

OPĆI PODACI I KONTAKT PRISTUPNIKA/PRISTUPNICE:			
IME I PREZIME PRISTUPNIKA ILI PRISTUPNICE:	LUCIJA MILČIĆ		
SASTAVNICA:	SVEUČILIŠTE U ZAGREBU KINEZILOŠKI FAKULTET		
Naziv studija:	Poslijediplomski doktorski studij kineziologije		
Matični broj studenta:	0034048712		
Odobranje teme za stjecanje doktorata znanosti: <i>(molimo zacrniti polje)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> u okviru doktorskog studija	<input type="checkbox"/> izvan doktorskog studija	<input type="checkbox"/> na temelju znanstvenih dostignuća
Ime i prezime majke i/ili oca:	Ankica i Ivica Milčić		
Datum i mjesto rođenja:	12.12.1989. Zagreb, Republika Hrvatska		
Adresa:	Jaruščica 5a 10020 Zagreb		
Telefon/mobitel:	098 1679 752		
e-pošta:	lucija.milcic@kif.hr		
ŽIVOTOPIS PRISTUPNIKA/PRISTUPNICE:			
Obrazovanje (kronološki od novijeg k starijem datumu):	11.01.2017. izabrana u naslovno nastavno zvanje predavača za predmet Sportska gimnastika 3.11.2015. položen državni stručni ispit 25.9.2013. diplomirala, diplomski rad na temu – „Kriteriji ocjenjivanja gimnastičkih elemenata na gredi „C-programa“ ženske Sportske gimnastike“ 2008.-2013. Kineziološki fakultet, Zagreb		
Radno iskustvo (kronološki od novijeg k starijem datumu):	2015. - 2017. rad s djecom u sportskoj gimnastici u GK „Trešnjevka“ 2/2016.-2/2016. zamjena: Drvodjelska škola Zagreb 2014.- 2017. vanjska suradnica na Kineziološkom fakultetu na predmetu SPORTSKA GIMNASTIKA I. 2014. - 2015. Stručno osposobljavanje za rad: OŠ Savski Gaj Zagreb 2013. - 2014. vanjska suradnica na Kineziološkom fakultetu na predmetu SPORTSKA GIMNASTIKA, (studentice), AKROBATIKA – izborni predmet 2013. – 2014. rad s djecom predškolske dobi (sportske aktivnosti u vrtićima) 2011. - 2013. Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet, demonstrator na predmetu Sportska gimnastika (studentice)		

Popis radova i aktivnih
sudjelovanja na kongresima:

1. Možnik, M., Krističević, T., Milčić, L., Živčić Marković, K., Lanc, D. (2017). Odličja hrvatskih gimnastičara na najvećim svjetskim natjecanjima od 1991. do 2017. godine. U: V. Findak (ur.). *Zbornik radova 25.ljetne škole kineziologa R Hrvatske* (474-479). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
2. Milčić, L., Živčić Marković, K., Lanc, D. (2017). Influence of dismount from balance beam on difficulty value of routine in senior category on European Championship in Bern 2016. U D. Milanović, G. Sporiš, S. Šalaj, D. Škegro (Ur.), *Proceedings of 8th International scientific conference on kinesiology, Opatija, 2017* (pp. 388-391). Zagreb: Kineziološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
3. Možnik, M., Krističević, T., Milčić, L., Živčić Marković, K., Šolja, Š. (2017). The knowledge and opinion of the Faculty of Kinesiology students on artistic gymnastics. U D. Milanović, G. Sporiš, S. Šalaj, D. Škegro (Ur.), *Proceedings of 8th International scientific conference on kinesiology, Opatija, 2017* (pp. 230-232). Zagreb: Kineziološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
4. Milčić, L., Aleksić-Veljković, A. Možnik, M. (2016). Pravila ocjenjivanja. U K. Živčić Marković, T. Krističević (Ur.) *Osnove sportske gimnastike* (str. 355-397). Zagreb: Kineziološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
5. Milčić, L., Fišter, M., Krističević, T., Možnik, M., Živčić Marković, K. (2016). Utjecaj različitih motoričkih sposobnosti na izvedbu stoja na rukama. U: V. Findak (ur.). *Zbornik radova 25.ljetne škole kineziologa R Hrvatske* (241-246). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
6. Živčić Marković, K., Milčić, L., Fišter, M. (2016). Utjecaj snage na kvalitetu izvedbe gimnastičkog uzmaha kod djevojčica i dječaka početnika. U: Breslauer, N. (ur.) *Zbornik radova 4. međunarodne konferencije Inovacije, tehnologije, edukacija i menadžment* (309-313). Sv. Martin na Muri: Međimursko veleučilište u Čakovcu.
7. Krističević, T., Milčić, L., Šolja, S., Možnik, M., Živčić Marković, K. (2016). Primjer vježbi fleksibilnosti i snage u sportskoj gimnastici. U: V. Findak (ur.). *Zbornik radova 25.ljetne škole kineziologa R Hrvatske* (637-641). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
8. Živčić Marković, K., Milčić, L., Fišter, M. (2015). Skokovi na velikom trampolinu kao dopuna kondicijske pripreme djece i mladih sportaša. U: I. Jukić, C. Gregov, S. Šalaj, L. Milanović, V. Wertheimer (ur.), *Kondicijska priprema sportaša, Zbornik radova međunarodno znanstveno-stručnog skupa*, Zagreb, 27.-28. veljače 2015. (125-129): Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
9. Krističević, T., Živčić Marković, K., Fišter, M., Milčić, L. (2015). Učenje upora i visova na penjalicama – dječjim igralištima. U: V. Findak (ur.). *Zbornik radova 24.ljetne škole kineziologa R Hrvatske* (251-258). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
10. Živčić Marković, K., Krističević, T., Milčić, L., Fišter, M. (2015). Od koluta do stoja na rukama. U: V. Findak (ur.). *Zbornik radova 24.ljetne škole kineziologa R Hrvatske* (481-488). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
11. Živčić Marković, K., Krističević, T., Aleksić-Veljković, A., Milčić, L., Fišter, M. (2015). Model poučavanja temeljnog gimnastičkog elementa-stoja na rukama. *Kondicijski trening*, vol.13(1);14-19. Zagreb: Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
12. Milčić, L., Fišter, M., Živčić Marković, K. (2015). The influence of dynamic balance on evaluation exercise on balance beam on the female university students. *10th International Conference on Kinanthropology* (209-214). Brno: Faculty of Sport Studies, Masaryk University in Brno, Czech Republic.
13. Živčić Marković, K., Milčić, L., Lanc, D. (2014). Analysis of the quality children's playgrounds to be used for learning basic gymnastic content. E: Milanović, D., Sporiš, G. *7th International Scientific Conference on Kinesiology* (323-326). Zagreb: Faculty of Kinesiology, University of Zagreb, Croatia.
14. Živčić Marković, K., Milčić, L., Fišter, M. (2014). Prirodni oblici kretanja-osnove učenja bazičnih gimnastičkih elemenata. U: V. Findak (ur.). *Zbornik radova 23.ljetne škole kineziologa R Hrvatske* (490-496). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.

NASLOV PREDLOŽENE TEME			
Hrvatski:	SPOLNE RAZLIKE U KINEMATICI SKOKOVA NA PRESKOKU U GIMNASTICI		
Engleski:	KINEMATICAL DIFFERENCES BETWEEN MEN AND WOMEN IN JUMPS ON VAULT IN ARTISTIC GYMNASTICS		
Jezik na kojem će se pisati rad:	Hrvatski jezik		
Područje ili polje:	DRUŠTVENE ZNANOSTI, KINEZILOGIJA		
PREDLOŽENI ILI POTENCIJALNI MENTOR(I) ^a			
	TITULA, IME I PREZIME:	USTANOVA:	E-POŠTA:
Mentor 1:	prof.dr.sc.Kamenka Živčić Marković	Kineziološki fakultet	kamenka.zivcic@kif.hr
Mentor 2:			
KOMPETENCIJE MENTORA - popis do 5 objavljenih relevantnih radova u zadnjih 5 godina ^b			
Mentor 1: Ime i prezime	<ol style="list-style-type: none"> Živčić Marković, K., Čvar, I. (2011). The differences in the motoric preknowledge of artistic gymnastics among the female students of faculty of kinesiology. U: Milanović, D., Sporiš, G. (ur.) "Integrative Power of Kinesiology" (pp. 326-329). Zagreb : University of Zagreb, Faculty of Kinesiology. Živčić Marković, K., Sporiš, G., Čvar, I. (2011). Initial State of Motor Skills in Sports Gymnastics among Students at Faculty of Kinesiology. <i>Acta Kinesiologica</i>. 1 (5): 67-72. Živčić Marković, K., Čvar, I., Sporiš, G. (2012). Changes in gymnasts motor abilities during the nine month training process of female gymnasts 5-6 years of age. <i>Science of Gymnastics Journal</i>. 1(4): 45-54. Živčić Markovic, K., Sporiš, G., Čvar, I., Aleksic-Veljkovic, A., Milanovic, Z. (2012). Biomechanical Evaluation of Exercises for Performing a Forward Handspring - Case Study. <i>Journal of human kinetics</i>, 4(34): 5-14. Živčić Marković, K., Krističević, T., & Aleksić-Veljković, A. (2015). A suggested model of handstand teaching method. <i>Physical Culture/Fizicka Kultura</i>, 69(2). 		
Mentor 2: Ime i prezime			
OBRAZLOŽENJE TEME:			

<p>Sažetak na hrvatskom jeziku (maksimalno 1000 znakova s praznim mjestima):</p>	<p>Cilj istraživanja je utvrditi da li postoje razlike između gimnastičara i gimnastičarki u kinematičkim parametrima kod izvedbe skokova naskokom Tsukahara na spravu za preskok. Uzorak ispitanika činiti će 10 skokova Tsukahara pruženi salto s rotacijom oko uzdužne osi, vrhunskih gimnastičara i gimnastičarki, sudionika natjecanja Svjetskog Kupa na preskoku. Uzorak varijabli obuhvatiti će ključne kinematičke parametre izvedbe definirane po pojedinim fazama preskoka. Za utvrđivanje normaliteta distribucije koristiti će se Kolmogorov-Smirnov test. Za utvrđivanje spolnih razlika u kinematičkim varijablama koristiti će se univarijantna analiza varijance, ANOVA s Bonferonijevom korekcijom.</p>
<p>Sažetak na engleskom jeziku (maksimalno 1000 znakova s praznim mjestima):</p>	<p>The aim of the research is to determine if there are differences in men and women gymnasts in the kinematic parameters of performance of the Tsukahara vault. Sample of subjects will be 10 Tsukahara backward somersault with the turn around the longitudinal axis of the body, performed by competitor of the World Cup on vault. The sample of variables will be consist of key kinematical parameters of performance on vault defined by phase of vault in competition. Normality of distribution will be tested with the Kolmogorov-Smirnov test. Differences between men and women in kinematical variables will be determined by ANOVA with Bonferonni correction.</p>
<p>Uvod i pregled dosadašnjih istraživanja (maksimalno 7000 znakova s praznim mjestima)</p>	
<p>Sportska gimnastika je sport koji se odlikuje estetski oblikovanim složenim kretnjama u kojima se tijelo premješta raznom brzinom u nejednakom vremenskom trajanju, u različitim smjerovima, bez tendencije za ponavljanjem istih pokreta, zato pripada acikličkim sportovima (Živčić Marković i Krističević, 2016). U sportskoj gimnastici sva su pravila objedinjena u dokumentu koji se naziva Bodovni pravilnik (FIG, 2017). Dok se na sedam gimnastičkih disciplina izvode gimnastičke vježbe, na preskoku gimnastičar izvodi različite vrste skokova. Izvode ih na tri načina: premetom, Tskukaharom i Yurchenko naskokom na spravu za preskok. Svaki od njih, u drugoj fazi leta, razlikuje se po broju i vrsti rotacija koje vježbač izvodi, a na osnovu kojih se određuje težina skoka. Težina skoka klasificira se brojem bodova koji determiniraju početnu ocjenu skoka. Tehničku kvalitetu izvedbe skoka procjenjuje ekspertna sudačka komisija, što uključuje procjenu grešaka koje se događaju tijekom izvedbe, od trenutka odraza sa odrazne daske do trenutka doskoka. Evolucijom sporta, vidljivo je da su žene prije bile gracioznije, te su izvodile lakše akrobatske elemente i uglavnom je dominirala estetska komponenta gibanja. Posljednjih godina vidljivo je povećanje muskuloznosti tijela gimnastičarki što je uvjetovalo velike promjene u Bodovnom pravilniku ženske sportske gimnastike, te dolazi do povećanja broja akrobatskih elementa koji donose veću bodovnu vrijednost same vježbe. Napretkom sportske gimnastike, poboljšanjem sprava i tehnologije treninga, gimnastičarke su počele izvoditi iste pojedine akrobatske elemente i skokove na preskoku kao i gimnastičari. Gimnastičari u prosjeku imaju veću mezomorfnu, te manju endomorfnu komponentu, u usporedbi s gimnastičarkama, vrhunski gimnastičari karakterizirani su ektomezomornim somatotipom (Claessens i Peeters, 2013). Zanimljivo je kako žene izvode strukturalno i težinski iste akrobatske elemente kao i muškarci. Antropološki gledano, gimnastičari, specijalizanti preskoka su niži i lakši od ostalih disciplina, te je zbog zahtjevnosti izvedbe rotacija oko uzdužne i poprečne osi, takve elemente lakše izvesti s manjim tjelesnim dimenzijama (Možnik, Ž. Hraski i Hraski, 2013). U preglednom radu Louer, Elferink-Gemser i Visscher (2012), rezultati su pokazali da su gimnastičarke prosječne visine 153 cm, te prosječne težine 44 kg, dok su gimnastičari u prosjeku visoki 169 cm, prosječne težine 67 kg. U preglednom radu Fernandes, Carrara, Serrão, Amadio i Mochizuki (2016), najviše istraživana težinska skupina skokova na preskoku su naskokom premet (45%), a rjeđe Yurchenko (10%) i Tsukahara (5%) naskokom na spravu za preskok. Razlike između pojedinih težinskih skupina preskoka istraživane su samo u muškoj sportskoj gimnastici (Farana, Uchytíl, Zahradník, Jandacka i Vaverka, 2014), a odnosile su se na razlike u ključnim dijelovima faza tehnike preskoka naskokom premetom i Tsukaharom. Rezultati ukazuju</p>	

da skokovi premetom zahtijevaju veću amplitudu u drugoj fazi leta te se smatraju zahtjevnijim i težinski težim za izvedbu. Analizom faze zaleta ustanovljeno je da su gimnastičari brži od gimnastičarki, dosežu veće brzine zaleta u preskocima naskokom premet i Tsukahara, dok u Yurchenko naskocima nisu ustanovljene razlike u brzini zaleta (Naundorf, Brehmer, Knoll, Bronst i Wagner, 2008). Jedan od razloga tomu je što i gimnastičari i gimnastičarke od 2002. godine skokove izvode na istoj, novo konstruiranoj spravi za preskok. Sama brzina zaleta ovisi o težini preskoka koji se izvodi, općenito težinski lakši preskoci zahtijevaju sporiji zalet i obrnuto. U fazi odraza kod gimnastičarki je ustanovljen oštrij kut CT tijela u odnosu na odraznu dasku (Fernandes i sur., 2016). Hiley Jackson i Yeadon (2015), proveli su istraživanje s ciljem utvrđivanja maksimalnog broja rotacija u drugoj fazi leta pri izvedbi skokova naskokom premetom u svrhu utvrđivanja optimalne tehnike, a rezultati su pokazali da povećanjem horizontalne brzine prilikom odriava od sprave, teoretski je moguće izvesti premet s dvostrukim saltom naprijed s jednim i pol okretom oko uzdužne osi tijela i premet naprijed s trostrukim saltom naprijed. Atiković, Tabaković, Hmjelovjec, Kalinski i Marius (2009) proveli su istraživanje skokova na preskoku između gimnastičarki i gimnastičara 2D analizom, s kamerama 25 slika u sekundi, tijekom kvalifikacija Svjetskog kupa 2006. godine. Istraživali su razlike između vremenskih kinematičkih varijabli na 13 istih preskoka u gimnastičara i gimnastičarki, a rezultati su pokazali da gimnastičari imaju dužu fazu kontakta rukama sa spravom i drugu fazu leta od gimnastičarki koje imaju duže trajanje prve faze leta. Razlog tomu je različitost u građi gornjeg dijela tijela, što direktno utječe na način izvedbe faze odriava od sprave i drugu fazu leta. Daskok je važan dio završetka skoka, budući da se u njemu akumuliraju sve prethodne greške iz svih faza skoka na preskoku (Takei, 2007). Najčešće greške koje se događaju pri doskoku na preskoku u vrhunskih natjecatelja, pripadaju malim (0,1) i srednjim (0,3) odbicima. Velikih grešaka (od 0,5 do 1,0) a koje se odnose na padove ima u manjoj mjeri, dok grešaka koje se odnose da doskok nije izveden obim stopalima na strunjaču nema (ako skok nije izveden doskokom na stopala smatra se nevažecim). Preskok je bio najčešća tema biomehaničkih istraživanja u sportskoj gimnastici u odnosu na druge gimnastičke discipline no najveći broj je deskriptivnog karaktera (Prassas, Kwon i Sands, 2006). Isto tako malo studija se bavilo problematikom i uspoređivanjem kinematičkih varijabli kompleksnijih skokova na preskoku, a primjetan je i veliki izostanak istraživanja u kojima se razmatraju razlike između spolova. U posljednja dva olimpijska ciklusa vidljiv je veliki napredak u vrstama skokova i kod gimnastičarki koje su počele izvoditi iste skokove posebno Tsukahara naskokom na spravu za preskok. Stoga postavlja se pitanje da li gimnastičarke u natjecateljskim uvjetima mogu izvoditi sigurno i uspješno skokove naskokom Tsukahara te da li se one podudaraju u odnosu na gimnastičare u vrijednostima istih kinematičkih varijabli u pojedinim ključnim položajima pojedinih faza preskoka, a koje se odnose na fazu: zaleta, naskoka na dasku i odraza, postavljanja ruku na spravu i odriava, te drugog leta i doskoka.

Cilj i hipoteze istraživanja (maksimalno 700 znakova s praznim mjestima)

Cilj istraživanja je utvrditi da li postoje razlike između gimnastičara i gimnastičarki u kinematici kod izvedbe skokova naskokom Tsukahara na spravu za preskok.

H1: postoje kinematičke razlike između gimnastičara i gimnastičarki u kutu CT tijela u odnosu na odraznu dasku u prvom kontaktu stopala

H2: postoje kinematičke razlike između gimnastičara i gimnastičarki u udaljenosti između dlanova u trenutku postavljanja ruku na spravu

H3: postoje kinematičke razlike između gimnastičara i gimnastičarki u visini CT tijela u odnosu na spravu u trenutku odriava

H4: postoje razlike između gimnastičara i gimnastičarki u maksimalnoj visini CT tijela u odnosu na spravu

Materijal, metodologija i plan istraživanja (maksimalno 6500 znakova s praznim mjestima)

UZORAK ISPITANIKA

Uzorak ispitanika će činiti skokovi vrhunskih gimnastičara i gimnastičarki, specijalizanata preskoka, sudionika natjecanja kvalifikacija i finala Svjetskog kupa. U obzir će se uzimati skokovi iz skupine naskokom Tsukahara. Kinematičkom analizom obraditi će se po 5 skokova gimnastičarki i 5 skokova gimnastičara Tsukahara pruženo salto s rotacijom oko uzdužne osi.

NAČIN PROVEDBE

Mjerenje će se provoditi u situacijskim uvjetima, tijekom natjecanja Svjetskog kupa.

MJERNI INSTRUMENTI

Snimanje će se izvršiti sa tri Sony kamere, brzine snimanja 60 slika u sekundi. Kao kontrolne kamere koristiti će se dvije Panasonic

kamere, brzine snimanja 100 slika u sekundi kojima će se olakšati definiranje ključnih položaja pri izvedbi skokova. Kamere će biti locirane pod kutom od 45° u smjeru kretanja ispitanika u odnosu na os sprave. Svi skokovi biti će locirani na isti način obzirom na kontakt sa spravom. Prije i nakon snimanja, a u svrhu precizne kalibracije prostora, kamerama biti će snimljen referentni okvir (180x180x90 cm). Kako referentni okvir definira orijentaciju koordinatnog sustava, koji će biti korišten pri analizi podataka, redosljed učitavanja točaka sa okvira biti će izvršen tako da se os x podudara s dužinom, os y s visinom i os z s dubinom analiziranog gibanja. Sva gibanja izvoditi će se u istom pravcu kretanja. Istovremeno će bit snimljena tzv. "čvrsta točka", vidljiva tijekom cijelog gibanja, kod svih snimljenih kretnih struktura. Referentni okvir biti će snimljen tri puta: na odraznoj dasci, na spravi za preskok, i na doskočištu. Iz razloga preciznijeg izračunavanja, a također i preračunavanja pojedinih ekstrahiranih parametara. Procjena tehničke kvalitete izvedbe skoka biti će ocijenjena od strane pet međunarodnih sudaca. Tehnička kvaliteta izvedbe uključuje procjenu eventualnih grešaka u položajima tijela i pojedinim segmenata u svim fazama izvedbe preskoka, temeljenim na Bodovnom pravilniku (FIG, 2017). Težina i visina tijela izmjeriti će se uređajem Tanita (Segmental Body Composition Monitor, Inner ScanV, Amsterdam The Netherlands), a brzina zaleta izmjeriti će se uređajem za mjerene brzine Stalker Pro II Sports Radar (Applied Concepts, Inc., Texas, USA).

VARIJABLE

brzina zaleta (sekunde), duljina zadnjeg koraka (cm), kut CT tijela u prvom kontaktu stopala s odraznom daskom (°), kut u zglobovima kukova u prvom kontaktu stopala s odraznom daskom (°), kut u zglobovima koljena u prvom kontaktu stopala s odraznom daskom (°), vrijeme trajanja odraza (sekunde), kutovi u zglobovima ramena u zadnjem kontaktu stopala s odraznom daskom (°), kutovi u zglobovima laktova tijekom zadnjeg kontakta stopala s odraznom daskom (°), visina CT tijela u prvom kontaktu ruku sa spravom (cm), kut CT tijela u prvom kontaktu ruku sa spravom (°), kutovi zglobova ramena u prvom kontaktu ruku sa spravom (°), kutovi u zglobovima laktova u prvom kontaktu ruku sa spravom (°), kutovi u zglobovima kukova u prvom kontaktu ruku sa spravom (°), razmak između dlanova u prvom kontaktu ruku sa spravom (cm), vrijeme trajanja odriava (sekunde), visina CT tijela u zadnjem kontaktu ruku sa spravom, visina CT tijela od sprave do maksimalne visine leta (cm), vertikalna i horizontalna brzina CT tijela u ključnim točkama pojedinih faza (sekunde), kut CT prilikom prvog kontakta sa strunjačom (°), udaljenost stopala pri doskoku od sprave (cm), kutovi zglobova koljena pri doskoku (°), kutovi zglobova kukova pri doskoku (°), visina (cm), težina tijela (kg).

METODE OBRADE PODATAKA

Procesiranje kinematičkih podataka tijekom izvedbe analiziranih preskoka izvršiti će se prema standardima programskog sustava APAS (*Aerial Performance Analysis System*) Ariel Dynamics Inc. (Science serving Industry, Sports, and Human Performance USA), uvažavajući specifičnosti što ih nameću motorički stereotipi koji će biti predmet analize. Provoditi će se u nekoliko faza: Digitalizacija video zapisa: digitalizacija referentnih točaka tijela, transformacija u trodimenzionalni prostor, filtriranje podataka, izračunavanje kinematičkih veličina.

Digitalizacija video zapisa je prvi korak u analizi snimljenih kretnih struktura a podrazumijeva pretvaranje video zapisa u niz samostalnih slika u digitaliziranom formatu koje se potom pohranjuju u osnovnu memoriju računala. Pohranjeni na ovaj način omogućiti će višestruku manipulaciju zapisom prema potrebama ovog istraživanja. Pripremljeni digitalizirani slika video zapisa koja je izvršena za sve tri kamere omogućava identifikaciju i lociranje anatomskih točaka ljudskog tijela. Za svaku sliku zapisa izvršiti će se digitalizacija 18 referentnih točaka koje definiraju 14 segmenata tijela. To su: stopala (2), potkoljenice (2), natkoljenice (2), trup (1), dlanovi (2), podlaktice (2), nadlaktice (2) i glava. Model ljudskog tijela u APAS sustavu izračunava se i normalizira sa ostalim na osnovu visine i težine ispitanika. Transformacija u realne veličine trodimenzionalnog, izvršiti će se objedinjavanjem digitaliziranih zapisa sve tri kamere DLT metodom (Direct Linear Transform). Nakon dobivenog trodimenzionalnog zapisa kretnji svi podaci se filtriraju što omogućava uklanjanje šumova nastalih prilikom digitalizacije referentnih točaka tijela.

Za obradu dobivenih podataka koristiti će se programski paket Statistica 12.0. (StatSoft, Inc., Tulsa, OK, SAD).

Za utvrđivanje normaliteta distribucije koristiti će se Kolmogorov-Smirnov test. Za utvrđivanje spolnih razlika u kinematičkim varijablama koristiti će se univarijantna analiza varijance, ANOVA s Bonferonijevom korekcijom.

Očekivani znanstveni doprinos predloženog istraživanja (maksimalno 500 znakova s praznim mjestima)

Znanstveni doprinos ovoga istraživanja temelji se na preciznom definiranju kinematičkih varijabli i njihovog utjecaja na efikasnost izvedbe preskoka naskokom Tsukahara, kod vrhunskih gimnastičara i gimnastičarki na natjecanju. Dobivena saznanja važna su za daljnja znanstvena istraživanja iz područja biomehanike u sportskoj gimnastici. Ujedno omogućavaju kreiranje novih istraživanja u proučavanju spolnih razlika tehnike pojedinih gimnastičkih elementa i na drugim spravama gimnastičkog višeboja.

Popis citirane literature (maksimalno 30 referenci)

1. Atiković, A., Tabaković, M., Hrnjelovjec, I., Kalinski, S.D., i Marius, S. (2009). Differences between vault during the qualification C. 1 Aarhus 2006-39th Men's & 30th Women's artistic gymnastics World Championships. *Discobolul—revista anefs de cultură, educație, sport și kinetoterapie*, 4(18), 81-90.
2. Claessens, A., i Peeters, M. (2013). The digit ratio (2D: 4D) and sport performance: a study on elite female gymnasts.
3. Farana, R., Uchytíl, J., Zahradník, D., Jandacka, D., i Vaverka, F. (2014). Differences in the key kinematic parameters of difficult Handspring and Tsukahara vaults performed by elite male gymnasts. *Science of Gymnastics Journal*, 6(2), 53-61.
4. Fernandes, S.M.B., Carrara, P., Serrão, J.C., Amadio, A.C., i Mochizuki, L. (2016). Kinematic variables of table vault on artistic gymnastics. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 30(1), 97-107.

5. FIG (2017). 2017-2020 Code of points. Men Artistic gymnastics. Moutier: Federation International de Gymnasstique.
6. FIG (2017). 2017-2020 Code of points. Women Artistic gymnastics. Moutier: Federation International de Gymnasstique.
7. Hiley, M.J., Jackson, M.I., i Yeadon, M.R. (2015). Optimal technique for maximal forward rotating vaults in men's gymnastics. *Human movement science*, 42, 117-131.
8. Louer, L. E., Elferink-Gemser, M. T., i Visscher, C. (2012). The perfect elite gymnast, does he exist? A systematic review. *Annals of Research in Sport and Physical Activity*, (3), 39-61.
9. Možnik, M., Hraski, Ž., i Hraski, M. (2013). Height, weight and age of male top-level gymnasts in year 2007 and 2011. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 28(1), 14-23.
10. Naundorf, F., Brehmer, S., Knoll, K., Bronst, A., i Wagner, R. (2008). Development of the velocity for vault runs in artistic gymnastics for the last decade. In *ISBS-Conference Proceedings Archive* (Vol. 1, No. 1).
11. Prassas, S., Kwon, Y.H., i Sands, W.A. (2006). Biomechanical research in artistic gymnastics: a review. *Sports Biomechanics*, 5(2), 261-291.
12. Takei, Y. (2007). The Roche vault performed by elite gymnasts: Somersaulting technique, deterministic model, and judges' scores. *Journal of applied biomechanics*, 23(1), 1-11.
13. Živčić Marković, K., Krističević, T. (2016). *Osonove sportske gimnastike*. Zagreb: Kineziološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

Procjena ukupnih troškova predloženog istraživanja (u kunama)

Procjenjujem da će ukupni troškovi istraživanja iznositi 16 000 kn.

IZJAVA

Odgovorno izjavljujem da nisam prijavila/o doktorsku disertaciju s istovjetnom temom ni na jednom drugom Sveučilištu.

U Zagrebu, _____

Potpis _____

Ime i prezime

Napomena (po potrebi):

^a Navesti mentora 2 ako se radi o interdisciplinarnom istraživanju ili ako postoji neki drugi razlog za višestruko mentorstvo

^b Navesti minimalno jedan rad iz područja teme doktorskog rada (disertacije)

Molimo datoteku nazvati: DR.SC.-01 – Prezime Ime pristupnika.doc

Molimo Vas da ispunjeni Obrazac DR.SC.-01 pošaljete u elektroničkom obliku i u tiskanom obliku – potpisano - u referadu Sastavnice. Sastavnica prosljeđuje ispunjeni Obrazac DR.SC.-01 zajedno s obrascima DR.SC.-02 i DR.SC.-03 u elektroničkom obliku (e-pošta: jandric@unizg.hr) i u tiskanom obliku – potpisano i s pratećom dokumentacijom - u pisarnicu Sveučilišta u Zagrebu (Trg maršala Tita 14).