih primijenjenim analizama u području dinamičke asimetrije

U podpoglavlju 7.5, izvršene su analize, temeljem kojih su dobiveni rezultati u području dinamičke asimetrije. U prvom će se raspraviti rezultati primijenjenih analiza za utvrđivanje razlika u stupnju dinamičke asimetrije, nakon toga će se raspraviti rezultati primijenjenih analiza za utvrđivanje latentnih struktura motoričkih varijabli lijeve i desne strane tijela juđaša i judašica. Na kraju slijedi rasprava rezultata primijenjenih analiza za utvrđivanje razlika u motoričkim latentnim strukturama koje su se dobile faktorskom analizom.

Glavna saznanja ovog istraživanja u području dinamičke asimetrije su:

1. Utvrđene su razlike u nekim koeficijentima za procjenu dinamičke asimetrije između svih sub-uzoraka koji su dobiveni putem kriterija natjecateljske uspješnosti (tablice 49, 50, 51 i 52).
2. Na četiri sub-uzorka dobivenih putem kriterija tehničke uspješnosti, razlike u koeficijentima za procjenu dinamičke asimetrije dobivene su u samo jednoj analizi (tablica 53).
3. Na uzorku judaša, primijenjenom faktorskom analizom, dobivene su dvije latentne dimenzije na lijevoj, te tri latentne dimenzije na desnoj strani tijela (tablice 57 i 58).

4. Na uzorku judašica, primijenjenom faktorskom analizom, dobivene su po dvije latentne dimenzije na lijevoj i desnoj strani tijela (tablice 59 i 60).
5. Utvrđene su razlike u motoričkim latentnim strukturama lijeve strane između sub-uzoraka uspješnih i manje uspješnih judaša, te desne strane između sub-uzoraka uspješnih i manje uspješnih judašica (tablice 61 i 66).
6. Na sub-uzorcima dobivenih putem kriterija tehničke uspješnosti, utvrđeno je razlikovanje u motoričkim latentnim strukturama desne strane tijela između kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica (tablica 68).

Zanimljivo je primijetiti da je prema kriteriju natjecateljske uspješnosti između svih sub-uzoraka utvrđena razlika u pojedinim koeficijentima asimetrije, dok to nije slučaj kada se promatra kriterij tehničke uspješnosti. Takav rezultat sugerira da ne postoji visoka korelacija između tehničke i natjecateljske uspješnosti po pitanju dinamičke asimetrije. Očito je razina asimetrije između judaša i judašica različite tehničke uspješnosti podjednaka, te njen stupanj nije dovoljno različit za međusobnu diferencijaciju. Drugim riječima, na promatranom uzorku ispitanika, tehnička raznovrsnost i obujam judo tehnika nije značajno bio povezan sa stupnjem asimetrije između lijeve i desne strane tijela u motoričkim varijablama.

U četiri analize razlika u koeficijentima dinamičke asimetrije prema kriteriju natjecateljske uspješnosti, vidljivo je da varijabla KA MIUSD (razlika u izdržaj u nogom u sijedu između lijeve i desne noge) diferencira međusobno sve sub-uzorke. Radi se o testu koji procjenjuje izometrijsku jakost donjih ekstremiteta, odnosno lijeve i desne noge. Može se uočiti da je općenito na svim sub-uzorcima u navedenom testu u prosjeku visok stupanj asimetrije između desne i lijeve strane tijela (1NATM=18.91%; 2NATM=11.87%; 1NATZ=7.71%; 2NATZ=27.58%), što može biti posljedicom čestih ozljeda u donjim ekstremitetima. Naime, uz rame, ozljede koljena su prema mnogim istraživanjima jedne od najčešćih ozljeda kod judaša (James i Pieter, 1999; Malinen, 2006). Iako se u ovom radu nisu promatrale topologija, uzroci i vrste ozljeda, te samim time i eliminirali remeteći faktori nastanka i uzroka asimetrije, može se pretpostaviti da je razmjerno velik broj ispitanika imao, ili još uvijek nije u potpunosti sanirao ozljede donjih ekstremiteta, što može dovesti do asimetrije i mišićne neuravnoteženosti u nekim

motoričkim testovima (Croisier, 2004; Knapik i sur., 1991). Ipak, treba naglasiti da su svi ispitanici bili zdravstveno sposobni za pristupanje testiranju.

U prvoj analizi razlika između uspješnih i manje uspješnih judaša (tablica 49), uz varijablu KA MIUSD, diferencijaciji pridonose i varijable KA MCJN (razlike u varijablama razlika u broju čučnjeva između lijeve i desne noge), te KA MTAR (razlika u broju udaraca na ploču između lijeve i desne ruke). Sve tri varijable dobivene su, kao što je to već prije navedeno, matematičkom jednadžbom originalnih testova koji procjenjuju različite motoričke sposobnosti. Radi se o testovima za procjenu izometrijske i dinamičke jakosti, te frekvencije pokreta. Potrebno je također navesti da je koeficijent asimetrije veći u sve tri varijable kod uspješnih judaša, što se može vidjeti i u postotku u tablici 9. S obzirom da se u ovom radu nije procjenjivao smjer asimetrije, očito je da ovaj sub-uzorak uspješnih judaša imao razvijeniju jednu stranu tijela od druge koja je vjerojatno nastala uslijed intenzivnijeg trenažnog procesa. Poznato je da trening u kojem dominira opterećenje jedne strane tijela, može dovesti do bilateralne neuravnoteženosti, odnosno mišićnog disbalansa u jakosti nasuprotnih strana tijela (Newton i sur., 2006). Specifični motorički zahtjevi u sportu, mogu dovesti do razvoja bilateralne neuravnoteženosti mišićne jakosti kod sportaša ili drukčije rečeno, bilateralne asimetrije u jakosti (Gioftsidou i sur., 2008), bilo da se radi o gornjem ili donjem dijelu tijela. Na promatranom uzorku ispitanika ta se bilateralna asimetrija osobito očitovala kroz varijable za procjenu mišićne izdržljivosti dinamičkog i izometrijskog tipa nogu i frekvencije pokreta ruku.

Zanimljivo je usporediti rezultate analiza razlika kod judašica. Naime, uočava se da je između uspješnih i manje uspješnih judašica (tablica 50), vrijedi obrnuta situacija. U ovom slučaju, manje uspješne judašice imaju veći stupanj asimetrije u skoro svima varijablama koje čine statistički značajnu razliku između promatranih skupina (KA MMDS - razlika u maksimalnoj dinamometrijskoj sili između lijeve i desne ruke, KA MSUDJ - razlika u duljini skoka u dalj između lijeve i desne noge, te KA MIUSD - razlika u izdržaj u nogom u sjedu između lijeve i desne noge), osim u jednoj (KA MBK - razlika u duljini bacanja kugle između lijeve i desne strane tijela). To bi značilo da uspješne judašice ipak imaju relativno manju asimetriju tijela u određenim motoričkim varijablama, u odnosu na manje uspješne. Jedna od pretpostavki može biti, da uspješne judašice više koriste unilateralni trening (treniranje jedne strane tijela pojedinačno), ne samo u kondicijskom treningu, već i za vrijeme tehničko-taktičkog treninga. Ovakvim načinom treninga može doći do fenomena „ukrižene edukacije“, za razliku od

bilateralnog treninga gdje može nastati bilateralni deficit. Ukrižena edukacija se još zove „ukriženi ili kontralateralni trenažni učinak“. Takav učinak nastaje kada treniranje jedne strane tijela (ipsilateralne) dovodi do promjena u jakosti i motoričkoj funkciji netrenirane strane tijela (kontralateralne) (Carroll i sur., 2006; Munn i sur., 2004; Munn i sur., 2005; Yasuda i Miyamura, 1983). Zanimljivo je istaknuti kako je kontralateralni trenažni učinak povezan i s dominantnošću ekstremiteta, gdje su istraživanja pokazala ako se trenira dominantni ekstremitet, kontralateralni trenažni učinak je značajniji, nego obrnuto, kada se trenira ne-dominantni ekstremitet (Criscimagna-Hemminger i sur., 2003; Farthing i sur., 2005).

Usporedbom sub-uzoraka uspješnih judaša i judašica (tablica 51), može se primijetiti da kod judaša egzistira malo veći stupanj asimetrije u nekim motoričkim varijablama koje pridonose razlikovanju. Radi se o dva koeficijenta: KA MTAN i KA MIUSD, odnosno varijablama koje procjenjuju razliku u broju udaraca na ploču i razliku u izdržaju nogom u sijedu između lijeve i desne noge. Takav rezultat je očekivan, jer su analize unutar spolova već pokazale da je kod uspješnijih judaša izraženija asimetrija u odnosu na uspješne judašice. Jedan od ciljeva je bio utvrditi razliku u koeficijentima dinamičke asimetrije između natjecateljski lošijih judaša i judašica (tablica 52). Dobiveni rezultati ukazuju da uz varijablu KA MIUSD koja pridonosi razlikovanju u svim analizama, svoj doprinos u diferencijaciji imaju i varijable MMDS (razlike u varijablama razlika u maksimalnoj dinamometrijskoj sili između lijeve i desne ruke), te MBK (razlika u duljini bacanja kugle između lijeve i desne strane tijela).

U tablicama 23 do 26 su prikazani rezultati faktorske analize koja je provedena s ciljem utvrđivanja motoričkih latentnih struktura na lijevoj i desnoj strani tijela judaša i judašica. Na lijevoj strani judaša (tablica 57), najviše projekcije na prvi varimax faktor imaju varijable za procjenu frekvencije pokreta ruke (MTAR) i noge (MTAN). Prema tome, ovaj faktor će se nazvati **faktor frekvencije pokreta lijeve strane tijela (FREKVL).** Značajne korelacije sa drugim varimax faktorom (F2) imaju varijable za procjenu maksimalne jakosti ruke (MMDS) i eksplozivne (MBK) snage ruke. Za obje sposobnosti odgovoran je mehanizam za regulaciju intenziteta ekscitacije, te će se ova latentna dimenzija nazvati **faktor intenziteta ekscitacije lijeve ruke (INTEKSL).** Treći (F3) i četvrti (F4) varimax faktori su tzv. monofaktori[3]. Budući da na njih

[3] Termin monofaktor u svojoj knjizi “Elementi faktorske analize” koristi Viskić-Štalec (1991) prilikom interpretacije faktora na kojeg značajnu projekciju ima samo jedna varijabla.

značajnu projekciju ima samo po jedna varijabla (F3 - MSUDJ; F4 - MIVER), kao takvi nisu interpretabilani. Iz tablice 58. se uočava da je, u usporedbi sa lijevom stranom tijela kod judaša, na desnoj strani ekstrahiran jedan faktor manje. Od 3 ekstrahirana faktora, najviše varijance je objašnjeno prvim faktorom (F1) koji je gotovo identičan faktoru (F2) u prethodnoj tablici (tablica 57). Dakle, na desnoj strani tijela, najviše projekcije na prvi varimax faktor (F1) imaju varijable za procjenu maksimalne jakosti (MMDS) i eksplozivne snage ruku (MBK). Stoga će se, kao i u prethodnoj faktorskoj analizi, ova latentna dimenzija nazvati **faktor intenziteta ekscitacije desne ruke (INTEKSD).** Na drugi varimax faktor (F2) najviše projekcije imaju varijable za procjenu dinamičke jakosti noge (MCJN) i eksplozivne snage noge (MSUDJ). S obzirom da i ostale dvije varijable koje procjenjuju motoričke sposobnosti noge imaju razmjerno visoke projekcije na faktor, drugi faktor je moguće nazvati **generalnim faktorom jakosti desne noge (GENJAKD).** Uočava se da na treći (F3) varimax faktor značajne korelacije imaju varijable za procjenu izometrijske (MIVER) i dinamičke (MMFG) jakosti ruku. Ovdje se radi o istom mehanizmu koji se zove mehanizam za regulaciju trajanja ekscitacije, ili jednostavnije rečeno o mišićnoj izdržljivosti. Zbog prethodno navedenog, ova dimenzija, odnosno faktor će se nazvati **faktor mišićne izdržljivosti desne ruke (MIŠIZDD).** Kako je vidljivo iz tablice 59. kod judašica na lijevoj strani tijela, najviše projekcije na prvi varimax faktor (F1) imaju tri varijable: testovi za procjenu maksimalne (MMDS) i dinamičke jakosti (MMFG) ruke, te eksplozivne snage ruke (MBK). Budući da se radi o testovima za procjenu različitih dimenzija snage i jakosti ruke, ova latentna dimenzija će se nazvati **generalnim faktorom jakosti lijeve ruke (GENJAKL)**. Na drugi varimax faktor (F2) koji se ekstrahirao, najviše projekcije imaju varijable, odnosno testovi za procjenu dinamičke jakosti noge (MCJN) i frekvencije pokreta noge (MTAN). Za razliku od prethodnog faktora, lako je uočiti da se radi o testovima koji procjenjuju različite motoričke sposobnosti donjih ekstremiteta judašica. Sukladno tome, ovu latentnu dimenziju se može nazvati **generalnim motoričkim faktorom lijeve noge (GENMOTL)**. Na treći (F3) i četvrti (F4) varimax faktor izolirala se samo po jedna značajna projekcija (F3 - MSUDJ; F4 - MTAR), pa ih se može okarakterizirati kao monofaktore, te su stoga nepogodni za daljnju interpretaciju. Na desnoj pak strani tijela judašica (tablica 60), zanimljivo je uočiti da postoje identične zakonitosti kod prvog varimax faktora kao i u prethodnom slučaju (lijeva strana tijela). Naime, vidljive su značajne projekcije istih varijabli na navedeni faktor (MMDS, MMFG i MBK), Stoga se ova latentna dimenzija može okarakterizirati

kao **generalni faktor jakosti desne ruke (GENJAKD).** S drugim varimax faktorom (F2), značajnu korelaciju imaju varijable za procjenu eksplozivne jakosti noge (MSUDJ) i frekvencije pokreta noge (MTAN). Također razmjerno visoku projekciju na faktor ima i varijabla za procjenu repetitivne jakosti noge (MCJN). S obzirom da se radi o testovima kojima se procjenjuju različite motoričke sposobnosti desne noge, ovaj faktor se može nazvati **generalnim motoričkim faktorom desne noge (GENMOTD).** Faktorskom analizom na desnoj strani tijela kod judašica, također su se izolirala dva faktora sa samo po jednom značajnom projekcijom (F3 - MTAR; F4 - MIVER), pa stoga interpretacija navedenih faktora nije metodološki opravdana.

U daljnjem tekstu, raspravit će se rezultati primijenjenih analiza za utvrđivanje razlika u motoričkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela. Utvrđene su razlike u tri analize: između sub-uzoraka uspješnih i manje uspješnih judaša u motoričkim latentnim strukturama lijeve strane tijela (tablica 61), između sub-uzoraka uspješnih i manje uspješnih judašica u motoričkim latentnim strukturama desne strane tijela (tablica 66), te između sub-uzoraka kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica u motoričkim latentnim strukturama desne strane tijela (tablica 68). Tako je na uzorku judaša (prema kriteriju natjecateljske uspješnosti) t-testom utvrđeno razlikovanje u dimenziji frekvencije pokreta lijeve strane tijela (FREKVL). S obzirom da je t-test napravljen na razlikama u tzv. faktorskim *scoreovima*, nije moguće povesti raspravu temeljem srednjih vrijednost, te vidjeti koja je skupina ima bolje ili lošije rezultate u predmetnoj latentnoj dimenziji. Stoga su se za usporedbu prosječnih vrijednosti koristili rezultati deskriptivne statistike (tablica 1 i 2). Može se zaključiti da su uspješniji judaši imali više vrijednosti u varijablama s visokim projekcijama na latentnu dimenziju FREKVL (MTAR i MTAN; prikazano u tablici 57), u odnosu na manje uspješne (1NATM 35.50 i 22.29; 2NATM 33.38 i 20.17). Prema navedenom uspješniji judaši su bili bolji u testovima taping rukom i taping nogom na lijevoj strani tijela. Oba testa procjenjuju motoričku sposobnost frekvencije pokreta donjih i gornjih ekstremiteta. Dosadašnja istraživanja potvrđuju važnost općenito brzine u judu, a osobito u nižim težinskim kategorijama (Krstulović, 2012). Prosječne težine ispitanika obaju promatranih sub-uzoraka su oko 79 kg što ukazuje da je većina boraca u analiziranom uzorku ispitanika pripadala nižim težinskim kategorijama. Čestim izmjenama pravila smanjuje se pasivnost, odnosno prisiljava borce na veću aktivnost u borbi, što znači veći broj brzih pokušaja plasiranja tehnika. Nakon što judaš primi gard, izvođenje tehnika bacanja zahtijeva eksplozivne reakcije u trajanju od 1.0-1.4s, u kojoj su uključene donje

i gornje mišićne skupine (Marcon i sur., 2010). Stoga ne čude dobiveni rezultati, gdje su uspješniji judaši imali bolje rezultate u navedenim testovima.

Na uzorku judašica, između uspješnih i manje uspješnih, postoji statistički značajna razlika u latentnoj dimenziji GENMOTD (generalni motorički faktor desne noge). Kako je već objašnjeno u podpoglavlju 7.5.2., na latentnu dimenziju GENMOTD najviše projekcije su imale varijable MSUDJ (skok u dalj iz mjesta jednom nogom), MTAN (taping nogom) i MCJN (čučanj na jednoj nozi), prikazano u tablici 60. Prema deskriptivnim parametrima (tablice 3 i 4), uspješne judašice su bile bolje u varijablama MSUDJ i MTAN (1NATZ 1.78 i 22.00; 2NATZ 1.68 i 20.82), dok su manje uspješne bile bolje u varijabli MCJN (1NATZ 9; 2NATZ 11.82). Bolji rezultati uspješnijih judašica u varijablama MSUDJ i MTAN koje procjenjuju eksplozivnu snagu i frekvenciju pokreta, su očekivani, jer su to sposobnosti koje su se i u dosadašnjim istraživanjima potvrdile kao važne za uspjeh u judu (Krstulović i Sekulić, 2013). Međutim, neočekivano su manje uspješne judašice imale bolje rezultate u varijabli čučanj na jednoj nozi - MCJN. Ranije se naglasilo da je učestalost ozljeda u koljenskom zglobu kod judaša razmjerno velika. S obzirom da se uspješnije judašice više natječu, te imaju intenzivnije treninge, ta je učestalost kod njih još i veća, pa je pretpostavka da su iz tog razloga imale u prosjeku lošiji rezultat u navedenom testu od manje uspješnih judašica. Ipak, za potvrdu ove pretpostavke trebalo bi utvrditi zdravstveni status ispitanika.

U konačnici, trećom analizom su se utvrđivale razlike (tablica 68), između sub-uzoraka dobivenih prema tehničkoj uspješnosti. Dobiveni rezultati su vrlo slični onima kada su se promatrale razlike u latentnim dimenzijama desne strane između uspješnih i manje uspješnih judašica prikazanih u tablici 60. Dakle, radi se statistički značajnoj razlici u latentnoj dimenziji GENMOTD (generalni motorički faktor desne noge). Ovdje je potrebno napomenuti, da su kvalitetnije judašice imale bolje rezultate u sve tri varijable koje imaju najviše projekcije na spomenuti faktor (MSUDJ - skok u dalj iz mjesta jednom nogom), MTAN - taping nogom i MCJN - čučanj na jednoj nozi). Takvi rezultati bi se mogli objasniti činjenicom da skupinu kvalitetnijih judašica čine samo dvije judašice dominantno lijevog garda, dok ih kod manje kvalitetnih ima šest. Moguće je da, bez obzira na što su kvalitetne judašice tehnički uspješnije, ipak treniraju i u borbi koriste dominantnu stranu više od ne-dominantne (u ovom slučaju radi se o dominantno desnoj strani tijela), a kako je već objašnjeno, takav način borbe i treniranja može dovesti do motoričke asimetrije.

9. ZAKLJUČAK

Cjelokupan uzorak ispitanika sačinjavalo je 38 judaša i 28 judašica mlađeg seniorskog i seniorskog uzrasta. Oba uzorka ispitanika su podijeljena u dvije skupine s obzirom na natjecateljsku uspješnost i tehničku uspješnost. Natjecateljska uspješnost se utvrdila putem službene rang liste Hrvatskog judo saveza temeljem koje su se svi ispitanici podijelili u dvije skupine – uspješni i manje uspješni, dok se tehnička uspješnost se utvrdila putem ekspertnog mišljenja trojice trenera- izbornika Hrvatskog judo saveza, prema kojima su se ispitanici rangirali u dvije kategorije: kvalitetni i manje kvalitetni. Sukladno kriteriju natjecateljske uspješnosti cjelokupan uzorak judaša i judašica podijeljen je na četiri sub-uzoraka: uspješni judaši (n=14) i manje uspješni judaši (n=24), uspješne judašice (n=14) i manje uspješne judašice (n=14). Sukladno kriteriju tehničke uspješnosti cjelokupan uzorak judaša i judašica podijeljen je na četiri sub-uzoraka: kvalitetni judaši (n=15) i manje kvalitetni judaši (n=23), kvalitetne judašice (n=13) i manje kvalitetne judašice (n=15). Svi ispitanici su aktivni natjecatelji, osvajači medalja na državnim i međunarodnim natjecanjima.

Osnovni cilj rada bio je utvrđivanje morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije kod judaša i judašica različite natjecateljske i tehničke uspješnosti.

Uzorak varijabli za procjenu morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije sačinjavala su 22 testa, koja su podijeljena u tri skupine, s obzirom na vrstu asimetrije koja se procjenjivala: uzorak varijabli za procjenu morfološke asimetrije judaša sačinjavalo je 11 antropometrijskih karakteristika (morfoloških mjera), koje su se mjerile posebno na lijevoj i posebno na desnoj strani tijela. Uzorak varijabli za procjenu funkcionalne asimetrije judaša sačinjavala su 2 testa koja procjenjuju spretnost ruke: jedan za procjenu preferenciju ruke i drugi za procjenu vještine ruke. Uzorak varijabli za procjenu dinamičke asimetrije judaša sačinjavalo je 9 motoričkih testova od kojih su dva novo-konstruirana. Testovi su primijenjeni posebno na lijevoj i posebno na desnoj strani ispitanika.

Natjecateljska uspješnost utvrdila se putem službene rang liste Hrvatskog judo saveza temeljem koje su se svi ispitanici podijelili u dvije skupine – uspješni i manje uspješni. Tehnička uspješnost se utvrdila putem ekspertnog mišljenja trojice trenera-izbornika Hrvatskog judo saveza, prema kojima su se ispitanici rangirali u dvije kategorije: kvalitetni i manje kvalitetni. Sve primijenjene varijable bile su podvrgnute

standardnim deskriptivnim postupcima za određivanje osnovnih statističkih parametara. Utvrđene su neke metrijske karakteristike novo-konstruiranog upitnika za procjenu tehničke uspješnosti judaša, te pouzdanost novo-konstruiranih testova za procjenu dinamičke asimetrije. Da bi se utvrdile razlike u stupnju u stupnju morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije između judaša i judašica različite natjecateljske i tehničke uspješnosti, primijenjen je t- test. U svrhu utvrđivanja latentnih struktura morfoloških i motoričkih varijabli, primijenjena je faktorska analiza po modelu glavnih komponenti, gdje se značajnost utvrđivala pomoću Guttman-Kaiserovog kriterija. Za utvrđivanje razlika u morfološkim i motoričkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela, te varijablama procjenu spretnosti lijeve i desne ruke kod judaša i judašica, primijenjena je diskriminacijska analiza i t-test.

9.1. Glavni nalazi

9.1.1. Morfološka asimetrija

T-testom utvrđene su razlike u nekim koeficijentima za procjenu morfološke asimetrije između četiri sub-uzorka judaša i judašica koji su dobiveni putem kriterija natjecateljske i tehničke uspješnosti. Radilo se o statistički značajnim razlikama u koeficijentima za procjenu asimetrije u opsegu lijeve i desne nadlaktice u kontrakciji (KA AONF), te u opsegu lijevog i desnog ručnog zgloba (KA AORZ) na sub-uzorcima manje uspješnih judaša i manje uspješnih judašica i manje kvalitetnih judaša i manje kvalitetnih judašica. Utvrđene razlika na navedenim sub-uzorcima i općenito veća asimetrija kod judašica u odnosu na judaše, objašnjava se brojem muških i ženskih natjecatelja na seniorskim nacionalnim prvenstvima. Veći broj natjecatelja sugerira i veću konkurenciju, a time i višu razinu kvalitete kod judaša. Na uzorku judaša, primijenjenom faktorskom analizom, dobivene su po tri latentne dimenzije na lijevoj i desnoj strani tijela, koje su definirane kao: VOLUML (faktor volumena lijeve strane tijela) , MASTL (faktor potkožnog masnog tkiva lijeve strane tijela), TRANSDIML (faktor transverzalne dimenzionalnosti skeleta lijeve strane tijela), VOLUMD (faktor volumena desne strane tijela), MASTD (faktor potkožnog masnog tkiva desne strane tijela), TRANSDIMD (faktor transverzalne dimenzionalnosti skeleta desne strane tijela), dok su na uzorku judašica, dobivene po dvije latentne dimenzije na lijevoj i desnoj strani tijela koje su definirane kao: MASTL (faktor potkožnog masnog tkiva

lijeve strane tijela), NEADIPOZL (faktor neadipozne voluminoznosti lijeve strane tijela), MASTD (faktor potkožnog masnog tkiva lijeve strane tijela), NEADIPOZD (faktor neadipozne voluminoznosti lijeve strane tijela). Diskriminacijskim analizama utvrđeno je razlikovanje u morfološkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela samo između sub-uzorka uspješnih i manje uspješnih judaša na obje strane tijela judaša, gdje najvećem razlikovanju doprinose latentne dimenzije volumena tijela lijeve i desne strane tijela (VOLUML i VOLUMD). Navedene razlike se objašnjavaju veličinom sub-uzoraka i razlikom u omjerima dominantno lijevog i desnog garda, gdje je omjer kod navedenog sub-uzorka veći, gdje kod sub-uzorka manje uspješnih judaša ima više judaša kojima je dominantna strana, odnosno stav, lijeva strana.

9.1.2. Funkcionalna asimetrija

T-testom tvrđene su razlike u jednom koeficijentu za procjenu funkcionalne asimetrije (KA EHI - razlika u preferiranju lijeve i desne ruke) samo između sub-uzoraka uspješnih i manje uspješnih judaša. U ostalim analizama na sub-uzorcima prema kriteriju natjecateljske i tehničke uspješnosti nisu utvrđene značajne razlike. Statistički značajna razlika u varijabli EHI između navedena dva sub-uzorka može se objasniti razlikama u omjerima dominantno lijevog i desnog garda te, veličini sub-uzoraka, gdje je omjer dominantno lijevog i desnog garda je veći kod uspješnih judaša u odnosu na manje uspješne. Razlika u omjeru između sub-uzorka uspješnih i manje uspješnih judaša je primjetno veća u odnosu između svih ostalih promatranih sub-uzoraka. Dobivene rezultate treba uzeti s oprezom, iz razloga što dominantna ruka u gardu ne mora dominirati u svim motoričkim zadacima, odnosno imati bolje performanse u svakodnevnim aktivnostima. Na svim sub-uzorcima koji su se dobili putem natjecateljske i tehničke uspješnosti, nije utvrđeno razlikovanje u primijenjenim varijablama procjenu spretnosti lijeve i desne ruke. Izostanak diferencijacije se može objasniti izrazitim preferiranjem desne ruke u svakodnevnim aktivnostima kod svih sub-uzoraka. Također je poznato da dešnjaci u testovima za procjenu vještine ruke pokazuju bolju izvedbu desnom rukom u odnosu na lijevu, dok ljevaci pokazuju vrlo sličnu vještinu izvedbe i lijevom i desnom rukom.

9.1.3. Dinamička asimetrija

Primijenjenim t-testom utvrđene su razlike u nekim koeficijentima za procjenu dinamičke asimetrije između svih sub-uzoraka koji su dobiveni putem kriterija natjecateljske uspješnosti, dok na četiri sub-uzorka dobivenih putem kriterija tehničke uspješnosti te razlike dobivene su između samo dva sub-uzorka. Varijabla KA MIUSD diferencira međusobno sve sub-uzorke dobivene prema kriteriju natjecateljske uspješnosti. Uz varijablu KA MIUSD, diferencijaciji između promatranih sub-uzoraka pridonose i varijable KA MCJN, KA MTAR, KA MTAN, KA MMDS, KA MSUDJ, KA MBK. Na uzorku judaša, primijenjenom faktorskom analizom, dobivene su dvije latentne dimenzije na lijevoj, te tri latentne dimenzije na desnoj strani tijela koje su definirane kao: FREKVL (faktor brzine frekvencije pokreta lijeve strane tijela), INTEKSL (faktor intenziteta ekscitacije lijeve strane tijela), INTEKSD (faktor intenziteta ekscitacije desne strane tijela), GENJAKD (generalni faktor jakosti desne noge), MIŠIZDD (faktor mišićne izdržljivosti gornjih desnih ekstremiteta), dok su na uzorku judašica, dobivene po dvije latentne dimenzije na lijevoj i desnoj strani tijela koje su definirane kao: (GENJAKL) generalnim faktorom jakosti lijeve ruke, (GENMOTL) generalnim motoričkim faktorom lijeve noge, (GENJAKD) generalni faktor jakosti desne ruke, (GENMOTD) generalnim motoričkim faktorom desne noge. T-testom su utvrđene razlike u motoričkoj latentnoj dimneziji FREKVL između sub-uzoraka uspješnih i manje uspješnih judaša, te u latentnoj dimenziji GENMOTD između sub-uzoraka uspješnih i manje uspješnih, te kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica. Navedene razlike se objašnjavaju na slijedeći način: uspješniji judaši su bili bolji u testovima taping rukom i taping nogom na lijevoj strani tijela, koji procjenjuju motoričku sposobnost frekvencije pokreta donjih i gornjih ekstremiteta. Prosječne težine ispitanika obaju promatranih sub-uzoraka su oko 79 kg, što ukazuje da je većina boraca u analiziranom uzorku ispitanika pripadala nižim težinskim kategorijama, u kojima prevladavaju brzina i eksplozivnost. Uspješnije judašica u varijablama MSUDJ i MTAN koje procjenjuju eksplozivnost i frekvenciju pokreta imaju bolje rezultate u odnosu na manje uspješne. Radi se motoričkim sposobnosti koje su se potvrdile kao važne za uspjeh u judu. Razlika između sub-uzoraka kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica, u latentnoj dimenziji GENMOTD objašnjava se činjenicom da skupinu kvalitetnijih judašica čine samo dvije judašice dominantno lijevog garda, dok ih kod manje kvalitetnih ima šest.

9.2. Osvrt na hipoteze istraživanja

9.2.1. Metrijske karakteristike novo-konstruiranih testova

Sukladno dobivenim rezultatima primijenjenih analiza prikazanim u tablicama 13 i 14 koje su provedene u skladu s 1. ciljem istraživanja *konstruiranje novih mjernih instrumenata za procjenu dinamičke asimetrije i tehničke uspješnosti judaša i judašica,* moguće je **prihvatiti** sljedeću hipotezu:

- **H1:** *Utvrdit će se prihvatljive metrijske karakteristike mjernih instrumenata za procjenu dinamičke asimetrije i tehničke uspješnosti judaša i judašica*
- Vrijednosti cronbach alfa (α) kretale se od 0.91 do 0.95 za judaše i judašice, dok su vrijednosti inter-item korelacije bile u rasponu od 0.82 do 0.88. što je značilo da novo-konstruirani upitnik ima zadovoljavajuće metrijske karakteristike.
- Vrijednosti koeficijenta korelacije (r) između test-retest metode za utvrđivanje pouzdanosti na primijenjenim varijablama iznosio je od 0.89 do 0.90 za varijable MBK L i MBK D, te 0.87 do 0.88 za varijable MIUSD D i MIUSD L. što je značilo da novo-konstruirani testovi imaju zadovoljavajuću pouzdanost.

9.2.2. Morfološka asimetrija

Sukladno dobivenim rezultatima t – testa prikazanim u tablicama 15 do 22 koji je proveden u skladu s ciljevima istraživanja (**2 - 7**) *utvrđivanje razlika u stupnju morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije*, moguće je **prihvatiti** sljedeće hipoteze:

- **H5:** *Postoje značajne razlike između manje uspješnih judaša i manje uspješnih judašica*
  a) u stupnju morfološke asimetrije
- **H9:** *Postoje značajne razlike između manje kvalitetnih judaša i manje kvalitetnih judašica*
  a) u stupnju morfološke asimetrije,

- Radilo se o statistički značajnim razlikama u koeficijentima za procjenu asimetrije u opsegu lijeve i desne nadlaktice u kontrakciji (KA AONF), te u opsegu lijevog i desnog ručnog zgloba (KA AORZ).

te **odbaciti** slijedeće hipoteze:

- **H2:** *Postoje značajne razlike između judaša različite natjecateljske uspješnosti*
  a) u stupnju morfološke asimetrije
- **H3:** *Postoje značajne razlike između judašica različite natjecateljske uspješnosti*
  a) u stupnju morfološke asimetrije
- **H4:** *Postoje značajne razlike između uspješnih judaša i uspješnih judašica*
  a) u stupnju morfološke asimetrije
- **H6:** *Postoje značajne razlike između judaša različite tehničke uspješnosti*
  a) u stupnju morfološke asimetrije
- **H7:** *Postoje značajne razlike između judašica različite tehničke uspješnosti*
  a) u stupnju morfološke asimetrije
- **H8:** *Postoje značajne razlike između kvalitetnih judaša i kvalitetnih judašica*
  a) u stupnju morfološke asimetrije

Sukladno dobivenim rezultatima faktorske analize prikazanim u tablicama 23 do 26 koja je provedena u skladu s **8**. ciljem istraživanja *utvrđivanje latentne strukture morfoloških varijabli lijeve i desne strane tijela juđaša i judašica*, moguće je **prihvatiti** sljedeću hipotezu:

- **H10:** *Utvrditi će se latentna struktura morfoloških varijabli lijeve i desne strane tijela*
  a) na uzorku judaša
  b) *na uzorku judašica*
- Na uzorku judaša dobivene su po tri latentne dimenzije na lijevoj i desnoj strani tijela, koje su definirane kao: VOLUML (faktor volumena lijeve strane tijela), MASTL (faktor potkožnog masnog tkiva lijeve strane tijela), TRANSDIML

(faktor transverzalne dimenzionalnosti skeleta lijeve strane tijela), VOLUMD (faktor volumena desne strane tijela), MASTD (faktor potkožnog masnog tkiva desne strane tijela), TRANSDIMD (faktor transverzalne dimenzionalnosti skeleta desne strane tijela).

- Na uzorku judašica, dobivene po dvije latentne dimenzije na lijevoj i desnoj strani tijela koje su definirane kao: MASTL (faktor potkožnog masnog tkiva lijeve strane tijela), NEADIPOZL (faktor neadipozne voluminoznosti lijeve strane tijela), MASTD (faktor potkožnog masnog tkiva lijeve strane tijela), NEADIPOZD (faktor neadipozne voluminoznosti lijeve strane tijela).

Sukladno dobivenim rezultatima diskriminacijskih analiza i t-testa prikazanim u tablicama 27 do 32 koji su provedeni u skladu s ciljevima istraživanja (**10 - 11)** *utvrđivanje razlika u morfološkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela kod judaša i judašica*, moguće je **prihvatiti** sljedeće hipoteze:

- **H12:** *Postoje značajne razlike u morfološkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela*
  a) između judaša različite natjecateljske uspješnosti,
- najvećem razlikovanju doprinjele su latentne dimenzije volumena tijela lijeve i desne strane tijela (VOLUML i VOLUMD).

te **odbaciti** slijedeće hipoteze:

- **H12:** *Postoje značajne razlike u morfološkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela*
  b) između judaša različite tehničke uspješnosti
- **H13:** *Postoje značajne razlike u morfološkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela*
  a) između judašica različite natjecateljske uspješnosti
  b) između judašica različite tehničke uspješnosti

9.2.3. Funkcionalna asimetrija

Sukladno dobivenim rezultatima t-testa prikazanim u tablicama 33 do 40 koji je proveden u skladu s ciljevima istraživanja (**2 – 7)** *utvrđivanje razlika u stupnju morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije*, moguće je **prihvatiti** sljedeću hipotezu:

- **H2:** *Postoje značajne razlike između judaša različite natjecateljske uspješnosti*
  b) u stupnju funkcionalne asimetrije,
- Utvrđene su razlike u samo jednom koeficijentu za procjenu funkcionalne asimetrije (KA EHI - razlika u preferiranju lijeve i desne ruke) i to samo između sub-uzoraka uspješnih i manje uspješnih judaša, dok u ostalim analizama na sub-uzorcima prema kriteriju natjecateljske i tehničke uspješnosti nisu utvrđene značajne razlike.

te **odbaciti** slijedeće hipoteze:

- **H3:** *Postoje značajne razlike između judašica različite natjecateljske uspješnosti*
  b) u stupnju funkcionalne asimetrije
- **H4:** *Postoje značajne razlike između uspješnih judaša i uspješnih judašica*
  b) u stupnju funkcionalne asimetrije
- **H5:** *Postoje značajne razlike između manje uspješnih judaša i manje uspješnih judašica*
  b) u stupnju funkcionalne asimetrije
- **H6:** *Postoje značajne razlike između judaša različite tehničke uspješnosti*
  b) u stupnju funkcionalne asimetrije
- **H7:** *Postoje značajne razlike između judašica različite tehničke uspješnosti*
  b) u stupnju funkcionalne asimetrije
- **H8:** *Postoje značajne razlike između kvalitetnih judaša i kvalitetnih judašica*
  b) u stupnju funkcionalne asimetrije

- ***H9:*** *Postoje značajne razlike između manje kvalitetnih judaša i manje kvalitetnih judašica*
  b) u stupnju funkcionalne asimetrije

Sukladno dobivenim rezultatima t-testa judašica prikazanim u tablicama 41 do 48 koji je proveden u skladu s ciljevima istraživanja (**12 – 13)** *utvrđivanje razlika u varijablama za procjenu spretnosti lijeve i desne ruke kod judaša i judašica*, moguće je **odbaciti** sljedeće hipoteze:

- **H14:** *Postoje značajne razlike u varijablama za procjenu spretnosti ruke lijeve i desne strane tijela*
  a) između judaša različite natjecateljske uspješnosti
  b) između judaša različite tehničke uspješnosti
- **H15:** *Postoje značajne razlike u varijablama za procjenu spretnosti ruke lijeve i desne strane tijela*
  a) između judašica različite natjecateljske uspješnosti
  b) između judašica različite tehničke uspješnosti

9.2.4. Dinamička asimetrija

Sukladno dobivenim rezultatima t-testa prikazanim u tablicama 49 do 56 koji je proveden u skladu s ciljevima istraživanja (**2 – 7)** *utvrđivanje razlika u stupnju morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije*, moguće je **prihvatiti** sljedeće hipoteze:

- **H2:** *Postoje značajne razlike između judaša različite natjecateljske uspješnosti*
  c) u stupnju dinamičke asimetrije
- **H3:** *Postoje značajne razlike između judašica različite natjecateljske uspješnosti*
  c) u stupnju dinamičke asimetrije
- **H4:** *Postoje značajne razlike između uspješnih judaša i uspješnih judašica*
  c) u stupnju dinamičke asimetrije

- **H5:** *Postoje značajne razlike između manje uspješnih judaša i manje uspješnih judašica*
  c) u stupnju dinamičke asimetrije
- **H6:** *Postoje značajne razlike između judaša različite tehničke uspješnosti*
  c) u stupnju dinamičke asimetrije
- Uz varijablu KA MIUSD koja diferencira međusobno sve sub-uzorke dobivene prema kriteriju natjecateljske uspješnosti, diferencijaciji između promatranih sub-uzoraka pridonose i varijable KA MCJN, KA MTAR, KA MTAN, KA MMDS, KA MSUDJ, KA MBK.

te **odbaciti** slijedeće hipoteze:

- **H7:** *Postoje značajne razlike između judašica različite tehničke uspješnosti*
  c) u stupnju dinamičke asimetrije
- **H8:** *Postoje značajne razlike između kvalitetnih judaša i kvalitetnih judašica*
  c) u stupnju dinamičke asimetrije
- **H9:** *Postoje značajne razlike između manje kvalitetnih judaša i manje kvalitetnih judašica*
  c) u stupnju dinamičke asimetrije

Sukladno dobivenim rezultatima faktorske analize prikazanim u tablicama 57 do 60 koja je provedena u skladu s **9**. ciljem istraživanja *utvrđivanje latentne strukture motoričkih varijabli lijeve i desne strane tijela kod judaša i judašica*, moguće je **prihvatiti** sljedeću hipotezu:

- **H11:** *Utvrditi će se latentna struktura morfoloških varijabli lijeve i desne strane tijela*
  a) na uzorku judaša
  b) na uzorku judašica
- Na uzorku judaša dobivene su dvije latentne dimenzije na lijevoj, te tri latentne dimenzije na desnoj strani tijela koje su definirane kao: FREKVL (faktor brzine frekvencije pokreta lijeve strane tijela), INTEKSL (faktor intenziteta ekscitacije lijeve strane tijela), INTEKSD (faktor intenziteta ekscitacije desne strane tijela),

GENJAKD (generalni faktor jakosti desne noge), MIŠIZDD (faktor mišićne izdržljivosti gornjih desnih ekstremiteta).

- Na uzorku judašica dobivene su po dvije latentne dimenzije na lijevoj i desnoj strani tijela koje su definirane kao: GENJAKL (generalni faktor jakosti lijeve ruke), GENMOTL (generalni motorički faktor lijeve noge), GENJAKD (generalni faktor jakosti desne ruke), GENMOTD (generalni motorički faktor desne noge).
-

Sukladno dobivenim rezultatima diskriminacijskih analiza i t-testa prikazanim u tablicama 61 do 68 koji su provedeni u skladu s ciljevima istraživanja (**14 - 15)** *utvrđivanje razlika u motoričkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela kod judaša i judašica*, moguće je **prihvatiti** sljedeće hipoteze:

- **H16:** *Postoje značajne razlike u motoričkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela*
  a) između judaša različite natjecateljske uspješnosti
- **H17:** *Postoje značajne razlike u motoričkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela*
  a) između judašica različite natjecateljske uspješnosti
  b) između judašica različite tehničke uspješnosti
- Utvrđene razlike u motoričkoj latentnoj dimneziji FREKVL između sub-uzoraka uspješnih i manje uspješnih judaša, te u latentnoj dimenziji GENMOTD između sub-uzoraka uspješnih i manje uspješnih, te kvalitetnih i manje kvalitetnih judašica

te **odbaciti** slijedeće hipoteze:

- **H16:** *Postoje značajne razlike u motoričkim latentnim strukturama lijeve i desne strane tijela*
  b) između judaša različite tehničke uspješnosti

9.3. Ograničenja i smjernice za buduća istraživanja

Za potrebe utvrđivanja antropometrijskih mjera u ovom istraživanju korišten je standardni antropometrijski pribor. Premda su svi instrumenti baždareni, ne može se izbjeći greška mjerenja koja može značajno utjecati na konačni rezultat, osobito prilikom utvrđivanja razmjerno malih razlika u mjerama desne i lijeve strane tijela. Stoga je uputno u budućim istraživanjima ove problematike koristiti suvremenu aparaturu (segmentalna bioelektrična impedanca - SBIA, apsorpciometrija pomoću x-zraka dviju različitih energija - DXA, magnetska rezonancija - MRI, i računalna tomografija - CT) kako bi rezultati bili objektivniji i znanstveno relevantniji. U području dinamičke asimetrije, svi testovi su „terenski“ i imaju holistički pristup. Zbog preciznijih i osjetljivijih podataka u budućim istraživanjima, bi trebalo koristiti izokinetičke sprave, koje su najmodernija tehnologija u determinaciji motoričke asimetrije. U budućim istraživanjima bi se trebala uključiti i saznanja o ozljedama ispitanika koje mogu biti remeteći faktor u procjenjivanju asimetrija, osobito dinamičke asimetrije. U konačnici, s obzirom da se ipak radi o istraživanju u području borilačkih sportova, bilo bi metodološki preciznije grupirati ispitanike po težinskim kategorijama ili težinskim skupinama.

9.4. Znanstveni i stručni doprinos istraživanja

Ovim istraživanjem dobivene su informacije o postojanju morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije kod judaša i judašica različite natjecateljske i tehničke uspješnosti. Konstruirani su novi mjerni instrumenati za procjenu dinamičke i izometrijske jakosti, a u svrhu procjene dinamičke asimetrije. Također je konstruiran upitnik za procjenu tehničke uspješnosti judaša i judašica. Utvrdila se strukture morfološke, funkcionalne i dinamičke asimetrije kod vrhunskih sportaša-judaša. Objašnjene su razlike u uspješnosti judaša i judašica putem različitih tipova i stupnjeva asimetrije promatranih u ovom istraživanju. Prema dostupnim informacijama, prvi puta su objedinjene spoznaje o vrstama asimetrije koje egzistiraju na uzorku judaša i judašica. Ove spoznaje bi trebale pomoći trenerima da unaprijede trenažni proces u judu i time postignu što bolje rezultate na natjecanjima sa svojim sportašima.

10. LITERATURA

1. Aagaard, P., Simonsen, E. B., Magnusson, S. P., Larsson, B., & Dyhre-Poulsen, P. (1998). A new concept for isokinetic hamstring: quadriceps muscle strength ratio. Ameican Journal of Sports Medicine, 26(2), 231-237.
2. Aggleton, J. P., & Wood, C. J. (1990). Is there a left-handed advantage in" ballistic" sports? International Journal of Sport Psychology.
3. Andrade, M. D. S., Fleury, A. M., de Lira, C. A. B., Dubas, J. P., & da Silva, A. C. (2010). Profile of isokinetic eccentric-to-concentric strength ratios of shoulder rotator muscles in elite female team handball players. Journal of Sports Sciences, 28(7), 743-749.
4. Andrade, M. S., Vancini, R. L., Lira, C. A. d., Mascarin, N. C., Fachina, R. J., & Silva, A. C. d. (2013). Shoulder isokinetic profile of male handball players of the Brazilian National Team. Brazilian journal of physical therapy (AHEAD), 00-00.
5. Annett, J., Annett, M., Hudson, P., & Turner, A. (1979). The control of movement in the preferred and non-preferred hands. The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 31(4), 641-652.
6. Annett, M. (1981). The genetics of handedness. Trends in neurosciences, 4, 256-258.
7. Annett, M. (1985). Left, right, hand and brain: The right shift theory. Hove, UK: Lawrence Erlbaum Associates Ltd.
8. Annett, M. (1987). Handedness as chance or as species characteristic. Behavioural and Brain Sciences, 10, 263–264.
9. Annett, M. (2002). Handedness and Brain Asymmetry: The Right Shift Theory. Taylor & Francis Inc., New York, New York.
10. Arslanoglu, E. (2015). Physical profiles of Turkish young Greco-Roman wrestlers. Educational Research and Reviews, 10(8), 1034-1038.
11. Auerbach, B. M., & Ruff, C. B. (2006). Limb bone bilateral asymmetry: variability and commonality among modern humans. Journal of Human Evolution, 50(2), 203-218.
12. Bass, S., Saxon, L., Daly, R., Turner, C., Robling, A., Seeman, E., & Stuckey, S. (2002). The effect of mechanical loading on the size and shape of bone in pre-,

peri-, and postpubertal girls: a study in tennis players. Journal of bone and mineral research, 17(12), 2274-2280.

13. Bašćevan, S., Knjaz, D., Bašćevan, A. (2007). Razlike nekih izokinetičkih pokazatelja kod vrhunskih nogometaša. Hrvatski športskomedicinski vjesnik. 22 (2007) , 2; 86-90
14. Bishara, S. E., Burkey, P. S., & Kharouf, J. G. (1994). Dental and facial asymmetries: a review. The Angle Orthodontist, 64(2), 89-98.
15. Bisiacchi, P. S., Ripoll, H., Stein, J. F., Simonet, P., & Azemar, G. (1985). Left-handedness in fencers: An attentional advantage? Perceptual and Motor Skills, 61(2), 507-513.
16. Bolgla, L. A., & Keskula, D. R. (1997). Reliability of lower extremity functional performance tests. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 26(3), 138-142
17. Bootsikeaw, S., Chaikittiporn, C., Pulket, C., Singhakajen, V., & Chentanez, T. (2012). Hand muscle strength and hand dexterity after exposure to hand and arm from grinder vibration among grinding workers. Journal of Sports Science and Technology, 12(1), 11-32.
18. Brown, S.G., Roy, E.A., Rohr, L.E., Snider, B.R. & Bryden, P.J. (2004). Preference and performance measures of handedness. Brain and Cognition, 55, 283-285.
19. Bryden, P. J., Pryde, K. M., & Roy, E. A. (2000). A performance measure of the degree of hand preference. Brain and cognition, 44(3), 402-414.
20. Bryden, P. J., Roy, E. A., Rohr, L. E., & Egilo, S. (2007). Task demands affect manual asymmetries in pegboard performance. Laterality 12, 364–377.
21. Bryson, A., Frick, B., & Simmons, R. (2013). The returns to scarce talent: Footedness and player renumeration in European soccer. Journal of Sports Economics. 14, 6, p. 606-628. 23 p.
22. Cameron, M., & Adams, R. (2003). Kicking footedness and movement discrimination by elite Australian Rules footballers. Journal of Science and Medicine in Sport, 6(3), 266-274.
23. Carey, D. P., Smith, G., Smith, D. T., Shepherd, J. W., Skriver, J., Ord, L., & Rutland, A. (2001). Footedness in world soccer: an analysis of France'98. Journal of Sports Science, 19(11), 855-864.

24. Carlier, M., Dumont, A. M., Beau, J., & Michel, F. (1993). Hand performance of French children on a finger-tapping test in relation to handedness, sex, and age. Perceptual and Motor Skills, 76(3), 931-940.
25. Carroll, T. J., Herbert, R. D., Munn, J., Lee, M., & Gandevia, S. C. (2006). Contralateral effects of unilateral strength training: evidence and possible mechanisms. Journal of Applied Physiology, 101(5), 1514-1522.
26. Carter J.E. (1985). Morphological factors limiting human performance. In: DH Clarke, Eckert HM, editors. Limits of Human Performance. Champaign (IL): Human Kinetics Pub; 1985 Feb. p. 1-7.
27. Chhibber, S., & Singh, I. (1970). Asymmetry in muscle weight and one-sided dominance in the human lower limbs. Journal of anatomy, 106(Pt 3), 553.
28. Corballis, M. C. (2003). From mouth to hand: gesture, speech, and the evolution of right-handedness. Behavioral and Brain Sciences, 26(02), 199-208.
29. Corballis, M. C., Badzakova-Trajkov, G., & Häberling, I. S. (2012). Right hand, left brain: genetic and evolutionary bases of cerebral asymmetries for language and manual action. Wiley Interdiscip. Rev. Cogn. Sci. 3, 1–17.
30. Corbetta, D., & Thelen, E. (2002). Behavioral fluctuations and the development of manual asymmetries in infancy: contributions of the dynamic systems approach. Handb. Neuropsychol. 8, 311–330.
31. Corey, D. M., Hurley, M. M., & Foundas, A. L. (2001). Right and left handedness defined: a multivariate approach using hand preference and hand performance measures. Neuropsychiatry Neuropsychol Behav Neurol, 14(3), 144-152.
32. Criscimagna-Hemminger, S. E., Donchin, O., Gazzaniga, M. S., & Shadmehr, R. (2003). Learned dynamics of reaching movements generalize from dominant to nondominant arm. Journal of neurophysiology, 89(1), 168-176.
33. Croisier, J. L. (2004). Muscular imbalance and acute lower extremity muscle injuries in sport. International SportMed Journal, 5(3), 169-176.
34. Croisier, J. L., Forthomme, B., Namurois, M. H., Vanderthommen, M., & Crielaard, J. M. (2002). Hamstring muscle strain recurrence and strength performance disorders. American Journal of Sports Medicine, 30(2), 199-203.
35. Croisier, J.-L., Ganteaume, S., Binet, J., Genty, M., & Ferret, J.-M. (2008). Strength Imbalances and Prevention of Hamstring Injury in Professional Soccer

Players A Prospective Study. American Journal of Sports Medicine, 36(8), 1469-1475.

36. Čular, D., Miletić, Đ., & Miletić, A. (2010). Influence of dominant and non-dominant body side on specific performance in taekwondo. Kinesiology, 42(2), 184-193.
37. Dana, B. (2009). The role of symmetrization in the game of handball. Ovidius University Annals, Series Physical Education & Sport/Science, Movement & Health, 9(2).
38. Dane, S., & Erzurumluoglu, A. (2003). Sex and handedness differences in eye-hand visual reaction times in handball players. International Journal of Neuroscience, 113(7), 923-929.
39. Daneshjoo, A., Rahnama, N., Mokhtar Abdul, H., & Yusof, A. (2013). Bilateral and Unilateral Asymmetries of Isokinetic Strength and Flexibility in Male Young Professional Soccer Players Journal of Human Kinetics (Vol. 36, pp. 45).
40. de Aguiar Leonardi, A. B., Martinelli, M. O., & Junior, A. D. (2012). Are there differences in strength tests using isokinetic dynamometry between field and indoor professional soccer players? Revista Brasileira de Ortopedia, 47(3), 368-374.
41. Detanico, D., Dal Pupo, J., Franchini, E., & dos Santos, S. G. (2012). Relationship of aerobic and neuromuscular indexes with specific actions in judo. Science & Sports, 27(1), 16-22
42. DonTigny, R. L. (2005). Critical analysis of the functional dynamics of the sacroiliac joints as they pertain to normal gait. Journal of Orthopedic Medicine, 27, 3-10.
43. Dopico-Calvo, X., Iglesias-Soler, E., Morenilla, L. (2016) Laterality and performance in combat sports. Arch Budo 2016; 12: 167-177.
44. Dorado, C., Sanchis Moysi, J., Vicente, G., Serrano, J. A., Rodriguez, L. R., & Calbet, J. A. (2002). Bone mass, bone mineral density and muscle mass in professional golfers. Journal of Sports Science, 20(8), 591-597.
45. Dragovic, M., & Hammond, G. (2007). A classification of handedness using the Annett Hand Preference Questionnaire. British journal of psychology, 98(3), 375-387.

46. Drid, P., Drapsin, M., Trivic, T., Lukač, D., Obadov, S., & Milosevic, Z. (2009). Asymmetry of muscle strength in elite athletes. Biomedical Human Kinetics, 1(1), 3-5.
47. Drid, P., Ostojic, S., Vujkov, S., Purkovic, S. Trivic, T., & Stojanovic, M. (2011). Physiological adaptations of a specific muscle-imbalance reduction training programme in elite female judokas. Archives of Budo, 7(2), 61-64. ISSN: 1643-8698.
48. Ducher, G., Jaffre, C., Arlettaz, A., Benhamou, C.-L., & Courteix, D. (2005). Effects of long-term tennis playing on the muscle-bone relationship in the dominant and nondominant forearms. Canadian journal of applied physiology, 30(1), 3-17.
49. Elias, L. J., Bryden, M. P., & Bulman-Fleming, M. B. (1998). Footedness is a better predictor than is handedness of emotional lateralization. Neuropsychologia, 36(1), 37-43.
50. Elliott, D., Lyons, J., Chua, R., Goodman, D., & Carson, R. G. (1995). The influence of target perturbation on manual aiming asymmetries in right-handers. Cortex, 31(4), 685-697.
51. Engler, G. (2005). Einstein, his theories, and his aesthetic considerations. International Studies in the Philosophy of Science, 9(1), 21-30.
52. Farthing, J. P., Chilibeck, P. D., & Binsted, G. (2005). Cross-education of arm muscular strength is unidirectional in right-handed individuals. Medicine and Science in Sports and Exercise, 37(9), 1594.
53. Farthing, J., & Chilibeck, P. (2003). The effects of eccentric and concentric training at different velocities on muscle hypertrophy. European Journal of Applied Physiology, 89(6), 578-586.
54. Fousekis, K., Tsepis, E., & Vagenas, G. (2010). Lower limb strength in professional soccer players: profile, asymmetry, and training age. Journal of Sports Science and Medicine, 9, 364-373.
55. Franchini, E., Yuri Takito, M., Dal Molin Kiss, M. A. P., & Sterkowicz, S. (2001.b.). Physical Fitness and Anthropometric Differences Between Elite and Nonelite Judo Players. 2nd IJF World Judo Conference Munich, Germany.
56. Gabbard, C., & Hart, S. (1996). A question of foot dominance. The Journal of general psychology, 123(4), 289-296.

57. Gioftsidou, A., Ispirlidis, I., Pafis, G., Malliou, P., Bikos, C., & Godolias, G. (2008). Isokinetic strength training program for muscular imbalances in professional soccer players. Sport Sciences for Health, 2(3), 101-105.
58. Goble, D., Lewis, C., & Brown, S. (2006). Upper limb asymmetries in the utilization of proprioceptive feedback. Experimental Brain Research, 168(1-2), 307-311.
59. Gocmen-Mas, N., Pelin, C., Canan, S., Yazici, A., Zagyapan, R., Senan, S., Sahin, B. (2009). Stereological evaluation of volumetric asymmetry in healthy human cerebellum. Surgical and Radiologic Anatomy, 31(3), 177-181.
60. Golomer, E., & Féry, Y.-A. (2001). Unilateral jump behavior in young professional female ballet dancers. International Journal of Neuroscience, 110(1-2), 1-7.
61. Graham, J., Freeman, D. C., & Emlen, J. (1993). Antisymmetry, directional asymmetry, and dynamic morphogenesis. Genetica, 89(1-3), 121-137.
62. Gredelj, M., Hošek, A., Metikoš, D., & Momirović, K. (1975). Model hijerarhijske strukture motoričkih sposobnosti: 1. Rezultati dobijeni primenom jednog neoklasičnog postupka za procjenu latentnih dimenzija. Kineziologija, 5 (1-2), 7-82.
63. Green, D.J., Fowler, D.T., O'driscoll, G., Blanksby, B.A. & Taylor, R.R. (1996). Endothelium-derived nitric oxide activity in forearm vessels of tennis players. Journal of Applied Physiology, 81 (2):943-948, Aug.
64. Grobbelaar H. W. & de Ridder J. H. (2001). Asymmetry in the upper body of high school fast bowlers in cricket in South Africa. African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance, 7(1), 61 -76.Groppel, J.L. & Roetert, E.P. (1992). Applied physiology of tennis. Sports medicine, 14(4):260-268, Oct
65. Grouios, G., Kollias, N., Koidou, F., & Poderi, A. (2002). Excess of mixed-footedness among professional soccer players. Perceptual and Motor Skills, 94(2), 695-699.
66. Grouios, G., Tsorbatzoudis, H., Alexandris, K., & Barkoukis, V. (2000). Do left-handed competitors have an innate superiority in sports? Perceptual and Motor Skills, 90(3c), 1273-1282.
67. Haaland, E., & Hoff, J. (2003). Non-dominant leg training improves the bilateral motor performance of soccer players. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 13(3), 179-184.

68. Haapasalo, H., Kontulainen, S., Sievänen, H., Kannus, P., Järvinen, M., & Vuori, I. (2000). Exercise-induced bone gain is due to enlargement in bone size without a change in volumetric bone density: a peripheral quantitative computed tomography study of the upper arms of male tennis players. Bone, 27(3), 351-357.
69. Hadzic, V., Erculj, F., Bracic, M., & Dervisevic, E. (2013). Bilateral Concentric and Eccentric Isokinetic Strength Evaluation of Quadriceps and Hamstrings in Basketball Players. Collegium Antropologicum, 37(3).
70. Hadzic, V., Sattler, T., Markovic, G., Veselko, M., & Dervisevic, E. (2010). The isokinetic strength profile of quadriceps and hamstrings in elite volleyball players. Isokinetics and Exercise Science, 18(1), 31-37.
71. Hagemann, N. (2009). The advantage of being left-handed in interactive sports. Attention, Perception, & Psychophysics, 71(7), 1641-1648.
72. Häkkinen K, Komi PV, Alen M (1985) Effect of explosive type strength training on isometric force- and relaxation time, electromyographic and muscle fibre characteristics of leg extensor muscles. Acta Physiologica Scandinavica 125:587–600.
73. Halverstadt, A., Phares, D. A., Wilund, K. R., Goldberg, A. P., & Hagberg, J. M. (2007). Endurance exercise training raises high-density lipoprotein cholesterol and lowers small low-density lipoprotein and very low-density lipoprotein independent of body fat phenotypes in older men and women. Metabolism, 56(4), 444-450.
74. Hamilton, R. T., Shultz, S. J., Schmitz, R. J., & Perrin, D. H. (2008). Triple-hop distance as a valid predictor of lower limb strength and power. Journal of Athletic Training, 43(2), 144-151.
75. Hardt, J., Benjanuvatra, N., & Blanksby, B. (2009). Do footedness and strength asymmetry relate to the dominant stance in swimming track start? Journal of Sports Science, 27(11), 1221-1227.
76. Heath, B.H., & Carter, J.E.L. (1967). A modified somatotype method. American Journal of Physical Anthropology, 27, 57-74.
77. Hebbal, G.V., & Mysorekar, V.R. (2006). Evaluation of some tasks for specifying handedness and footedness. Perceptual and Motor Skills, 102(1); 163--164.

78. Hepper, P. G., Shahidullah, S., & White, R. (1991). Handedness in the human fetus. Neuropsychologia, 29(11), 1107-1111.
79. Herzog, W., Nigg, B. M., Read, L. J., & Olsson, E. (1989). Asymmetries in ground reaction force patterns in normal human gait. Medicine & Science in Sports & Exercise, 21(1), 110-114.
80. Holtzen, D. W. (2000). Handedness and professional tennis. International Journal of Neuroscience, 105(1-4), 101-119.
81. Hou, G., Yang, X., & Yuan, T.-F. (2013). Hippocampal Asymmetry: Differences in Structures and Functions. Neurochemical Research, 38(3), 453-460.
82. Hugdahl, K. (2005). Symmetry and asymmetry in the human brain. European Review, 13(S2), 119-133.
83. Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Maffiuletti, N., & Marcora, S. M. (2007). A vertical jump force test for assessing bilateral strength asymmetry in athletes. Medicine and Science in Sports and Exercise, 39(11), 2044.
84. Ireland, A., Maden-Wilkinson, T., McPhee, J., Cooke, K., Narici, M., Degens, H., & Rittweger, J. (2013). Upper Limb Muscle-Bone Asymmetries and Bone Adaptation in Elite Youth Tennis Players. Medicine and Science in Sports and Exercise.
85. James G., & Pieter, W. (1999). Competition injuries in young judo athletes. The First International Judo Federation Judo Conference, Birmingham, UK.
86. Jastrjembskaia, N., & Titov, Y. (1999). Rhythmic gymnastics. Champaign, IL: Human Kinetics.
87. Jaszczak, M. (2008). The Dynamical Asymmetry of the Upper Extremities During Symmetrical Exercises. Human Movement, 9(2), 116-120.
88. Jeličić, M. (2006). Morfološka uvjetovanost situacijske učinkovitosti vrhunskih juniorskih košarkaša. (Doktorska disertacija). Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
89. Johnston, D., Shah, M., & Shields, M. (2007). Handedness, time use and early childhood development. Demography, Volume 46, Issue 2, pp 281-301
90. Jolicoeur, P. (1963). Bilateral symmetry and asymmetry in limb bones of martes americana and man. Revue Canadienne de Biologie, 22, 409-432.

91. Jones, P. A., & Bampouras, T. M. (2010). A comparison of isokinetic and functional methods of assessing bilateral strength imbalance. Journal of Strength & Conditioning Research, 24(6), 1553-1558.
92. Julienne, R., Gauthier, A., & Davenne, D. (2012). Fatigue-resistance of the internal rotator muscles in the tennis player's shoulder: Isokinetic and electromyographic analysis. Physical Therapy in Sport, 13(1), 22-26.
93. Kannus, P., Jozsa, L., Natri, A., & Jarvinen, M. (1997). Effects of training, imobilization and remobilization on tendons. Scand. J. Med. Sci. Sports, 7, str: 67-71.
94. Katić, R., Đ. Miletić, B. Maleš, Z. Grgantov, S. Krstulović, (2005): Antropološki sklopovi sportaša-modeli selekcije i modeli treninga. Fakultet prirodoslovno matematičkih znanosti i kineziologije Sveučilišta u Splitu, Split.
95. Knapik, J. J., Bauman, C. L., Jones, B. H., Harris, J. M., & Vaughan, L. (1991). Preseason strength and flexibility imbalances associated with athletic injuries in female collegiate athletes. American Journal of Sports Medicine, 19(1), 76-81.
96. Kraemer, W. J. & Fry, A. C. (1995). Strength testing: development and evaluation of methodology. In P. Maud & C. Nieman, D.C. (1995). Fitness and sports medicine: A health-related approach (3rd ed.). Palo Alto, CA: Bull Publishing.
97. Krawczyk, B., Sklad, M., Majle, B., & Jackiewicz, A. (1998). Lateral asymmetry in upper and lower limb measurements in selected groups of male athletes. Biology of Sport, 15(1), 33-38.
98. Krstulović, S. (2004): Utjecaj programiranog judo tretmana na promjene nekih antropoloških obilježja sedmogodišnjih dječaka i djevojčica. (Magistarski rad), Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
99. Krstulović, Saša. (2006). Morfološki i motorički čimbenici uspješnosti judaša kadeta i juniora / doktorska disertacija. Zagreb : Kineziološki fakultet.
100. Krstulović, S. (2010). Judo – teorija i metodika. Abel internacional. Split
101. Krstulović, S. (2012). Predictors of judo perfomance in male athletes. Homo Sparticus, Scientific journal of sport and physical education, 42(2), 5-11.
102. Krstulović, S., & Sekulić, D. (2013). Predictors of judo performance in female athletes–insights from 27 top-level European coaches. Gazzetta Medica Italiana Archivio per le Scienze Mediche, 172(1-2), 35-42.

103. Krzykala, M. (2010). Dual Energy X-Ray Absorptiometry in Morphological Asymmetry Assessment among Field Hockey Players. Journal of Human Kinetics, 25, 77-84.
104. Krzykała, M. (2012). Dxa as a Tool for the Assessment of Morphological Asymmetry in Athletes, Dual Energy X-Ray Absorptiometry, Prof. Abdelah El Maghraoui (Ed.), ISBN: 978-953-307-877-9, InTech
105. Kuleš, B. (1996). Utjecaj antropometrijskih varijabli na rezultat u judo borbi u apsolutnoj kategoriji kod žena. Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
106. Kuvačić, G., Vrdoljak, J., &Drazić, M. (2013). Relations between some types of forearm strength in kinesiology students. International Journal of Scientific Issues in Physical Eduction, Sport and Health. PESH 2(2013) 1:89-94.
107. Levy, J., & Nagylaki, T. A. (1972). A model for the genetics of handedness. Genetics, 72, 117–128.
108. Liu, Y., Schmidt, K. L., Cohn, J. F., & Mitra, S. (2003). Facial asymmetry quantification for expression invariant human identification. Computer Vision and Image Understanding, 91(1), 138-159.
109. Loffing, F., Hagemann, N., & Strauss, B. (2009). The serve in professional men's tennis: Effects of players' handedness. International Journal of Performance Analysis in Sport, 9(2), 255-274.
110. Loffing, F., Hagemann, N., & Strauss, B. (2012). Left-handedness in professional and amateur tennis. PLoS One, *7*(11).
111. Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). Growth, maturation, and physical activity: Human Kinetics.
112. Malinen et al. (2006). EJU injury statistics. European Judo Union Medical Conference Malta, August 31–September 2, 2006
113. Malý, T., Zahálka, F., & Malá, L. (2010). Isokinetic strength, ipsilateral and bilateral ratio of peak muscle torque in knee flexors and extensors in elite young soccer players. Acta Kinesiologica, 4(2), 17-23.
114. Manning, J. T., & Pickup, L. J. (1998). Symmetry and performance in middle distance runners. International Journal of Sports Medicine, 19(3), 205-209.
115. Marchetti, P. H., Orselli, M. I., & Duarte, M. (2013). The effects of uni- and bilateral fatigue on postural and power tasks. Journal of Applied Biomechanics, 29(1), 44-48.

116. Marcon, G., Franchini, E., Jardim, J.R., & Neto, T.L.B. (2010). Structural analysis of action and time in sports: judo. Journal of Quantitative Analysis in Sport, 6(4), 1-13.
117. Marfell-Jones, T. O. A. S. L. C. M., Stewart, A., Marfell-Jones, M., & Kinanthropometry, I. S. f. A. o. (2006). International Standards for Anthropometric Assessment: International Society for the Advancement of Kinanthropometry.
118. Margonato, V., Roi, G.S., Cerizza, C. & Galdabino, G.L. (1994). Maximal isometric force and muscle cross-sectional area of the forearm in fencers. Journal of sport sciences, 12(6):567-572.
119. Markou, S., & Vagenas, G. (2006). Multivariate isokinetic asymmetry of the knee and shoulder in elite volleyball players. European Journal of Sport Science, 6(01), 71-80.
120. McManus, I. C. (1985). Handedness, language dominance and aphasia: a genetic model. *Psychol. Med. Monogr. Suppl.* 8, 1–40.
121. McManus, I. C. (1991). The inheritance of left-handedness. In Ciba Foundation Symposium (Vol. 162, pp. 251-267).
122. McManus, I. C. (2005). Symmetry and asymmetry in aesthetics and the arts. European Review, 13(S2), 157-180.
123. Mikheev, M., Mohr, C., Afanasiev, S., Landis, T., & Thut, G. (2002). Motor control and cerebral hemispheric specialization in highly qualified judo wrestlers. Neuropsychologia, 40(8), 1209-1219.
124. Miletić, Đ., Božanić, A. i Musa, I. (2009). Ambidexterity influencing performance in rhythmic gymnastics composition – gender differences. Acta Kinesiologica, 3(1), 38-43.
125. Miller, B.F. & Brackman Keane, C. (1987). Encyclopedia and dictionary of medicine, nursing, and allied health. 4'h ed. London : W.B. Saunders Company. 1427 p.
126. Momirović, K., Štalec, J., & Wolf, B. (1975) Pouzdanost nekih kompozitnih testova primarnih motoričkih sposobnosti. Kineziologija, Zagreb, vol. 5, br. 1-2, str. 169-192
127. Monteiro, L., Peixoto, R., & Proenca, J. (2001). Physical Fitness on Elite Judokas – Medalists and Non-Medalists. 2nd IJF World Judo Conference Munich, Germany.

128. Montoye, H.J., Smith, E.L., Fardon, D.F. & Howley, E.T. (1980). Bone mineral in senior tennis players. Scandinavian Journal of Sports Sciences, 2(1):26-32, Aug

129. Moreno, LA.; Rodriquez, G.; Guillen, J.; Rabanaque, MJ.; Leon, JF. & Arino, A. (2002). Anthropometric measurements in both sides of the body in the assessment of nutritional status in prepubertal children. European Journal of Clinical Nutrition, Vol.56, pp. 1208-1215.

130. Moritani T, DeVries HA (1979). Neural factors versus hypertrophy in the time course of muscle strength gain. American Journal of Physical Medicine 58:115–130.

131. Mostoflei, F., & Banica, I. (2010). Ambilaterality Manifestation at Junior Female Judokas in Tachi-Waza Technique. Sport Science Review, XIX(3-4), 91.

132. Muller, A. (2003). The beauty of symmetry. Science, 300(5620), 749-750.

133. Munn, J., Herbert, R. D., Hancock, M. J., & Gandevia, S. C. (2005). Training with unilateral resistance exercise increases contralateral strength. Journal of Applied Physiology, 99(5), 1880-1884.

134. Munn, J., Herbert, R., & Gandevia, S. (2004). Contralateral effects of unilateral resistance training: a meta-analysis. Journal of Applied Physiology, 96(5), 1861-1866.

135. Nazário-de-Rezende, F., Haddad, E. G., Sousa, G. d. C., Agostini, G. G. d., Nunes, J. E. D., & Marocolo Jr., M. (2012). Déficit bilateral em exercício multiarticular para membros superiores. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, 18, 385-389.

136. Nelson, E. L. (2007). Measuring Handedness in Infancy: Hand Preference and Hand Performance in 11-Month-Olds. Masters Theses, 42.

137. Newton, R. U., Gerber, A., Nimphius, S., Shim, J. K., Doan, B. K., Robertson, M.., Kraemer, W. J. (2006). Determination of functional strength imbalance of the lower extremities. Journal of Strength & Conditioning Research, 20(4), 971-977.

138. Nikolaenko, N. N., Afanas'ev, S. V., & Mikheev, M. M. (2001). Motor Control Organization and Features of Cerebral Functional Asymmetry in Wrestlers. Human Physiology, 27(2), 190-196

139. Noffal, G. J. (2003). Isokinetic eccentric-to-concentric strength ratios of the shoulder rotator muscles in throwers and nonthrowers. American Journal of Sports Medicine, 31(4), 537-541.
140. Nystrom, J.; Lindwall, O.; Ceci, R.; Harmenberg, J.; Svadenhag, J. & Ekblom, B. (1990).
141. Oldfield, R. C. (1971). The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh inventory. Neuropsychologia, 9, 97-113.
142. Overmoyer, G. V., & Reiser, R. F., 2nd. (2013). Relationships between asymmetries in functional movements and the star excursion balance test. Journal of Strength & Conditioning Research, 27(7), 2013-2024,
143. Peters, M. (1990). Neuropsychological identification of motor problems: Can we learn something from the feet and legs that hands and arms will not tell us? Neuropsychology Review, 1(2), 165-183.
144. Physiological and morphological characteristics of world class fencers. International Journal of Sports Medicine, Vol.11, No. 2, pp. 136-139.
145. Pirnay, F., Bodeux, M., Crielaard, J. M., & Franchimont, P. (1987). Bone mineral content and physical activity. International Journal of Sports Medicine, 8(5), 331-335.
146. Polak, M. (2003). Developmental Instability: Causes and Consequences: Oxford University Press.
147. Powers, S.K., & Walker, R. (1982). Physiological and anatomical characteristics of outstanding female junior tennis players. Research quarterlv for exercise and sport, 53(2): 172-1 75.
148. Previc, F. H. (1991). A general theory concerning the prenatal origins of cerebral lateralization in humans. Psychological review, 98(3), 299.
149. Provins, K. A. (1997). Handedness and speech: a critical reappraisal of the role of genetic and environmental factors in the cerebral lateralization of function. Psychol. Rev. 104, 554–571
150. Purves, D., White, L. E., & Andrews, T. J. (1994). Manual asymmetry and handedness. Proceedings of the National Academy of Sciences, 91(11), 5030-5032.
151. Rahnama, N., Lees, A., & Bambaecichi, E. (2005). A comparison of muscle strength and flexibility between the preferred and non-preferred leg in English soccer players. Ergonomics, 48(11-14), 1568-1575.

152. Raymond, M., Pontier, D., Dufour, A.-B., & Moller, A. P. (1996). Frequency-dependent maintenance of left handedness in humans. Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences, 263(1377), 1627-1633.
153. Rogowski, I., Ducher, G., Brosseau, O., & Hautier, C. (2008). Asymmetry in volume between dominant and nondominant upper limbs in young tennis players. Pediatric Exercise Science, 20(3), 263-272.
154. Roi, GS. & Bianchedi, D. (2008). The Science of Fencing. Implications for Performance and Injury Prevention. Sports Medicine, Vol.38, No.6, pp. 465-481.
155. Ross, M. D., Langford, B., & Whelan, P. J. (2002). Test-retest reliability of 4 single-leg horizontal hop tests. The Journal of Strength & Conditioning Research, 16(4), 617-622.
156. Roy, E. A., Bryden, P. J., & Cavill, S. (2003). Hand differences in pegboard performance through development. Brain Cogn. 53, 315–317.
157. Roy, T. A., Ruff, C. B., & Plato, C. C. (1994). Hand dominance and bilateral asymmetry in the structure of the second metacarpal. American Journal of Physical Anthropology, 94(2), 203-211.
158. Ruff, R. M., & Parker, S. B. (1993). Gender-and age-specific changes in motor speed and eye-hand coordination in adults: normative values for the Finger Tapping and Grooved Pegboard Tests. Perceptual and Motor Skills, 76(3c), 1219-1230.
159. Rynkiewicz, M., Rynkiewicz, T., Żurek, P., Ziemann, E., & Szymanik, R. (2013). Asymmetry of muscle mass distribution in tennis players. Trends in Sport Sciences; 2013, 20(1), 47-53.
160. Sadeghi, H., Allard, P., Prince, F., & Labelle, H. (2000). Symmetry and limb dominance in able-bodied gait: a review. Gait Posture, 12(1), 34-45.
161. Sainburg, R. L., & Kalakanis, D. (2000). Differences in control of limb dynamics during dominant and nondominant arm reaching. Journal of Neurophysiology, 83(5), 2661-2675.
162. Sanchis-Moysi, J., Dorado, C., Olmedillas, H., Serrano-Sanchez, J. A., & Calbet, J. A. (2010). Bone and lean mass inter-arm asymmetries in young male tennis players depend on training frequency. European Journal of Applied Physiology, 110(1), 83-90.
163. Sanchis-Moysi, J., Idoate, F., Olmedillas, H., Guadalupe-Grau, A., Alayon, S., Carreras, A., Calbet, J. (2010). The upper extremity of the professional tennis

player: muscle volumes, fiber-type distribution and muscle strength. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 20(3), 524-534.

164. Scharoun, S.M., & Bryden, P.J. (2014) Hand preference, performance abilities, and hand selection in children. Front. Psychol. **5**:82.
165. Schell, L. M., Johnston, F. E., Smith, D. R., & Paolone, A. M. (1985). Directional asymmetry of body dimensions among white adolescents. American Journal of Physical Anthropology, 67(4), 317-322.
166. Schiltz, M., Lehance, C., Maquet, D., Bury, T., Crielaard, J.-M., & Croisier, J.-L. (2009). Explosive strength imbalances in professional basketball players. Journal of Athletic Training, 44(1), 39.
167. Singh, A., & Singh, S. (2007). Bilateral variations in adipose tissue distribution, segmental lengths and body breadths in relation to physical activity status. Anthropologist, 9(3), 251-254.
168. Srhoj, V., Marinović, M., & Rogulj, N. (2002). Position specific morphological characteristics of top level male handball players. Collegium Anthropologicum, 26(1): 219-227.
169. Staron, R. S., Malicky, E. S., Leonardi, M. J., Falkel, J. E., Hagerman, F. C., & Dudley, G. A. (1990). Muscle hypertrophy and fast fiber type conversions in heavy resistance-trained women. European journal of applied physiology and occupational physiology, 60(1), 71-79.
170. Steele, J., & Mays, S. (1995). Handedness and directional asymmetry in the long bones of the human upper limb. International Journal of Osteoarchaeology, 5(1), 39-49.
171. Steenhuis, R. E., Bryden, M. P., Schwartz, M., & Lawson, S. (1990). Reliability of hand preference items and factors. Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 12(6), 921-930.
172. Sterkowicz, S., Lech, G., & Almansba, R. (2007). The course of fight and the level of sports achievements in judo. Archives of Budo, 3, 72-81.
173. Stockel, T., & Weigelt, M. (2012). Plasticity of human handedness: Decreased one-hand bias and inter-manual performance asymmetry in expert basketball players. Journal of Sports Science, 30(10), 1037-1045.
174. Stradijot, F., Pittorru, G. M., & Pinna, M. (2012). The functional evaluation of lower limb symmetry in a group of young elite judo and wrestling athletes. Isokinetics and Exercise Science, 20(1), 13-16.

175. Sward, L., Svensson, M. & Zetterberg, C. (1990). Isometric muscle strength and quantitative electromyography of back muscles in wrestlers and tennis players. The American Journal of Sports Medicine, 18(4):382-386.
176. Tan, L. E. (1985). Laterality and motor skills in four-year-olds. Child Development, 119-124.
177. Tate, C. M., Williams, G. N., Barrance, P. J., & Buchanan, T. S. (2006). Lower extremity muscle morphology in young athletes: An MRI-based analysis. Medicine and Science in Sports and Exercise, 38(1), 122-128.
178. Taylor, J. D., & Fletcher, J. P. (2013). Correlation between the 8-repetition maximum test and isokinetic dynamometry in the measurement of muscle strength of the knee extensors: A concurrent validity study. Physiotherapy Theory and Practice, 29(4), 335-341.
179. Teixeira, L. A., Silva, M. V., & Carvalho, M. (2003). Reduction of lateral asymmetries in dribbling: the role of bilateral practice. Laterality, 8(1), 53-65.
180. Tiffin, J. (1948). Purdue pegboard test. Chicago: Science Research, 194.
181. Tomkins, J. L., & Kotiaho, J. S. (2001). Fluctuating Asymmetry. In Encyclopedia of Life Sciences. London: MacMillan Reference Ltd.
182. Tomkinson, G. R., Popović, N., & Martin, M. (2003). Bilateral symmetry and the competitive standard attained in elite and sub-elite sport. Journal of Sports Science, 21(3), 201-211.
183. Triggs, W., Calvanio, R., Levine, M., Heaton, R., & Heilman, K. (2000). Predicting hand preference with performance on motor tasks. Cortex, 36(5), 679-689.
184. Tsolakis, CH.; Bogdanis, GC. & Vagenas, G. (2006). Anthropometric profile and limb asymmetries in young male and female fencers. Journal of Human Movement Studies, Vol. 5, pp. 201-216.
185. Ugalde, V., Brockman, C., Bailowitz, Z., & Pollard, C. D. (2015). Single leg squat test and its relationship to dynamic knee valgus and injury risk screening. PM&R, 7(3), 229-235.
186. Vagenas, G., & Hoshizaki, B. (1991). Functional asymmetries and lateral dominance in the lower limbs of distance runners. International Journal of Sport Biomechanics, 7, 311-329.

187. Van der Harst, J. J., Gokeler, A., & Hof, A. L. (2007). Leg kinematics and kinetics in landing from a single-leg hop for distance. A comparison between dominant and non-dominant leg. Clinical biomechanics, 22(6), 674-680.
188. Van Strien, J. W. (2003). The Dutch Handedness Questionnaire. Faculty of. Social Sciences (FSS). Erasmus University Rotterdam
189. Wang, H., & Cochrane, T. (2001). Mobility impairment, muscle imbalance, muscle weakness, scapular asymmetry and shoulder injury in elite volleyball athletes. Journal of sports medicine and physical fitness, 41(3), 403-410.
190. Whiteley, R., Jacobsen, P., Prior, S., Skazalski, C., Otten, R., & Johnson, A. (2012). Correlation of isokinetic and novel hand-held dynamometry measures of knee flexion and extension strength testing. Journal of Science and Medicine in Sport, 15(5), 444-450.
191. Wiatt E, Flanagan SP. (2009) Lateral trunk flexors and low back pain: endurance and bilateral asymmetry. Athletic Therapy Today.;14(3):10–12.
192. Wieczorek, M. (2001). Functional and dynamic asymmetry in 14 year-old boys with minor mental handicap. In Acta Universitatis palackianae olomucensis gymnica, 31, 2, 35-40.
193. Wieczorek, M., & Hradzki, A. (2009). Functional and dynamic asymmetry in youth aged 14 and 16 years (comparative research). Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica, 37(1), 51-61.
194. Wood, C. J., & Aggleton, J. P. (1989). Handedness in 'fast ball'sports: Do lefthanders have an innate advantage?. British Journal of Psychology, 80(2), 227-240.
195. Wood, C., & Aggleton, J. (1989). Handedness in 'fast ball'sports: Do lefthanders have an innate advantage? British journal of psychology, 80(2), 227-240.
196. Yasuda, Y., & Miyamura, M. (1983). Cross transfer effects of muscular training on blood flow in the ipsilateral and contralateral forearms. European journal of applied physiology and occupational physiology, 51(3), 321-329.
197. Zaidi, Z. F. (2011). Body Asymmetries: Incidence, Etiology and Clinical Implications. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 5(9), 2157-2191.
198. Zakas, A. (2006). Bilateral isokinetic peak torque of quadriceps and hamstring muscles in professional soccer players with dominance on one or both two sides. Journal of sports medicine and physical fitness, 46(1), 28-35.

199. Ziyagil, M. A., Gursoy, R., Dane, Ş., & Yuksel, R. (2010). Left-handed wrestlers are more successful. Perceptual and Motor Skills, 111(1), 65-70.

11. ŽIVOTOPIS

Goran Kuvačić rođen je u Splitu, 13.05.1982. godine. Oženjen, otac jednog djeteta. Nakon završene IV. Gimnazije „Marko Marulić“ 2002. upisuje se na Fakultet prirodoslovno matematičkih znanosti i odgojnih područja Sveučilišta u Splitu - studijsku grupu Fizička kultura. Diplomirao je 2009. godine. Nosilac je crnog pojasa I. dan i tijekom cijelog školovanja aktivno se bavi judom u judo klubu „Student“ iz Splita, prošavši pritom sve uzrasne kategorije kao natjecatelj. Radio je u judo klubu „Student“ od 2002. do 2004 godine kao trener mlađih uzrasnih kategorija, te od 2013. do 2014. godine kao kondicijski trener. Od 2009. godine u boksačkom klubu „Marjan“ radi kao kondicijski, a potom i licencirani boksački trener. 2011. god. izabran za voditelja PBN-a (pojačana briga i nadzor), pri Centru za socijalnu skrb u Splitu. U 2011. godini upisuje doktorski studij pri Kineziološkom fakultetu u Splitu.

Obrazovanje:

1997. godine završio Osnovnu školu „Gripe“ u Splitu.

2001. godine završio IV. Gimnaziju „Marko Marulić“ u Splitu.

2009. godine završio Kineziološki fakultet u Splitu.

Radno iskustvo:

2015. - 2016. Trener u boks klubu „Marjan“

2012. - 2013. Trener u judo klubu „ Student“

2011. Osobni trener u Filomena Spa Hotel Atrium

2008.- 2011. Trener u boks klubu „Marjan“

2007.- 2008. Instruktor u fitness klubu „Apolon“

2007.- 2008. Trener u boks klubu „Spalato“

2007.- 2010. Skiper raftinga

2006.- 2007. Instruktor u fitness klubu „Radman gym“

2002.- 2003. Trener u judo klubu „Student“

Popis znanstvenih radova:

1. **Kuvačić, G**., Krstulović, S., & Caput, P. Đ. (2017) Factors Determining Success in Youth Judokas. Journal of Human Kinetics, 56, pp. 207-2017.
2. Rađa, A., Erceg, M., Žuvela, F., Krstulović, S., **Kuvačić, G**., Markovski, N. (2016). Differences in ball velocity using different kicking techiques among young futsal players. Research in physical education, sport and health, 5(1) 51-55
3. Erceg, M., Grgantov, Z., Krstulović, S., **Kuvačić, G**., Rađa, A. (2016). Reliability and validity of a new agility test. Research in physical education, sport and health, 5(1) 23-27
4. **Kuvačić, G.,** Krstulović, S., Crnov, D. (2016). Discriminant validity of judo-specific tests in male judokas. //3rd European Science of Judo Research Symposium and 2nd Scientific and Professional Conference on Judo/ Hrvoje Sertić, Sanda Čorak and Ivan Segedi (ur.). European Judo Union, Croatian Judo Federation, Faculty of Kinesiology, University of Zagreb, 2016. pp. 31-34
5. Krstulović, S., Jelaska, I., **Kuvačić, G.** (2016). Anxiety in young judokas //4rd International Scientific Conference „ Exercise and Quality of Life“ / Madić, Dejan (ur.). Novi Sad: Faculty of Sport and Physical Education University of Novi Sad, 2016. pp. 93
6. **Kuvačić, G.,** Tavra, M., Krstulović, S. (2015). Analiza razlika u rezultatima uchi-komi fitnes testa između judašica različite natjecateljske uspješnosti. // First South- East Europe Conference of Martial Arts and Combat Sports ESP – Education, Science and Practice / Kapo, Safet; Kajmović, Husnija; Rađo, Izet; Smajlović, Nusret; Čović, Nedim; Ćirić, Alen (ur.). Fakultet sporta i tjelesnog odgoja univerziteta u Sarajevu, Sarajevo, 2015. pp. 62-67.
7. Tavra M., **Kuvačić, G.,** Krstulović, S., (2015). Analiza razlika u rezultatima specijalnog judo fitness testa kod judašica različite natjecateljske uspješnosti// Suvremena kineziologija / Grgantov, Zoran; Krstulović, Saša; Paušić, Jelena; Bavčević, Tonči; Čular, Dražen; Kezić, Ana; Miletić, Alen (ur.). Split : Kineziološki fakultet Sveučilišta u Splitu, 2015. pp. 75-81

8. Đapić-Caput, P., Krstulović, S., **Kuvačić, G.,** Crnov, D., Tavra, M., (2015). Povezanost motoričko-funkcionalnih sposobnosti i uspjeha u judu kod judaša kadetske dobne skupine – mišljenje judo eksperata // Suvremena kineziologija / Grgantov, Zoran; Krstulović, Saša; Paušić, Jelena; Bavčević, Tonči; Čular, Dražen; Kezić, Ana; Miletić, Alen (ur.). Split : Kineziološki fakultet Sveučilišta u Splitu, 2015. pp. 82-87
9. **Kuvačić, G.,** Krstulović, S., Đapić-Caput, P. (2015). Utjecaj motoričko-funkcionalnih sposobnosti na uspjeh kod judaša kadetske dobne kategorije // Suvremena kineziologija / Grgantov, Zoran; Krstulović, Saša ; Paušić, Jelena; Bavčević, Tonči; Čular, Dražen; Kezić, Ana; Miletić, Alen (ur.). Split : Kineziološki fakultet Sveučilišta u Splitu, 2015. pp. 89-94
10. **Kuvačić, G.,**Tavra, M., Krstulović, S. (2015) Morphological asymmetry in judokas. // 1st Scientific and Professional Conference on Judo: Aplicable Research in Judo; Book of Abstracs //Sertić, Hrvoje; Čorak, Sandra; Segedi, Ivan (ur.), Faculty of Kinesiology, University of Zagreb, Zagreb, 2015. pp. 46-47.
11. Prce, I., Krstulović, S., **Kuvačić, G.,** Tavra, M. (2014). Correlation between basic and specific motor abilities in junior femle judokas // The 8th International Scientific and Professional Conference: A Child in Motion / Pišot, Rado; Dolenc, Petra; Plevnik, Matej; Retar, Iztok; PIšot, Saša; Obid, Alenka; Cvetrežnik, Sebastjan (ur.). Koper: University of Primorska, Science and Research Centre, 2014. pp. 188-195.
12. **Kuvačić, G**., Tavra, M., Krstulović, S., (2014). Correlation of motor abilities and motor skills in sevenyear-olds attending judo school. Inetrnational Journal of Scientific Issues in Physical Eduction, Sport and Health. PESH 2(2014) 3:59-64
13. Tavra, M., **Kuvačić, G**., Miletić, A.(2014). Subjective evaluation of different load intensity in judo training. Inetrnational Journal of Scientific Issues in Physical Eduction, Sport and Health. PESH 2(2014) 3:123-130
14. Tavra, M., **Kuvačić, G**., Krstulović, S., (2013) Učestalost, topologija, uzroci i vrste ozljeda u borilačkim sportovima // Effects of physical activity application to anthropological status with children, youth and adults / Nedeljković,

Aleksandar (ur.). Beograd : Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beogradu, 2013. pp. 548-556.

15. Čular, D., Milić, M., Bilić Pavlinović, A., Katić, R., **Kuvačić, G**., Vrdoljak, J. (2013). Somatotype of young taekwondo competitors.// Inetrnational Journal of Scientific Issues in Physical Eduction, Sport and Health. PESH 2(2013) 2:27-33
16. **Kuvačić, G**., Vrdoljak, J., Drazić, M. (2013). Relations between some types of forearm strength in kinesiology students. International Journal of Scientific Issues in Physical Eduction, Sport and Health. PESH 2(2013) 1:89-94
17. **Kuvačić G.,** Krstulović S., Miletić, A. (2013). Dinamika laktata i glukoze pri izvođenju specifičnog judo testa // Zbornik radova na temu intezifikacija procesa vježbanja u području edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije / Findak, V. (ur.). Poreč: Hrvatski kineziološki savez, 2013. 229-234
18. **Kuvačić, G.,** Krstulović, S., Karninčić, H. (2013). Possibility of Subjective Evaluation of Different Load Intensity in Amateur Boxing Training //3rd International Scientific Conference „ Exercise and Quality of Life“ / Madić, Dejan (ur.). Novi Sad: Faculty of Sport and Physical Education University of Novi Sad, 2013. pp. 107-111
19. **Kuvačić, G.,** Krstulović, S., Mandić Jelaska, P. (2012). Motivacijska orijentacija treking trkača // Suvremena kineziologija / Miletić, Đurđica; Krstulović, Saša; Grgantov, Zoran; Bavčević, Tonči; Kezić, Ana (ur.). Split : Kineziološki fakultet Sveučilišta u Splitu, 2012. pp. 210-215
20. Mandić-Jelaska, P., **Kuvačić, G.**, Valušek, A. (2012). Utjecaj specifičnog tretmana na motoričko-funkcionalne sposobnosti nogometašica žnk „Dinamo Maksimir“ // Kondicijska priprema sportaša 2012 / Jukić, Igor (ur.). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske, 012. pp. 492-495
21. Krstulović, S., **Kuvačić, G**., Perišić, B.(2011). Injuries during the taekwondo competition //Effects of physical activity application to anthropological status with children, youth and adults / Bokan, Božo; Radisavljević Janić, Snežana (ur.). Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beogradu, 2011. pp. 496-501

22. **Kuvačić, G**., Krstulović, S., Svirčić, A. (2011). Injuries in judo // Effects of physical activity application to anthropological status with children, youth and adults / Bokan, Božo; Radisavljević Janić, Snežana (ur.). Beograd : Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beogradu, 2011. pp. 490-495

Popis javnih izlaganja:

1. Izlaganje na kongresu u Beogradu - Kuvačić, Goran; Krstulović, Saša; Maleš, Josip; Jelaska, Duje; Jelaska, Goran. (2016). Activity analysis in amateur boxing during competition// Effects of physical activity application to anthropological status with children, youth and adults / Bokan, Božo; Radisavljević Janić, Snežana (ur.). Beograd : Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beogradu, 2016.
2. Izlaganje na kongresu u Novom Sadu - Krstulović, Saša; Jelaska, Igor;Kuvačić, Goran. (2013). Anxiety in young judokas //4rd International Scientific Conference „ Exercise and Quality of Life“ / Madić, Dejan (ur.). Novi Sad: Faculty of Sport and Physical Education University of Novi Sad, 2016. pp. 93
3. Izlaganje na kongresu u Splitu - Kuvačić, Goran; Krstulović, Saša; Đapić-Caput, Petra. (2015). Utjecaj motoričko-funkcionalnih sposobnosti na uspjeh kod judaša kadetske dobne kategorije // Suvremena kineziologija / Grgantov, Zoran; Krstulović, Saša; Paušić, Jelena; Bavčević, Tonči; Čular, Dražen; Kezić, Ana; Miletić, Alen (ur.). Split : Kineziološki fakultet Sveučilišta u Splitu, 2015. pp. 89-94
4. Izlaganje na kongresu u Zagrebu (izlaganje na eng. jeziku) - Kuvačić, Goran; Tavra, Marino; Krstulović, Saša. (2015) Morphological asymmetry in judokas. // 1st Scientific and Professional Conference on Judo: Aplicable Research in Judo; Book of Abstracs //Sertić, Hrvoje; Čorak, Sandra; Segedi, Ivan (ur.), Faculty of Kinesiology, University of Zagreb, Zagreb, 2015. pp. 46-47.
5. Izlaganje na kongresu u Novom Sadu (izlaganje na eng. jeziku) - Kuvačić, Goran; Krstulović, Saša; Karninčić Hrvoje. (2013). Possibility of Subjective Evaluation of Different Load Intensity in Amateur Boxing Training //3rd International Scientific Conference „ Exercise and Quality of Life“ / Madić,

Dejan (ur.). Novi Sad: Faculty of Sport and Physical Education University of Novi Sad, 2013. pp. 107-111

6. Izlaganje na kongresu u Splitu - Kuvačić, Goran; Krstulović, Saša; Mandić Jelaska, Petra. (2012). Motivacijska orijentacija treking trkača // Suvremena kineziologija / Miletić, Đurđica ; Krstulović, Saša; Grgantov, Zoran; Bavčević, Tonči; Kezić, Ana (ur.). Split : Kineziološki fakultet Sveučilišta u Splitu, 2012. pp. 210-215
7. Izlaganje na kongresu u Beogradu (izlaganje na eng. jeziku) - Krstulović, Saša; Kuvačić, Goran; Perišić, Božo.(2011). Injuries during the taekwondo competition //Effects of physical activity application to anthropological status with children, youth and adults / Bokan, Božo; Radisavljević Janić, Snežana (ur.). Beograd : Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beogradu, 2011. pp. 496-501
8. Izlaganje na kongresu u Beogradu (izlaganje na eng. jeziku) - Kuvačić, Goran; Krstulović, Saša; Svirčić, Ante. (2011). Injuries in judo // Effects of physical activity application to anthropological status with children, youth and adults / Bokan, Božo; Radisavljević Janić, Snežana (ur.). Beograd : Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beogradu, 2011. 490-4