

OPĆI PODACI I KONTAKT PRISTUPNIKA/PRISTUPNICE:			
IME I PREZIME PRISTUPNIKA ILI PRISTUPNICE:	Hrvoje Garafolić		
SASTAVNICA:			
Naziv studija:	Doktorski studij		
Matični broj studenta:	0034051629		
Odobranje teme za stjecanje doktorata znanosti: (molimo zacrniti polje)	<input 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:	Zvonimir Garafolić		
Datum i mjesto rođenja:	27.07.1990.		
Adresa:	Banjavčičeva 5, 10000 Zagreb		
Telefon/mobitel:	0992421087		
e-pošta:	hrvoje.garafolic@kif.hr		
ŽIVOTOPIS PRISTUPNIKA/PRISTUPNICE:			
Obrazovanje (kronološki od novijeg k starijem datumu):	2009. – 2014. Integrirani preddiplomski i diplomski studij na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu – usmjerenje “Kineziterapija” 2005. – 2009. Prva Gimnazija Varaždin – dvojezični smjer		
Radno iskustvo (kronološki od novijeg k starijem datumu):	2016. - Kineziterapeut u “centru za odgoj i obrazovanje Dubrava” 2015. - Vanjski suradnik na Kineziološkom fakultetu u Zagrebu na kolegiju “Košarka” Vanjski suradnik na Kineziološkom fakultetu u Zagrebu na kolegiju “Kineziterapija” 2015. – 2016. Program stručnog osposobljavanja u centru za Autizam u Zagrebu – nastava TZK i kineziterapija 2015. Organizator i voditelj “GoOut Junior” avanturističkog kampa za djecu 2014. Volonterski rad u poliklinici “Patela” Prevenција ozljeda i rehabilitacija sportaša i rekreativaca Fizikalna terapija i Kineziterapija		
Popis radova i aktivnih sudjelovanja na kongresima:	1. Borović I., Rupčić T., Matković B., Garafolić H., Dadić M. Anthropological profile of U16 basketball players. Acta Kinesiologica 10 (2016) Suppl 1:71-77		
NASLOV PREDLOŽENE TEME			
Hrvatski:	RAZLIKE IZMEĐU STANDARNIH I NOVOG PROTOKOLA REHABILITACIJE NAKON OPERACIJE PREDNJE UKRIŽENE SVEZE		
Engleski:	DIFFERENCES BETWEEN STANDARD AND NEW REHABILITATION PROTOCOL AFTER ACL SURGERY		
Jezik na kojem će se pisati rad:	hrvatski		
Područje ili polje:	Biomedicina sporta i vježbanja		

PREDLOŽENI ILI POTENCIJALNI MENTOR(I) <sup>a</sup>			
	TITULA, IME I PREZIME:	USTANOVA:	E-POŠTA:
Mentor 1:	izv. prof. dr. sc. Saša Janković	Kinziološki fakultet u Zagrebu	sasa.jankovic@kif.hr
Mentor 2:			
<b>KOMPETENCIJE MENTORA - popis do 5 objavljenih relevantnih radova u zadnjih 5 godina<sup>b</sup></b>			
Mentor 1: izv. prof. dr. sc. Saša Janković	<p>1. Vrgoč, G., Japjec, M., Jurina, P., Gulan, G., Janković, S., Šebečić, B., Starešinić, M. (2015). Operative treatment of acute acromioclavicular dislocations Rockwood III and V-Comparative study between K-wires combined with FiberTape® vs. TightRope System®. <i>Injury</i>. 46 (2015) suppl 6; S107-S112</p> <p>2. Gusić, N., Ivković, A., VaFaye, J., Ivković, J., Hudetz, D., Janković, S. (2014). Nanobiotechnology and bone regeneration: a mini- review. <i>International orthopaedics</i>. 38 (2014) 9; 1877-1884</p>		
Mentor 2: Ime i prezime			
OBRAZLOŽENJE TEME:			
Sažetak na hrvatskom jeziku (maksimalno 1000 znakova s praznim mjestima):	<p>Ozljeda prednje ukrižene sveze (LCA) veliki je sportsko – medicinski problem koji zahvaća dominantno mladu i tjelesno aktivnu populaciju. Konvencionalna rehabilitacija nakon operacije je dugotrajna i skupa, te nije jednako dostupna svim sportašima i rekreativcima. Činjenica da živimo okruženi tehnologijom potaknula je ideju o stvaranju online web platforme (www.videoreha.com) koja omogućuje pacijentima da jeftino i od kuće provode rehabilitacijski proces. Cilj ovog istraživanja je utvrditi razlike u rezultatima funkcionalnih pokazatelja koljena između novog i standardnih rehabilitacijskih protokola. Uzorak će činiti 40 sportaša i sportašica u dobi od 18 do 35 godina koji su prethodno operirali LCA, podijeljeni u kontrolnu i eksperimentalnu skupinu. Eksperimentalna skupina će biti podvrgnuta novom rehabilitacijskom protokolu u trajanju od 6 mjeseci dok će kontrolna skupina prolaziti rehabilitacijske protokole u vlastitoj organizaciji. Pacijenti će biti mjereni odmah nakon operacije, nakon 6 tjedana, 3 mjeseca i 6 mjeseci. Uzorak varijabli čine: opseg koljena, opseg natkoljenice, kut pasivne fleksije, kut pasivne ekstenzije, kut aktivne fleksije, kut aktivne ekstenzije, upitnik o problemima s koljenom (KOOS), Lysholm/Tegner upitnik (LT), upitnik subjektivne procjene koljena (IKDC 2000) i zadovoljstvo pacijenta (ZP). Podatke ćemo prikazati odgovarajućim mjerama deskriptivne statistike. Za usporedbu rezultata između skupina koristit će se T-test za nezavisne uzorke, a za utvrđivanje napretka nakon svake faze koristit će se T-test za zavisne uzorke. U slučaju da raspodjela podataka ne bude normalna, koristiti će se Mann-Whitney U test.</p>		

**Sažetak na engleskom jeziku**  
(maksimalno 1000 znakova s  
praznim mjestima):

ACL injury is a big sport – medical issue that affects mostly young and physically active population. Conventional rehabilitation process after ACL reconstruction is long lasting and expensive, but also not equally available for professional athletes and amateurs. The fact that we are surrounded by technology initiated the idea of creating online web platform ([www.videoreha.com](http://www.videoreha.com)), which allows patients to conduct cheap home-based rehabilitation. The main purpose of this study is to determine differences between innovative and standard rehabilitation protocols after ACL reconstruction on functional indicators of a knee. Forty (40) male and female athletes, aged between 18 and 40 who had ACL reconstruction, were divided in experimental (20) and control group (20). Experimental group will go through innovative rehabilitation protocol during 6 month period, while control group will go to rehabilitation on their own. Measures will be taken right after surgery, after 6 weeks, 3 months and 6 months. Sample of variables is: knee girth, thigh girth, passive flexion angle, passive extension angle, active flexion angle, active extension angle, KOOS questionnaire, Lysholm/Tegner questionnaire, IKDC 2000 questionnaire and Bassett patient self-assessment questionnaire. Data will be presented with appropriate descriptive statistics measures. To compare the results between the groups, the T-test for independent samples will be used, and the T-test for the dependent samples will be used to determine progress after each phase. In case the distribution is not normal, the Mann-Whitney U test will be used.

**Uvod i pregled dosadašnjih (Peharec, Stanislav; Rosanda, Daniela; Cifrek, 2003; Schnurrer-Luke Vrbanić, T.; Ravlić-Gulan, J.; Baričić, 2007) istraživanja** (maksimalno 7000 znakova s praznim mjestima)

Ozljeda prednje ukrižene sveze (LCA) jedna je od najčešćih ligamentarnih ozljeda koljena. Kako se najčešće radi o mladim ljudima u punom naponu sportskih i radnih sposobnosti, interes za bržim i kvalitetnim oporavkom to je veći, a zahtjevi koji se pred određeni zglob postavljaju jednaki su onima prije ozljede (Peharec, Stanislav; Rosanda, Daniela; Cifrek, 2003). O težini ozljede govori činjenica da se ona najčešće manifestira kao puknuće i zahtjeva operativni zahvat nakon kojeg slijedi dugotrajan oporavak. Neovisno o uspješnosti operativnog zahvata i rehabilitacijskog postupka javljaju se osteoartritične promjene na koljenu, 10 do 15 godina nakon ozljeđivanja (Hewett *et al.*, 2005). Ruptura prednje ukrižene sveze čini 40% svih ozljeda koljena, a 56% do 70% svih puknuća LCA – a su samoizazvane (Cochrane *et al.*, 2007). Istraživanja pokazuju da žene imaju do 9 puta veću vjerojatnost ozljeđivanja LCA od muškaraca (Prodromos *et al.*, 2007) zbog izraženijeg valgus položaja koljena (Hewett *et al.*, 2005).

Prednji ukriženi ligament se najčešće rekonstruira biološkim transplantatom. Može se nadomjestiti biološkim materijalom sa samog bolesnika (autotransplantat) ili se uzima s leša drugog čovjeka (homotransplantat). Postoji i mogućnost korištenja umjetnih vlakana (alotransplantata) no u najčešćoj upotrebi su autotransplantati. Najučestalije su dvije tehnike rekonstrukcije LCA. Kod prve se za nadomjestak prednjeg ukriženog ligamenta koriste tetive m. semitendinosusa i gracilisa, a kod druge metode se uzima srednja trećina pateralnog ligamenta zajedno s koštanim hvatištima s patele i tuberozitas tibije (nazvana Bone – Tendon - Bone) (Hašpl, M., Pećina, 2003). Unatoč velikom napretku medicine, sportaši koji su operirali LCA-a i vraćaju se u sport, imaju 15% vjerojatnosti da će ponovno ozljeđiti LCA na ipsilateralnom (7%) ili kontralateralnom (8%) koljenu. Taj podatak je još crniji za sportaše mlađe od 25 godina gdje je prema nekim istraživanjima incidencija ponovnog ozljeđivanja LCA čak 23% (Wiggins *et al.*, 2016).

Osim kvalitete i vrste operativnog zahvata, povratak u stanje aktivnosti pacijenta prije ozljede uvelike ovisi o dobro provedenom rehabilitacijskom procesu. Rehabilitaciju LCA možemo podijeliti u 3 faze. Prva faza je rana postoperativna faza (4-6 tjedana nakon operacije) s ciljem kontrole postoperativne boli, otjecanja zgloba i vraćanja opsega pokreta u koljenu. Druga faza rehabilitacije

usmjerena je na jačanje mišića stabilizatora koljena, kuka i trupa, te poboljšanje živčano-mišićne kontrole pacijenta. Treća faza rehabilitacije ima za cilj vraćanje pacijenta na prijašnju razinu aktivnosti i povratak u sport. Prelazak u svaku sljedeću fazu rehabilitacije je vremenski vrlo individualan i ovisi o ispunjenju funkcionalnih ciljeva u prethodnoj fazi rehabilitacijskog procesa. (Culvenor and Barton, 2018). Znanstvenici su u meta – analizi na uzorku od 1217 vrhunskih sportaša došli do spoznaje da se 83% vrhunskih sportaša vraća na najvišu natjecateljsku razinu, a prosječno vrijeme od operacije do povratka na teren je između 6 i 13 mjeseci (Lai *et al.*, 2018). Međutim, prema nekim autorima 45% niže razrednih sportaša prekida rehabilitacijski proces pod nadzorom stručnjaka u roku od 3 mjeseca nakon rekonstrukcije LCA i vraćaju se u sport bez stručne evaluacije (Ebert *et al.*, 2018).

U sustavu osnovne zdravstvene skrbi u RH pacijenti nakon operacije prednje ukrižene sveze ostvaruju pravo na rehabilitacijski proces u trajanju od 14 do 21 dan u sklopu specijalnih bolnica za medicinsku rehabilitaciju ili lječilišta. S obzirom da HZZO ima ugovor sa 14 takvih institucija, redovi čekanja su od nekoliko mjeseci do nekoliko godina (<https://www.hzzo.hr/>). Kako je rehabilitacija LCA dugotrajan proces, liječenje u privatnim poliklinikama vrlo je skupo i nije svima dostupno. Činjenica da živimo okruženi tehnologijom potaknula je ideju o stvaranju web platforme ([www.videoreha.com](http://www.videoreha.com)) koja omogućuje pacijentima da jeftino i od kuće provode rehabilitacijski proces. Videoreha sadrži preko 100 snimljenih video rehabilitacijskih protokola za različite ozljede lokomotornog sustava koji su kreirani od strane vrhunskih stručnjaka iz područja sportske medicine i rehabilitacije. Istraživanja koja su se bavila tematikom „home-based“ rehabilitacije većinom su provedena na pacijentima s osteoartritičnim (Russell *et al.*, 2011; Pignato *et al.*, 2018) problemima ili kardiovaskularnim bolestima (Chen *et al.*, 2017; Kraal *et al.*, 2017), a dobiveni rezultati idu u prilog takvom obliku rehabilitacije. Australски znanstvenici istraživali su utjecaj video rehabilitacije nakon ozljede LCA tijekom 3 mjeseca na 17 ispitanika. Dobiveni rezultati nisu pokazali prednost „home-based“ rehabilitacije u odnosu na konvencionalnu fizikalnu terapiju (Levinger *et al.*, 2017). Ono što je za sad nepoznanica jest da li će takav način rehabilitacije dati pozitivne rezultate u objektivnim i subjektivnim pokazateljima statusa koljena na većem uzorku ispitanika kroz duži vremenski period. Očekivani rezultati trebali bi otvoriti put jednom novom i modernom pristupu u sportskoj medicini i rehabilitaciji.

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

Cilj istraživanja je utvrditi razlike u rezultatima objektivnih i subjektivnih pokazatelja stanja koljena između novog rehabilitacijskog protokola (video rehabilitacija) i standardnih, samostalno provedenih protokola ili onih u okviru osnovne zdravstvene usluge nakon operacije prednje ukrižene sveze (LCA).

H1: eksperimentalna skupina će imati statistički značajno više vrijednosti funkcionalnim pokazateljima: volumena koljena, volumena natkoljenice, kutova pasivne ekstenzije i fleksije noge u koljenu, kutova aktivne ekstenzije i fleksije noge u koljenu

H2: eksperimentalna skupina će imati statistički značajno više vrijednosti u Tegner Lysholm upitniku

H3: eksperimentalna skupina će imati statistički značajno više vrijednosti u IKDC 2000 upitniku

H4: eksperimentalna skupina će imati statistički značajno više vrijednosti u KOOS upitniku

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

**Uzorak ispitanika**

U istraživanju će sudjelovati 40 ispitanika i ispitanica u dobi od 18 do 35 godina koji su prethodno podvrgnuti operaciji prednje ukrižene sveze (LCA) i aktivni su sportaši. Uključeni će biti samo ispitanici koji nisu prethodno ozljeđivali operirano koljeno i nisu imali značajnije oštećenje hrskavičnog tkiva ili meniskusa na operiranom koljenu. Svi ispitanici biti će podvrgnuti operativnom zahvatu u KB Sveti Duh u Zagrebu. Ispitanici će biti podijeljeni u dvije skupine, eksperimentalnu (20)

i kontrolnu (20), nasumičnim odabirom. Eksperimentalna skupina će biti podvrgnuta novom rehabilitacijskom protokolu u trajanju od 6 mjeseci dok će kontrolna skupina prolaziti rehabilitacijske protokole u vlastitoj organizaciji ili u sklopu osnovne zdravstvene usluge. Ispitanici će biti kontaktirani preko Zavoda za ortopediju KB Sveti Duh u Zagrebu.

### **Prikupljanje podataka**

Pacijenti će biti mjereni neposredno nakon operacije, nakon 6 tjedana, 3 mjeseca i 6 mjeseci rehabilitacije. Prilikom svakog mjerenja, uzimati će se mjere opsega koljena u razini patele, opsega natkoljenice, kuta pasivne fleksije, kuta pasivne ekstenzije, kuta aktivne fleksije i kuta aktivne ekstenzije. Ispitanici će također ispunjavati 4 upitnika: upitnik o problemima s koljenom (KOOS), Lysholm upitnik za koljeno/Tegner ljestvica aktivnosti (LT), upitnik subjektivne procjene koljena (IKDC 2000) i zadovoljstvo pacijenta (ZP). Pacijenti iz eksperimentalne skupine će u trajanju od 6 mjeseci koristiti specifični rehabilitacijski protokol (SRP) za liječenje prednje ukrižene sveze (LCA) uz pomoć korištenja web platforme fizikalne medicine i rehabilitacije kod kuće ([www.videoreha.com](http://www.videoreha.com)). U ovom istraživanju biti će osigurano poštovanje bioetičkih standarda i principa prema utemeljenim znanstvenim standardima

### **Obrada podataka**

Podatke ćemo prikazati odgovarajućim mjerama deskriptivne statistike (aritmetička sredina sa standardnom devijacijom u slučaju normalne raspodjele, a medijan s interkvartilnim rasponom u slučaju nenormalne raspodjele podataka). Za usporedbu rezultata između skupina koristit će se T-test za nezavisne uzorke, a za utvrđivanje napretka nakon 6 tjedana, 3 mjeseca i 6 mjeseci koristit će se T-test za zavisne uzorke. U slučaju da raspodjela podataka ne bude normalna, koristiti će se Mann-Whitney U test. Razina statističke značajnosti za sve analize bit će postavljena na  $p < 0.05$ . Statistička obrada će se provesti u programskom paketu Statistica 13.4 (TIBCO Software, Palo Alto, Kalifornija, SAD).

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

Poznato je da je sustav rehabilitacije u Hrvatskoj oskudan te je u osnovi nedovoljno razvijen, a mimo sustava, izrazito skup za pojedinca. Na svjetskoj razini javlja se potreba za razvojem novih načina provođenja rehabilitacijskih procesa koji su kvalitetni, a lako pristupačni većem broju korisnika. Dobivene informacije poslužit će kao temelj utvrđivanja učinkovitosti i lako pristupačnih modela rehabilitacije nakon operacije prednje ukrižene sveze. Ako rezultati ovog istraživanja budu pozitivni u smislu da ispitanici koji su provodili eksperimentalni proces rehabilitacije imaju dobre rezultate u funkcionalnim pokazateljima koljena nakon rekonstrukcije LCA takvi rezultati mogu biti temelj za uvođenje sustava parcijalnog ili potpunog online rehabilitacijskog protokola i na državnoj razini.

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

1. Chen, J. *et al.* (2017) 'Effects of Home-based Telesupervising Rehabilitation on Physical Function for Stroke Survivors with Hemiplegia: A Randomized Controlled Trial', *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96(3), pp. 152–160.
2. Cochrane, J. L. *et al.* (2007) 'Characteristics of anterior cruciate ligament injuries in Australian football', *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10(2), pp. 96–104.
3. Culvenor, A. G. and Barton, C. J. (2018) 'ACL injuries: the secret probably lies in optimising rehabilitation', *British Journal of Sports Medicine*, 52(22), pp. 1416–1418.
4. Ebert, J. R. *et al.* (2018) 'Strength and functional symmetry is associated with post-operative rehabilitation in patients following anterior cruciate ligament reconstruction', *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. Springer Berlin Heidelberg, 26(8), pp. 2353–2361.
5. Hašpl, M., Pećina, M. (2003) 'Dijagnostika i liječenje rupture prednje ukrižene sveze koljenskog zgloba u športaša', *Športska medicina*, pp. 64–74.
6. Hewett, T. E. *et al.* (2005) 'Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: A prospective study', *American Journal of Sports Medicine*, 33(4), pp. 492–501.

7. Kraal, J. J. *et al.* (2017) 'Clinical and cost-effectiveness of home-based cardiac rehabilitation compared to conventional, centre-based cardiac rehabilitation: Results of the FIT@Home study', *European Journal of Preventive Cardiology*, 24(12), pp. 1260–1273.
8. Lai, C. C. H. *et al.* (2018) 'Eighty-three per cent of elite athletes return to preinjury sport after anterior cruciate ligament reconstruction: A systematic review with meta-analysis of return to sport rates, graft rupture rates and performance outcomes', *British Journal of Sports Medicine*, 52(2), pp. 128–138.
9. Levinger, P. *et al.* (2017) *A novel web-support intervention to promote recovery following Anterior Cruciate Ligament reconstruction: A pilot randomised controlled trial*, *Physical Therapy in Sport*. Elsevier Ltd.
10. Peharec, Stanislav; Rosanda, Daniela; Cifrek, M. (2003) 'Biomehanička analiza dinamičke stabilnosti koljena u dijagnostičke i rehabilitacijske svrhe', *Zbornika radova Međunarodnog znanstveno-stručnog skupa Kondicijska priprema sportaša*, pp. 129–131.
11. Pignato, M. *et al.* (2018) 'Level of participation in physical therapy or an internet-based exercise training program: Associations with outcomes for patients with knee osteoarthritis', *BMC Musculoskeletal Disorders*. BMC Musculoskeletal Disorders, 19(1), pp. 1–11.
12. Prodromos, C. C. *et al.* (2007) 'A Meta-analysis of the Incidence of Anterior Cruciate Ligament Tears as a Function of Gender, Sport, and a Knee Injury-Reduction Regimen', *Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 23(12), pp. 1320–1325.
13. Russell, T. G. *et al.* (2011) 'Internet-based outpatient telerehabilitation for patients following total knee arthroplasty: A randomized controlled trial', *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A*, 93(2), pp. 113–120.
14. Schnurrer-Luke Vrbanić, T.; Ravlić-Gulan, J.; Baričić, M. (2007) 'PREVENCIJA NEKONTAKTNIH OZLJEDA PREDNJE UKRIŽENE SVEZE U SPORTAŠICA', *Medicina Fluminensis*, 43(3), pp. 210–214.
15. Wiggins, A. J. *et al.* (2016) 'Risk of Secondary Injury in Younger Athletes after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction', *American Journal of Sports Medicine*, 44(7), pp. 1861–1876.

Procjena ukupnih troškova predloženog istraživanja (u kunama)

10000

#### 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):

<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

Obrazac DR.SC.-01 Prilog prijavi teme doktorskog rada i popunjava ga pristupnik/pristupnica uz pomoć mentora

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
Postupak odobravanja teme za stjecanje **doktorata znanosti**

Prijava teme  
**DR.SC.-01**

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).