

OPĆI PODACI I KONTAKT PRISTUPNIKA/PRISTUPNICE:			
IME I PREZIME PRISTUPNIKA ILI PRISTUPNICE:	Dalibor Kiseljak		
SASTAVNICA:	Kineziološki fakultet		
Naziv studija:	Poslijediplomski doktorski studij kineziologije		
Matični broj studenta:	1003023958		
Odobranje teme za stjecanje doktorata znanosti: (molimo zacrniti polje)	<input checked="" type="checkbox"/> u okviru dokorskog studija	<input type="checkbox"/> izvan dokorskog studija	<input type="checkbox"/> na temelju znanstvenih dostignuća
Ime i prezime majke i/ili oca:	Ljiljana Vrcić-Kiseljak, Mirko Kiseljak		
Datum i mjesto rođenja:	20.12.1983. Zagreb		
Adresa:	Janka Rakuše 4, 10000 Zagreb		
Telefon/mobitel:	+385914595736		
e-pošta:	dalibor.kiseljak@zvu.hr		
ŽIVOTOPIS PRISTUPNIKA/PRISTUPNICE:			
Obrazovanje (kronološki od novijeg k starijem datumu):	2015-, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Poslijediplomski doktorski studij kineziologije 2007-2010, Zdravstveno veleučilište Zagreb, Specijalistički diplomski stručni studij fizioterapije, diplomirani fizioterapeut 2005-2010, Akademija likovnih umjetnosti Sveučilišta u Zagrebu, Diplomski studij likovna kultura: smjer nastavnički, magistar edukacije likovne kulture 2002-2006, Zdravstveno veleučilište Zagreb, Prediplomski stručni studij fizioterapije, prvostupnik fizioterapije 2006-2012, Kinesio Taping Association International, Certified Kinesio Taping Practitioner, Certified Kinesio Taping Instructor		
Radno iskustvo (kronološki od novijeg k starijem datumu):	2011-, Zdravstveno veleučilište Zagreb, Studij fizioterapije, Katedra za kineziologiju, predavač 2013-2015, Zdravstveno veleučilište Zagreb, voditelj službe studenata, studentskih projekata i mobilnosti studenata 2008-2009, Klinika za tumore Zagreb, fizioterapeut pripravnik		

**Popis radova i aktivnih  
sudjelovanja na kongresima:**

1. Matejčić, A., Rađenović, O., & Kiseljak, D. (2016). Kinesio Taping metoda u rehabilitaciji uganuća nožnog zgloba aktivnih nogometaša. U M. Smoljić & S. Janković (ur.), *Zbornik radova 2. Međunarodnog znanstveno-stručnog skupa "Fizioterapija u sportu, rekreaciji i wellnessu"*, Vukovar 2016 (pp. 106-113). Vukovar: Veleučilište „Lavoslav Ružička“.
2. Mašina, M., & Kiseljak, D. (2016). Fizioterapijska procjena posture i posturalne prilagodbe veslača. U I. Jukić, C. Gregov, S. Šalaj, L. Milanović, V. Wertheimer & D. Knjaz (ur.), *Zbornik 14. godišnje međunarodne konferencije Kondicijska priprema sportaša 2016* (pp. 236-240). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
3. Božić, I., Kiseljak, D., & Rađenović, O. (2016). Specifične ozljede u odbojci te fizioterapijski postupci prevencije i rehabilitacije. U I. Jukić, C. Gregov, S. Šalaj, L. Milanović, V. Wertheimer & D. Knjaz (ur.), *Zbornik 14. godišnje međunarodne konferencije Kondicijska priprema sportaša 2016* (pp. 241-245). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
4. Kiseljak, D. (2015). Kinesio Taping metoda. *Kondicijski trening*, 13(1), 20-26.
5. Britvec, M., & Kiseljak, D. (2015). Prednja koljenska bol kod profesionalnih plesača. *Kondicijski trening*, 13(1), 27-32.
6. Pavlović, L., Kiseljak, D., & Petrak, O. (2015). Učinkovitost dekompresijske terapije kralježnice bolesnika s cervikobrahijalnim sindromom. *Journal of Applied Health Sciences*, 1(2), 129-138.
7. Dobrić, D., & Kiseljak, D. (2015). Fizioterapijska procjena posturalne stabilnosti i mobilnosti profesionalnih balerina. *Physiotherapia Croatica*, 13(Suppl.1), 30-33.
8. Baumschabel, M., Kiseljak, D., & Filipović, V. (2015). Utjecaj pilatesa na gibljivost kralježnice. *Physiotherapia Croatica*, 13(Suppl.1), 34-37.
9. Gajari, A., Žura, N., Kiseljak, D., & Filipović, V. (2015). Učinkovitost proprioceptivne neuromuskularne facilitacije u rehabilitaciji sindroma subakromijalnog sraca. *Fizioinfo*, 15(25), 6-9.
10. Šimunac, A., Šobar, L., Šušković Stipanović, D., Tončinić, S., & Kiseljak, D. (2015). Fizioterapija de Quervainovog sindroma uzrokovanog korištenjem "pametnih telefona". *Fizioinfo*, 15(25), 12-15.
11. Kiseljak, D., Filipović, V., & Nešić, N. (2014). Assessment of the quality of movement for patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Acta Universitatis Carolinae-Kinanthropologica journal*, 50(2), 56-68.
12. Debeljak De Martini, A., Filipović, V., & Kiseljak, D. (2014). Usporedba morfoloških i motoričkih osobina rukometaša i nogometaša. U A. Jurinić (ur.), *Zbornik Kongresa Hrvatskog zbora fizioterapeuta s međunarodnim sudjelovanjem, Vukovar 2014* (pp. 85-92). Zagreb: Hrvatski zbor fizioterapeuta.
13. Kiseljak, D., & Škrbina, D. (2013). Poučavanje studenata za planiranje terapijskog procesa korištenjem trodimenzionalnog art ekspresivnog medija. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 49(No.Supplement), 184-194.
14. Kiseljak, H., & Kiseljak, D. (2012). Fizioterapeut u rekreativnom vježbanju u teretani. U A. Jurinić (ur.), *Zbornik međunarodnog kongresa fizioterapeuta "Fizioterapija jučer, danas, sutra"*, Varaždin, 2012 (pp. 88-95). Zagreb: Hrvatski zbor fizioterapeuta.
15. Kiseljak, D., & Vrcić-Kiseljak, L.J. (2012). Fizioterapija – područje reproduktivnog ili stvaralačkog djelovanja?. U A. Jurinić (ur.), *Zbornik međunarodnog kongresa fizioterapeuta "Fizioterapija jučer, danas, sutra"*, Varaždin, 2012 (pp. 132-137). Zagreb: Hrvatski zbor fizioterapeuta.
16. Vrcić-Kiseljak, L.J., Kiseljak, D., & Kraljević, N. (2012). Mjesto i uloga fizioterapije u rehabilitacijskom timu. *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*, 24(Suppl1), 176-177.
17. Kiseljak, D. (2010). Posturalna korekcija idiopatske adolescentne skolioze primjenom kinesio tapinga: prikaz slučaja. *Fizioinfo*, 11(2), 27-33.

NASLOV PREDLOŽENE TEME			
Hrvatski:	Utjecaj primjene Kinesio Taping metode na opseg pokreta natkoljenice u zglobu kuka i međumišićnu koordinaciju u području zdjelice		
Engleski:	Effect of the Kinesio Taping Method on the hip range of motion and muscle interplay within the lumbo-pelvic-hip complex		
Jezik na kojem će se pisati rad:	hrvatski		
Područje ili polje:	Društvene znanosti, Kineziologija		
PREDLOŽENI ILI POTENCIJALNI MENTOR(I) <sup>a</sup>			
	TITULA, IME I PREZIME:	USTANOVA:	E-POŠTA:
Mentor 1:	prof.dr.sc. Vladimir Medved	Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu	vladimir.medved@kif.hr
Mentor 2:			
KOMPETENCIJE MENTORA - popis do 5 objavljenih relevantnih radova u zadnjih 5 godina <sup>b</sup>			

<b>Mentor 1:</b> <b>Ime i prezime</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Vastola, R., Medved, V., Daniele, A., Coppola, S., &amp; Sibilio, M. (2016). Use of Optoelectronic Systems for the Analysis of Technique in Trials. <i>Journal of Sports Science</i>, 4, 293-299.</li><li>2. Havaš, L., Medved, V., &amp; Skočir, Z. (2013, September). Application of Mobile Technologies in the Preparations for Long Distance Running. In J. Cabri, P. Pezarat Correia &amp; J. Barreiros (Eds.), <i>International Congress on Sports Science Research and Technology Support</i> (pp. 85-99). Springer International Publishing.</li><li>3. Medved, V. (2014). Biomehanička analiza hoda. U M. Jelušić &amp; I. Malčić (ur.), <i>Pedijatrijska reumatologija</i> (pp. 133-137). Zagreb: Medicinska naklada.</li><li>4. Furjan-Mandić, G., Ban, D., Medved, V., Radaš, J., &amp; Kondrič, M. (2013). Electromyographic indicators of the different abdominal muscles during abdominal exercises in aerobics. In <i>World Academy of Science, Engineering and Technology, Johannesburg, South Africa 2013</i>.</li><li>5. Havaš, L., Skočir, Z., &amp; Medved, V. (2013). Modelling of the athlete's training decision support. <i>Tehnički vjesnik - Technical Gazette</i> 20(2), 315-322.</li></ol>
<b>Mentor 2:</b> <b>Ime i prezime</b>	
<b>OBRAZLOŽENJE TEME:</b>	
<b>Sažetak na hrvatskom jeziku</b> (maksimalno 1000 znakova s praznim mjestima):	<p>Primjena Kinesio Taping metode (KT) može inhibirati (I) ili facilitirati (F) motoričku aktivnost te povećati opseg pokreta (OP) u zglobovima. Praktičari se vode takvim smjernicama navedenim u literaturi. Međutim, pokazatelji o djelovanju KT metode u smjeru I i F nisu dovoljno razjašnjeni te nema konsenzusa o učinkovitosti njezine primjene.</p> <p>Cilj istraživanja je utvrditi akutne i prolongirane učinke primjene tri različite KT tehnike za mišić <i>iliopsoas</i>, kroz kinematičke i živčano-mišićne pokazatelje: OP natkoljenice u zglobu kuka te međumišićnu koordinaciju u području zdjelice, u zdravih osoba. Namjera je provjeriti ovise li rezultati o vremenu nošenja KT.</p> <p>Usporedit će se KT tehnike međusobno, te u odnosu na primjenu gravitacijskog istežanja, placebo KT i stanje bez intervencije.</p> <p>Istraživanjem će se utvrditi odnos između analiziranih varijabli, te s obzirom na njih, pokušati odgovoriti na pitanje postoji li primjenom KT metode generirano djelovanje u smjeru I i/ili F.</p>

<p><b>Sažetak na engleskom jeziku</b> (maksimalno 1000 znakova s praznim mjestima):</p>	<p>The use of the Kinesio Taping Method (KT) can inhibit (I) or facilitate (F) the motor activity and increase joint range of motion (ROM). Practitioners follow the guidelines proposed in the literature. However, indicators of the effect of the KT method in directions I and F are not sufficiently explained and there is no consensus on the effectiveness of its application.</p> <p>The aim of this research is to determine the acute and prolonged effects of the application of three different KT techniques for the <i>iliopsoas</i> muscle, through kinematic and neuromuscular parameters: hip ROM and muscle interplay within the lumbo-pelvic-hip complex, in healthy subjects. The purpose is to examine whether the results depend on the length of time with KT application.</p> <p>KT techniques will be compared between themselves, and in relation to the application of gravitational stretching, placebo KT, and tapeless condition.</p> <p>The research will test the relation between the analysed variables, trying to answer the question of whether the KT method generates the action in the direction I and/or F.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Uvod i pregled dosadašnjih istraživanja** (maksimalno 7000 znakova s praznim mjestima)

Kinesio Taping (KT) je metoda koju je 70-ih godina 20. stoljeća osmislio japanski kiropraktičar Kenzo Kase, vodeći se idejom da između kliničkih intervencija održi te unaprijedi funkcionalni status. Za postizanje terapijskih ciljeva KT metoda koristi adhezivnu elastičnu traku, na kojoj nema ljekovitih supstanci, već djelovanje proizlazi iz mehaničkih svojstava materijala, prvenstveno elastičnosti, koja djeluje u uzdužnom smjeru i iznosi oko 50% od originalne duljine trake, što odgovara rastezljivosti kože, a čime je omogućeno kretanje tretiranog područja tijela. Stimulacijom mehanoreceptora KT pruža aktivnu potporu mišićima i zglobovima, uključujući dekompresijsko djelovanje na tkiva uz normalizaciju protoka krvi i limfe (Kase i sur., 2013). Mehaničko djelovanje KT na slojeve kože te na dublja tkiva dokazano je MRI analizama (Pamuk i Yucesoy, 2015).

Funkcija KT je unaprijediti živčano-mišićnu izvedbu, kroz prevenciju odnosno rehabilitaciju, no dosadašnji rezultati analiza učinkovitosti KT su djelomice kontradiktorni: pojedine studije podržavaju upotrebu KT u svrhu poboljšanja živčano-mišićne funkcije (Hsu i sur., 2009; Huang i sur., 2011; Yoshida i Kahanov, 2007), dok druge osporavaju djelovanje KT (Cai i sur., 2016; de Almeida Lins i sur., 2013; Morris i sur., 2013). U svojoj meta-analizi Csapo i Alegre (2015) zaključuju da su studije koje afirmiraju KT kao učinkovitu metodu, metodološki inferiorne onima koje je osporavaju. Mnoge studije usmjerene su na utjecaj KT na simptome (najviše na bol), dok saznanja o odgovarajućim pozadinskim mehanizmima nisu dostatna.

U literaturi se navodi da KT ima mogućnost promjene mišićne aktivnosti u smjeru facilitacije i inhibicije (Hsu i sur., 2009; Kase i sur., 2013; Kuo i Huang, 2013). Ovisno o postotku nategnutosti trake, preko kože se pruža pozicijski stimulus koji može korigirati miofascije, otvoriti prostor fascije do mišića, na čiju funkciju može djelovati na način da pokret bude limitiran ili da dobije poticaj, što se može ostvariti tehnikama funkcionalne korekcije (KTFK), mišićne inhibicije (KTI) te mišićne facilitacije (KTF) (Kase i sur., 2013).

Početak trake naziva se sidrom i postavlja se u neutralnom položaju segmenta, bez natega. Preostali dio trake kojeg čine baza i kraj, postavlja se preko maksimalno istegnutog tkiva tretiranog područja, pri čemu je kraj bez natega, dok se na bazi odabire nateg u postotku primjerenom indikaciji. Pri povratku segmenta u neutralan položaj dolazi do efekta povratnog povlačenja (EPP), gdje elastičnost trake usmjerava obuhvaćeno tkivo u smjeru sidra, mehanički, te putem proprioceptivnog ulaza. Prema tome, način postavljanja trake određuje živčano-mišićne učinke: princip „proksimalno-distalno:facilitacija“ (PDF) kombinira postavljanje početka trake (sidro) u području **proksimalnog hvatišta (PH)** te preostalog dijela trake na terapijsko područje prema **distalnom hvatištu (DH)** mišića, preko maksimalno istegnutog tkiva, što kroz EPP može **facilitirati** oslabljene mišiće. Princip „distalno-proksimalno:inhibicija“ (DPI) traku postavlja sa sidrom u području **DH** mišića, s preostalim dijelom trake usmjerenim ka **PH**, u cilju suprotstavljanja EPP uobičajenoj kontrakciji, što otvara mogućnost **inhibiranja** mišićne aktivnosti. Smatra se da mišićna inhibicija može biti postignuta djelovanjem na Golgijev tetivni organ (Cai i sur., 2016; Kase i sur., 2013). Korištenje KT postavljanjem po principu PDF može pojačati djelovanje mišića, što potvrđuju studije koje su ustanovile veću elektromiografsku aktivnost više mišićnih skupina (Gómez-Soriano i sur., 2014; Huang i sur., 2011; Konishi, 2013). Pretpostavlja se da KT djeluje na ekscitabilnost motoneurona djelovanjem na kožne i mišićne mehanoreceptore, naročito na mišićno vreteno (Kase i sur., 2013; Konishi, 2013).

Provedena istraživanja o učinkovitosti KT metode primjenom tehnika KT inhibicije i KT facilitacije, metodološki znatno variraju, od razlika u odabiru i veličini uzorka do korištenja raznih vrsta materijala te različitih principa primjene. Istraživanja većinom ispituju **akutne** učinke KT (Cai i sur., 2016; Kurt i sur., 2016; Yoosefinejad i sur., 2016), dok manji broj studija uključuje i procjenu **prolongiranih** učinaka (Kuo i Huang, 2013; Lins i sur., 2016). Dio istraživača uključuje i kontrolnu skupinu bez intervencije (Cai i sur., 2016) i/ili placebo KT (Lins i sur., 2016; Serrão i sur., 2016; Voglar i Sarabon, 2014), sa varijacijama u odabiru materijala i načina primjene PKT.

Lazennec, Brusson i Rousseau (2013) istražuju ulogu lumbosakralne i zdjelice regije u kontinuitetu funkcije kralježnice, ističući posturu i posturalnu adaptaciju kuka kao ključnu komponentu. Uslijed svakodnevnog izvođenja neadekvatnih posturalnih obrazaca, vremenom može doći do specifične posturalne adaptacije koja obuhvaća zglobne, mišićne i vezivnotkivne strukture sustava za kretanje, kao i središnji živčani sustav. Husson i sur. (2010) ističu lumbo-pelvično-bedreni kompleks kao paradigmatički entitet u analizi ljudske posture, sa strukturalnim i funkcionalnim vezama kralježnice i donjih ekstremiteta, dok Page, Clare i Lardner (2010) razrađuju različite kompenzacijske mehanizme u posturalnoj adaptaciji, držeći se donjeg ukriženog sindroma (DUS) kao smjernice za procjenu, ali i intervenciju. Ključnim faktorom u okviru DUS označeni su skraćeni fleksori kuka, koji zdjelicu dovode u položaj prednjeg

tilta, čime se otežava pokret ekstenzije kuka, uz stvaranje kompenzatornih uzoraka pokreta; tako primjerice ekstenziju u kuku mogu inicirati i dominantno izvoditi ekstenzori trupa. Ekstenzija kukova odgovarajuće kvantitete i kvalitete, važna je karika sportske izvedbe, kao i aktivnosti dnevnog života. Nedostatak navedenog pokreta mijenja biomehaniku hoda, trčanja, te dovodi do povećanog opterećenja pojedinih segmenata sustava za kretanje (Vigotsky i sur., 2016). Nekoliko studija (Buckeridge i sur., 2012; Holt i sur., 2003; McGregor i sur., 2002) ističe važnost punog opsega pokreta kuka za smanjenje opterećenja kralježnice. Kao važna karika u tom kontekstu ističe se mišić *iliopsoas*. Procjenjujući duljinu *m. iliopsoas*, Wang i sur. (1993) ne nalaze značajne razlike između sportaša i nesportaša. Autori tumače da je razlog za takav rezultat činjenica da ispitanici iz obje skupine provode mnogo vremena u sjedenju, što ovaj mišić dovodi u skraćeni položaj.

Na osnovu sveobuhvatne biomehaničke procjene, moguće je djelovati na posturalnu korekciju i reedukaciju kroz uspostavu povoljnijih odnosa duljine i napetosti mišića i mišićnih skupina, posljedično bolju poziciju zglobova pojedinačno odnosno posture u cjelini, a naročito kroz poboljšanje živčano-mišićne integracije kroz ostvarenje odgovarajuće propriocepcije.

Do sada nije objavljeno istraživanje koje bi objasnilo utjecaj primjene KT metode za mišić *iliopsoas* na rezultate kinematičke i elektromiografske procjene kuka i zdjelice i obruča, s aplikativnim mogućnostima u funkciji posturalne korekcije donjeg ukrštenog sindroma. Također, premda u dostupnoj literaturi postoji više istraživanja koja ispituju djelovanje tehnika KTI i KTF, s kontradiktornim rezultatima, nije pronađen rad koji je ispitao utjecaj intervencije tehnikom KTFK.

Meta-analiza objavljena 2015. godine (Csapo i Alegre, 2015) donosi zaključak da učinkovitost KT metode nije ovisna o području tijela, odnosno mišićima na kojima se primjenjuje. S obzirom na navedeno, saznanja dobivena na *m. iliopsoas*, bit će primjenjiva i na mišiće odnosno regije tijela.

KT metoda je jednostavna za primjenu, dostupna je i jeftina, te u kontekstu posturalnih sindroma i njihovih posljedica može imati ulogu u rehabilitaciji, ali i prevenciji, što će se pokušati provjeriti ovim istraživanjem.

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

Cilj istraživanja je utvrditi akutne i prolongirane učinke primjene 3 Kinesio Taping (KT) tehnike: KT inhibicije (KTI), KT facilitacije (KTF) i KT funkcionalne korekcije (KTFK) te gravitacijskog istezanja (GI) mišića *iliopsoasa*, u usporedbi sa placebo KT i stanjem bez intervencije, na opseg pokreta ekstenzije (OPE) i fleksije (OPF) natkoljenice u zglobu kuka te međumišićnu koordinaciju (MMK) u području zdjelice.

H1: postoji značajna razlika između skupina ispitanika u OPE, OPF i MMK.

H2: KTI i GI dovode do značajnog povećanja OPE ipsilateralno te OPF kontalateralno

H3: postoji utjecaj vremena na učinke KTI, u smjeru značajno boljih rezultata 48 sati nakon intervencije

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

Istraživanje će se provesti u Laboratoriju za biomehaniku Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

U istraživanju će sudjelovati 75 ispitanika, studentica i studenata Zdravstvenog veleučilišta Zagreb i Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Faktori isključivanja bit će ozljeda leđa ili donjih ekstremiteta unatrag 6 mjeseci, bol pri izvođenju testova te možebitna alergijska reakcija na KT materijal. Od ispitanika će se zahtijevati da minimalno 12 sati prije mjerenja provedu bez tjelesne aktivnosti umjerenog ili visokog intenziteta.

Ispitanici će biti upoznati s metodama, ciljevima i očekivanim kliničkim doprinosom istraživanja. Potom će ispuniti obrazac informiranog pristanka te će biti prikupljeni osnovni podaci o dobi, spolu, dominantnoj nozi (eksperimentalno će se utvrditi kao ona kojom ispitanik udari loptu). Zatim će ispitanici slučajnim odabirom formirati 5 skupina (4 eksperimentalne i kontrolnu), svaka po 15 sudionika. Ispitanici će biti tretirani za *m. iliopsoas* bilateralno: skupina **E1** tehnikom inhibicije (KTI), **E2** tehnikom facilitacije (KTF), **E3** tehnikom funkcionalne korekcije (KTFK), **E4** tehnikom gravitacijskog istezanja (GI) u naizmjeničnom trajanju 3 minute. Kontrolnu skupinu **K** činit će ispitanici kojima će na jedan donji ekstremitet u području kuka biti aplicirana placebo Kinesio traka (izvan anatomskih okvira *m. iliopsoas*, u njegovom djelomično, a ne maksimalno istegnutom položaju, sa namjerno uništenim EPP (nakon rastezanja na 100% natega, povratak na 25%). Na drugi donji ekstremitet u području kuka sudionici K skupine neće dobiti nikakav tretman; ti entiteti činit će pravu kontrolnu skupinu. Metodom kovanice odredit će se koji ekstremitet će biti bez tretmana, a koji s placebo intervencijom.

Sve KT intervencije provodit će se istim materijalom (Kinesio Tex Gold FingerPrint Tape, Kinesio Holding Company, Albuquerque NM, širine 5 cm, crne boje), kako vrsta i boja materijala ne bi utjecali na rezultate, o čemu pišu Boonkerd i Limroongreungrat (2016). Također, F i I bi se provodile istim intenzitetom natega trake (25%) uz razliku u pozicioniranju sidra.

Mjerenja će se provoditi u tri vremenske točke: 1) prije intervencije (**PRE**), 2) 30 minuta nakon intervencije (**POST 30**), 3) 48 sati nakon intervencije (**POST 48**).

Predintervencijska mjerenja (**PRE**) obuhvatit će se procjenu antropometrijskih karakteristika ispitanika (tjelesna visina, tjelesna masa) te goniometrijsku procjenu pasivnog OP potkoljenica u koljenima, kroz *Wallace* test (Davis i sur., 2008), u cilju ispitivanja fleksibilnosti zadnje lože.

Slijedit će kinematička i elektromiografska procjena kroz 3 inicijalna bilateralna testa. Metodom kovanice bit će odabran ekstremitet koji će se prvi mjeriti. Mjerni instrumenti uključuju automatiziranu optoelektroničku kinematičku metodu (AOKM), testovi 1 i 2, i

površinsku elektromiografiju (EMG), test 3.

TEST 1: antigravitacijska fleksija natkoljenice u zglobu kuka (AGF) - *Active Straight Leg Raise Test (ASLR)*; daje informaciju o fleksibilnosti zadnje lože ipsilateralno te *m. iliopsoas* kontralateralno (Neto i sur., 2014).

TEST 2: gravitacijska ekstenzija natkoljenice u zglobu kuka (GE) - Modificirani Thomas Test (MTT); koristi se za procjenu pasivnog OP ekstenzije kuka i fleksije koljena te daje informacije o fleksibilnosti jednozglobnih i dvozgljbnih fleksora kuka (Vigotsky i sur., 2016).

TEST 3: antigravitacijska ekstenzija natkoljenice u zglobu kuka (AGE) - *Prone Hip Extension Test (PHET)* izvodi se u proniranom položaju, ispitivanje je usmjereno na uzorke uključivanja mišića, s ciljem evaluacije MMK i živčano-mišićnih deficita (Jarosz, 2000).

U literaturi su navedene metrijske karakteristike navedenih testova (Bruno, Millar i Goertzen, 2014; Neto i sur., 2014; Vigotsky i sur., 2016) te ih se može smatrati relevantnima ne samo u kliničke, već i u istraživačke svrhe.

Kinematička mjerenja OP AGF (TEST 1; 1 ponavljanje) te OP GE (TEST 2; 1 ponavljanje) će se izvršiti uporabom automatiziranog optoelektroničkog sustava ELITE 2002 (Bioengineering and Technology Systems, BTS Bioengineering Corp., Milano) koji sadrži 8 kamera, frekvencije uzorkovanja od 100 Hz sa 9 pasivnih oznaka koje će biti postavljene na sljedeće anatomske točke: akromion L+D, ASIS L/D, glavica fibule L/D, epikondil tibije L/D, medijalni epikondil femura L/D, lateralni epikondil femura L/D, medijalni maleol L/D, lateralni maleol L/D.

Pri izvođenju testa 2, netestirana noga bit će stabilizirana pomoću vanjskog fiksatora (posebno konstruirana suspenzijska manžeta), kako bi se standardizirao početni položaj 120° fleksije netestirane noge u zglobu kuka, s osiguranjem neutralnog položaja lumbalne kralježnice bez tilta zdjelice, uz izbjegavanje mišićnih ko-kontrakcija u svrhu stabilizacije trupa, zdjelice i netestirane noge. Koristio bi se i taktilni stimulus ispod lumbalne kralježnice (jastučić) za bolju kontrolu i stabilizaciju zdjelice, kako sugeriraju Moreside i McGill (2011). Isti taktilni stimulus koristio bi se i pri izvođenju testa 1 (jastučić ispod koljena), za stabilizaciju netestirane noge.

EMG procjena MMK u području zdjelice kroz AGE (TEST 3; 12 ponavljanja, pauza 1 min između svakog ponavljanja) će se izvršiti s pomoću 8-kanalnog telemetrijskog mjernog uređaja TELEM, za sljedeće mišiće: *m. erector spinae* L+D, *m. semimembranosus* L/D, *m. biceps femoris* L/D.

Rezultati kinematičke procjene bit će obrađeni pomoću standardiziranih namjenskih programskih paketa Smart Analyser (obrada signala) i Matlab (statistička obrada podataka).

EMG signali bit će obrađivani pomoću standardnih metoda. Predviđaju se obrade punovalnim ispravljanjem i niskopropusnim filtriranjem EMG signala što će rezultirati izglađenim (usrednjenim) EMG signalima. Također, predviđa se primjena izračunavanja križne korelacije između izglađenih EMG signala u cilju procjene MMK.

Prva procjena trenutnih učinaka metoda intervencije bit će provedena 30 min nakon apliciranja (**POST 30**), kroz navedena 3 testa. Razlog za procjenu nakon 30 min, a ne odmah po intervenciji, proizlazi iz uvjeta da je nakon apliciranja KT potrebno minimalno toliko vremena bez znojenja da se ljepilo aktivira i da KT u potpunosti započne djelovanje. Ispitanici će u tom vremenu ispunjavati *International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)* upitnik, duga verzija na hrvatskom jeziku (Pedišić i sur., 2011), čiji rezultati će se koristiti u kasnijoj analizi.

Druga procjena učinaka metoda intervencije bit će provedena istim testovima nakon 48 sati (**POST 48**).

Svaki sudionik bit će vođen kroz istraživanje od strane ispitivača koji je licencirani KT praktičar i instruktor.

Predviđeno trajanje cjelokupne procedure je 150 minuta po ispitaniku (1. dan 120 min, 2. dan 30 min).

Podaci prikupljeni u ovom istraživanju bit će obrađeni metodama deskriptivne statistike. Normalnost distribucije varijabli procjenjivat će se K-S testom. U svrhu utvrđivanja značajnosti razlika za zavisne i nezavisne uzorke koristit će se analiza varijance. Statistička analiza provela bi se pomoću programskog paketa Statistica 12.

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

Ovo istraživanje bi doprinijelo daljnjem pojašnjenju neurofiziološkog upravljanja (kontrole) izuzetno složenog zdjeličnog pojasa koji je u čovjeka centar bipedalne lokomocije. Bolje razumijevanje uloge segmentalnih pokreta kuka u posturi, posturalnoj adaptaciji te lokomociji čovjeka doprinijelo bi u prevenciji i rehabilitaciji živčano-mišićnih deficita i njihovih posljedica.

Znanstvene spoznaje utvrđene ovim istraživanjem mogle bi pojasniti mogućnosti primjene KT metode u pristupu posturalnoj korekciji (reedukaciji) u osoba s donjim ukrštenim sindromom.

Utvrđilo bi se postoji li značajna razlika u djelovanju 3 KT tehnike, te je li za inhibiciju mišićne aktivnosti učinkovitija KTI ili gravitacijsko istezanje.

#### **Popis citirane literature** (maksimalno 30 referenci)

1. Boonkerd, C., & Limroongreungrat, W. (2016). Elastic therapeutic tape: do they have the same material properties?. *Journal of physical therapy science*, 28(4), 1303-1306.
2. Bruno, P.A., Millar, D.P., & Goertzen, D.A. (2014). Inter-rater agreement, sensitivity, and specificity of the prone hip extension test and active straight leg raise test. *Chiropractic & manual therapies*, 22(1), 23.
3. Cai, C., Au, I.P.H., An, W., & Cheung, R.T.H. (2016). Facilitatory and inhibitory effects of Kinesio tape: Fact or fad?. *Journal of science and medicine in sport*, 19(2), 109-112.
4. Csapo, R., & Alegre, L.M. (2015). Effects of Kinesio® taping on skeletal muscle strength—A meta-analysis of current evidence. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(4), 450-456.
5. Davis, D.S., Quinn, R.O., Whiteman, C.T., Williams, J.D., & Young, C.R. (2008). Concurrent validity of four clinical tests used to measure hamstring flexibility. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(2), 583-588.
6. de Almeida Lins, C.A., Neto, F.L., de Amorim, A.B.C., de Brito Macedo, L., & Brasileiro, J.S. (2013). Kinesio Taping® does not alter neuromuscular performance of femoral quadriceps or lower limb function in healthy subjects: Randomized, blind, controlled, clinical trial. *Manual Therapy*, 18(1), 41-45.
7. Gómez-Soriano, J., Abián-Vicén, J., Aparicio-García, C., Ruiz-Lázaro, P., Simón-Martínez, C., Bravo-Esteban, E., & Fernández-Rodríguez, J. M. (2014). The effects of Kinesio taping on muscle tone in healthy subjects: a double-blind, placebo-controlled crossover trial. *Manual therapy*, 19(2), 131-136.
8. Holt, P.J.E., Bull, A.M.J., Cashman, P.M.M., & McGregor, A.H. (2003). Kinematics of spinal motion during prolonged rowing. *International journal of sports medicine*, 24(08), 597-602.
9. Hsu, Y.H., Chen, W.Y., Lin, H.C., Wang, W.T., & Shih, Y.F. (2009). The effects of taping on scapular kinematics and muscle performance in baseball players with shoulder impingement syndrome. *Journal of electromyography and kinesiology*, 19(6), 1092-1099.
10. Huang, C.Y., Hsieh, T.H., Lu, S.C., & Su, F.C. (2011). Effect of the Kinesio tape to muscle activity and vertical jump performance in healthy inactive people. *Biomedical engineering online*, 10(1), 70.
11. Husson, J.L., Mallet, J.F., Parent, H., Cavagna, R., Vital, J.M., Blamoutier, A., & Violas, P. (2010). The lumbar-pelvic-femoral complex: applications in spinal imbalance. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 96(4), S1-S9.
12. Jarosz, B.S. (2010). Muscle activation patterns during the prone hip extension test: a review of the literature. *Chiropractic Journal of Australia*, 40(3), 103-108.
13. Kase, K., Wallis, J., Kase, T. (2013). *Clinical Therapeutic Applications of the Kinesio Taping Method* (3rd ed.). Tokyo: Kinesio Taping Association.
14. Konishi, Y. (2013). Tactile stimulation with Kinesiology tape alleviates muscle weakness attributable to attenuation of Ia afferents. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(1), 45-48.
15. Kuo, Y.L., & Huang, Y.C. (2013). Effects of the application direction of Kinesio taping on isometric muscle strength of the wrist and fingers of healthy adults—a pilot study. *Journal of Physical Therapy Science*, 25(3), 287-291.
16. Kurt, E.E., Büyükturan, Ö., Erdem, H.R., Tuncay, F., & Sezgin, H. (2016). Short-term effects of kinesio tape on joint position sense, isokinetic measurements, and clinical parameters in patellofemoral pain syndrome. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(7), 2034-2040.
17. Lazennec, J.Y., Brusson, A., & Rousseau, M.A. (2013). Lumbar-pelvic-femoral balance on sitting and standing lateral radiographs. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 99(1), S87-S103.
18. Lins, C.A., Borges, D.T., Macedo, L.B., Costa, K.S., & Brasileiro, J.S. (2016). Delayed effect of Kinesio Taping on neuromuscular performance, balance, and lower limb function in healthy individuals: a randomized controlled trial. *Brazilian journal of physical therapy*, 20(3), 231-239.
19. Moreside, J.M., & McGill, S.M. (2011). Quantifying normal 3D hip ROM in healthy young adult males with clinical and laboratory tools: hip mobility restrictions appear to be plane-specific. *Clinical Biomechanics*, 26(8), 824-829.
20. Morris, D., Jones, D., Ryan, H., & Ryan, C.G. (2013). The clinical effects of Kinesio® Tex taping: A systematic review. *Physiotherapy theory and practice*, 29(4), 259-270.
21. Neto, T., Jacobsohn, L., Carita, A.I., & Oliveira, R. (2014). Reliability of the active knee extension test and the straight leg raise test in subjects with flexibility deficits. *Journal of Sport Rehabilitation*.
22. Page, P., Clare, F., Lardner, R. (2010). *Assessment and Treatment of Muscle Imbalance: The Janda Approach*. Champaign, IL: Human Kinetics.
23. Pamuk, U., & Yucsoy, C.A. (2015). MRI analyses show that kinesio taping affects much more than just the targeted superficial tissues and causes heterogeneous deformations within the whole limb. *Journal of biomechanics*, 48(16), 4262-4270.
24. Pedišić, Ž., Jurakić, D., Rakovac, M., Hodak, D., Dizdar D. (2011). Reliability of the Croatian long version of the international physical activity questionnaire. *Kinesiology*, 43(2), 185-191.
25. Serrão, J.C., Mezêncio, B., Claudino, J.G., Soncin, R., Miyashiro, P.L.S., Sousa, E.P., ... & Amadio, A.C. (2016). Effect of 3 Different Applications of Kinesio Taping Denko® on Electromyographic Activity: Inhibition or Facilitation of the Quadriceps of Males During Squat Exercise. *Journal of sports science & medicine*, 15(3), 403-409.
26. Vigotsky, A.D., Lehman, G.J., Beardsley, C., Contreras, B., Chung, B., & Feser, E.H. (2016). The modified Thomas test is not a valid measure of hip extension unless pelvic tilt is controlled. *PeerJ*, 4.
27. Voglar, M., & Sarabon, N. (2014). Kinesio taping in young healthy subjects does not affect postural reflex reactions and anticipatory postural adjustments of the trunk: a pilot study. *Journal of sports science & medicine*, 13(3), 673-679.
28. Wang, S.S., Whitney, S.L., Burdett, R.G., & Janosky, J.E. (1993). Lower extremity muscular flexibility in long distance runners. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 17(2), 102-107.

29. Yoosfinejad, A.K., Motealleh, A., Abbasalipur, S., Shahroei, M., & Sobhani, S. (2016). Can inhibitory and facilitatory kinesiotaping techniques affect motor neuron excitability? A randomized cross-over trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*.
30. Yoshida, A., & Kahanov, L. (2007). The effect of kinesio taping on lower trunk range of motions. *Research in sports medicine*, 15(2), 103-112.

**Procjena ukupnih troškova predloženog istraživanja** (u kunama)

5.000,00 kn

**IZJAVA**

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

U Zagrebu, \_\_\_\_\_

Potpis \_\_\_\_\_

**Dalibor Kiseljak**

**Napomena (po potrebi):**

<sup>a</sup> Navesti mentora 2 ako se radi o interdisciplinarnom istraživanju ili ako postoji neki drugi razlog za višestruko mentorstvo

<sup>b</sup> 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 prosjeđuje ispunjeni Obrazac DR.SC.-01 zajedno s obrascima DR.SC.-02 i DR.SC.-03 u elektroničkom obliku (e-pošta: [jandric@unizg.hr](mailto:jandric@unizg.hr)) i u tiskanom obliku – potpisano i s pratećom dokumentacijom - u pisarnicu Sveučilišta u Zagrebu (Trg maršala Tita 14).