S V E U Č I L I Š T E U Z A G R E B U
Postupak odobravanja teme za stjecanje **doktorata znanosti**

Prijava teme
DR.SC.-01

OPĆI PODACI I KONTAKT PRISTUPNIKA/PRISTUPNICE:			
IME I PREZIME PRISTUPNIKA ILI PRISTUPNICE:	**Vedran Dukarić**		
SASTAVNICA:	Kineziološki fakultet		
Naziv studija:	Poslijediplomski doktorski studij kineziologije		
Matični broj studenta:	0034057136		
Odobravanje teme za stjecanje doktorata znanosti: *(molimo zacrniti polje)*	**X u okviru doktorskog studija**	**☐ izvan doktorskog studija**	**☐ na temelju znanstvenih dostignuća**
Ime i prezime majke i/ili oca:	**Štefica Dukarić, Dražan Dukarić**		
Datum i mjesto rođenja:	**12.08.1991, Zagreb**		
Adresa:	**Ladislava Šabana 18, 10360 Sesvete**		
Telefon/mobitel:	**091/7607137**		
e-pošta:	vedran.dukaric@kif.hr		
ŽIVOTOPIS PRISTUPNIKA/PRISTUPNICE:			
Obrazovanje (kronološki od novijeg k starijem datumu):	2017. – danas Poslijediplomski doktorski studij kineziologije, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu 2011. – 2016. integrirani preddiplomski i diplomski studij kineziologije, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagebu 2006. – 2010. Nadbiskupska klasična gimnazija, Zagreb 1998. – 2006. Osnovna škola Miroslava Krleže, Zagreb		
Radno iskustvo (kronološki od novijeg k starijem datumu):	2018. – danas Asistent na znanstveno – istraživačkom projektu, Kineziološki fakultet, Sveučilišta u Zagrebu 2017/ 2018 - predavač na kolegiju Atletika, Hrvatski institut za kineziologiju, Zagreb 2016/ 2017 – volonter u udruzi za sport i rekreaciju "Mišić" 2014/ 2016 – vanjski suradnik na kolegiju Atletika, Kineziološki fakultet, Sveučilišta u Zagrebu 2014/ 2016 – voditelj škole atletike u HAAK Mladost, Zagreb		

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

Prijava teme
DR.SC.-01

Popis radova i aktivnih sudjelovanja na kongresima:	1. Cigrovski, V., Očić, **M.**, Bon, I., **Dukarić, V.** (2018). Kako se kondicijski pripremiti za alpsko skijanje. In: 16. godišnja Međunarodna konferencija „Kondicijska priprema sportaša". (Eds. L. Milanović, V. Wertheimer, I. Jukić), Zagreb, 23. - 24.veljače 2018. pp. 155 – 160. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske. 2. Rodić, S., Rupčić, T., Očić, **M.**, Bon, I., **Dukarić, V.** (2018). Usporedba rezultata u testovima agilnosti između perspektivnih mladih košarkaša i definiranje modelnih kinematičkih parametara u promatranim testovima. In: 27. Ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske (Ed. V. Babić, Poreč, 27. do 30. lipnja 2018. pp 490-496. Hrvatski kineziološki savez. 3. Ljubičić, S., Antekolović, Lj., **Dukarić, V.** (,2017). The analysis of the Olympic results of athletes in men's long jump. 8th international scientific conference on kinesiology. (Eds D. Milanović, G. Sporiš, S. Šalaj, D. Škegro), Opatija, 10-14. svibnja 2017. pp 370-375. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti. 4. **Dukarić, V.**, Antekolović, Lj., Baković, M., Rupčić, T., Galkowski, D. (2017). Razlike u nekim kinematičkim pokazateljima dubinskih skokova s vanjskim opterećenjem. 26. ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske. Poreč, 27.lipnja – 1.srpnja 2017.pp 138-143. Hrvatski kineziološki savez. 5. Ljubičić, S., Uzelac-Šćiran, T., **Dukarić, V.** (2017). Razlike u morfološkim karakteristikama atletičara – skakača finalista na Olimpijskim igrama od 2000. do 2012. 26. ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske. Poreč, 27.lipnja – 1.srpnja 2017.pp 157-162. Hrvatski kineziološki savez. 6. Matković, B., Bon, I., **Dukarić, V.**, Rupčić, T., Cigrovski, V. (2017). Angle values as kinematic parameters for describing movement on ski simulator. Proceedings of the «11th International conference on kinanthropology". (Eds. M. Zvonar, Z. Sajdlova), Brno 29.11.-01.12.2017. pp. 63-70. Brno: Masaryk University, Faculty of sport studies. 7. Antekolović, Lj., Baković, M., **Dukarić, V.** (2019). Razlike u izvedbi dubinskih skokova između atletičara i ostalih sportaša. In: 16. godišnja Međunarodna konferencija „Kondicijska priprema sportaša". (Eds. L. Milanović, V. Wertheimer, I. Jukić), Zagreb, 22. - 23.veljače 2019. pp. 155 – 159. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske. 8. Bon, I., Očić, M., **Dukarić, V.**, Čubrić, S., Rupčić, T.(2019). Specifični testovi za procjenu agilnosti u košarci. In: 16. godišnja Međunarodna konferencija „Kondicijska priprema sportaša". (Eds. L. Milanović, V. Wertheimer, I. Jukić), Zagreb, 22. - 23.veljače 2019. pp. 110 – 113. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.

NASLOV PREDLOŽENE TEME

Hrvatski:	**Utjecaj veličine i brzine razvoja sile te kinematičkih parametara brzine odraza na eksplozivna i brzinska svojstva kod dječaka starosti 6-11 godina**
Engleski:	**Influence of peak and rate of force development and take off kinematic parameters on explosive and speed performance in boys aged 6-11 years**
Jezik na kojem će se pisati rad:	Hrvatski
Područje ili polje:	području društvenih znanosti – znanstveno polje kineziologija

PREDLOŽENI ILI POTENCIJALNI MENTOR(I)[a]

	TITULA, IME I PREZIME:	USTANOVA:	E-POŠTA:
Mentor 1:	**Izv. prof. dr. sc. Ljubomir Antekolović**	**Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu**	ljubomir.antekolovic@kif.hr
Mentor 2:			

KOMPETENCIJE MENTORA - popis do 5 objavljenih relevantnih radova u zadnjih 5 godina [b]	
Mentor 1: **Ljubomir Antekolović**	1. Wertheimer, V., Antekolović, Lj., Matković, B.R. (2018). Muscle Damage Indicators after Land and Aquatic Plyometric Training Programmes. Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine. 7(1), 13-19. 2. Antekolović, Lj., Lenard, M., Wertheimer, V. (2016). Učestalost i vrste ozljeda u karateu. Hrvatski športskomedicinski vjesnik. 31(2), 58-63 . 3. Antekolović, Lj; Ljubičić, S., Baković, M. (2014). Vrste i pojavnost ozljeda u atletici. Hrvatski športskomedicinski vjesnik. 29(1), 11-18. 4. Baković, M., Antekolović, Lj., Milanović, Z. (2013). Differences in physiological load on handball players during the straight line running and specific handball polygon. Acta Kinesiologica. 7(1), 27-31. 5. Cigrovski, V., Antekolović, Lj., Zadravec, M., Bon, I. (2017). Biomechanical Field Study Of Slalom Turn During Second Run Snow Queen Trophy Race . Proceedings of the «11th International conference on kinanthropology``. (Eds. M. Zvonař, Z. Sajdlová), Brno 29.11.-01.12.2017. pp. 19-26. Brno: Masaryk University, Faculty of sport studies
Mentor 2:	
OBRAZLOŽENJE TEME:	
Sažetak na hrvatskom jeziku (maksimalno 1000 znakova s praznim mjestima)**:**	Preduvjet za ostvarivanje vrhunskih rezultata u sportu stvara se primjerenim načinom treniranja vrlo često i od rane školske dobi. Pravovremena selekcija i usmjeravanje djeteta prema adekvatnoj sportskoj disciplini preduvjet je za dugoročan razvoj i postizanje vrhunskih rezultata. Nepravilno usmjeravanje djece prema sportskim disciplinama dovodi do stagnacije rezultata, smanjena motivacije što na kraju dovodi do prestanka bavljenja sportskim aktivnostima. Brzina razvoja sile predstavlja se kao jedna od važnih determinanti za uspješnost u brzinsko eksplozivnim sportovima. Brzina razvoj sile kod djece pri izvedbi vertikalnog skoka progresivno se razvija u odnosu na startost djece (3000-4000 N/s). Nedovoljan broj istraživanja usmjeren je na dinamiku razvoja sile specifičnih unilateralnih skokova kod djece. Cilj ovog rada je utvrditi utjecaj veličine i brzine razvoja sile te kinematičkih parametara brzine odraza na eksplozivna i brzinska svojstva kod dječaka starosti 6-11 godina. Uzorak ispitanika sastoji se od 100 dječaka starosti 6-11 godina. Rezultati ovog istraživanja povećat će spoznaje o biomehaničkim parametrima odraza kod djece. Metodologija koja će se koristiti u ovom istraživanju moći će se primjenjivati za provođenje daljnjih znanstvenih istraživanja u području usmjeravanja i selekcije djece. Specifičnim testovima vertikalne i horizontalne usmjerenosti te njihovim parametrima doći će se do novih spoznaja u području adekvatnog usmjeravanja i selekcije perspektivnih sportaša. KLJUČNE RIJEČI: brzina razvoja sile, sila reakcije podloge, specifični testovi, djeca, kinematika odraza

Sažetak na engleskom jeziku (maksimalno 1000 znakova s praznim mjestima):	The precondition for achieving top-level sports results is created through applying appropriate training methods since early school age. A timely selection and guiding children towards an adequate sports discipline is a prerequisite for long-term development and achieving top-level results. Improper guidance of children towards sports disciplines results in stagnation of results and reduced motivation, which eventually results in ending with engaging in sports activities. The rate of force development (RFD) represents one of the key determinants for success in speed and explosiveness-related sports. RFD in children while performing the vertical jump progressively evolves in relation to the children's age (300-4000 N/s). There are not enough research directed towards the dynamics of development of force in specific unilateral jumps among children. The aim of this research is to determine the size and speed of force development and of kinematic parameters of rebound speed in explosive and speed-related characteristics among boys aged between 6 and 11. The sample of examinees is composed of 100 boys aged 6-11. The results of this research shall expand the knowledge on biomechanical parameters for rebound among children. The methodology applied in this study shall be applicable for implementing further scientific research in the field of guidance and selection among children. Specific tests for vertical and horizontal direction and their parameters shall result in new knowledge in the area of adequate guidance and selection of promising athletes. KEY WORDS: Rate of force development, ground reaction force, specific tests, children, take-off kinematics

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

U sportu mladih motoričke aktivnosti za cilj imaju unaprjeđenje sposobnosti i znanja te pripremu djece za vrhunski sport. Razdoblje rasta i razvoja djeteta sastoji se od mnogobrojnih čimbenika (Malina, 2004) koji utječu na kasniji rezultat u sportskoj aktivnosti. U mnogim timskim i indivdualnim sportovima, brzina i eksplozivna jakost dominiraju u odnosu na ostale sposobnosti. Ove motoričke sposobnosti mogu se najviše unaprijediti tijekom njihovih senzitivnih faza. Prva faza ubrzanog povećanja brzine trčanja kod dječaka pojavljuje se u dobi 7-8 godina. Prva senzitivna faza razvoja eksplozivne jakosti kod dječaka je u dobi 7-9 godina (Viru,1998). Dob od 6-11 godina predstavlja period stabilnog rasta u visinu od prosječno 5 centimetara godišnje (Balyi, 2011). Rast i sazrijevanje predstavljaju važne čimbenike za kvalitetnije shvaćanje identifikacije, selekcije te razvojnih procesa mladog sportaša (Goncalves, 2012). Abbott (2005) ukazuje na važnost rane identifikacije talentiranih pojedinaca za različita područja sporta. Pravilno usmjeravanje djece prema sportovima preduvjet je za dugoročan razvoj i postizanje vrhunskih rezultata.

Sportovi u kojima prevladavaju skokovi i trčanja mogu se podijeliti na one u kojima dominantnu ulogu imaju vertikalna i horizontalna usmjerenost odraza. U sportovima u kojima dominira snaga i brzina vrlo je bitno egzaktno odrediti sposobnosti djeteta te usmjeriti prema disciplini u kojoj može postići najbolje rezultate. Testovima za procjenu motoričkih sposobnosti izvodi se selekcija i usmjeravanje sportaša prema disciplini. Praćenje snage kroz različite faze zrelosti moguće je testovima vertikalnog i horizontalnog skoka iz mjesta, odnosno njihovih rezultata visine i daljine te prosječne sile koncentrične faze odraza (Meylan, 2012; Focke, 2013). Vrsta mišićne kontrakcije kod koje se koristi pohranjivanje elastične energije u mišićno tetivnom sustavu te njeno brzo iskorištavanje naziva se SSC (stretch-shortening cycle). Ovaj ciklus karakterizira brzi prijelaz iz ekscentrične u koncentričnu kontrakciju (Laffaye, 2016). Usporedba vertikalnog skoka sa prethodnom pripremom i bez pripreme kod djece i odraslih pokazala je bolje, odnosno više rezultate kada se skok izvodio sa pripremom. Ovakav trend pokazuje da djeca u dobi od 6 godina mogu iskoristit SSC potencijale (Harrison, 2001). Bazični testovi (vertikalni skok iz mjesta sa i bez prethodne pripreme) za procjenu eksplozivne snage donjih ekstremiteta nisu u potpunosti reprezentanti SSC-a jer im nedostaje prethodna aktivacija te stvaranje mišićne napetosti i pohranjivanje sile pri amortizaciji (Lloyd, 2011). Trend razvoja SSC-a moguće je kvalitetno pratiti putem indeksa reaktivne jakosti (reactive strength index – RSI). RSI predstavlja omjer visine skoka i trajanja kontakta s podlogom odnosno sposobnost brzog prijelaza iz ekscentrične u koncentričnu kontrakciju te se time smatra kao jedna od mjera eksplozivne jakosti (Young, 1995.; Flanagan, 2008; Lloyd, 2009; Lloyd, 2012, Lloyd, 2011). Brzina odnosno dinamika razvoja sile (RFD – rate of force development) izuzetno je važna u sportovima koji zahtjevaju eksplozivne mišićne kontrakcije Ova varijable predstavlja omjer sile i brzine odnosno koliko se sile proizvodi u jedinici vremena (Aagard, 2002; Rodriguez – Rosell, 2017; Folland, 2014; Maffiuletti, 2016; Hernandez-Davo, 2014). Kroz dosadašnja istraživanja ne prikazuje se kako se dinamika razvoja sile razvija u odnosu na dob te u izvedbi specifičnih skokova. Brzina razvoja sile kod dječaka starosti 7 – 11 godina u vertikalnom skoku iz mjesta kreću se u rasponu od 3000-4000 N/s (Jones, 2019). Waugh i suradnici (2014) proučavali su promjene brzine razvoja sile kod dječaka i djevojčica prije i nakon programa vježbanja pri izvedbi testa nožni potisak. Vršne vrijednosti RFD-a progresivno su se povećavale u odnosu na vrijeme trajanja kontrakcije (500-3000 N/s). Ova istraživanja implementiraju aktivnosti koje sadrže sporu vrstu SSC-a te je potebno istražiti na koji način se razvija sila pri unilateralnim horizontalnim i vertikalnim skokovima koji pripadaju u brzu vrstu SSC-a (Schmidtbleicher,1992).

Rastom i razvojem postepeno se povećava mišićna masa, a samim time dolazi i do promjena u kinematičkim i kinetičkim parametrima. Praćenje eksplozivne snage kod djece (7-17 godina) pokazuje velike razlike kod skokova između grupa starosti 10 i 11 godina te 12 i 13 godina. Također, između grupa starosti 11 i 12 godina utvrđeni rezultati bolji su kod mlađe grupe ispitanika u testovima skok u vis iz mjesta s pripremom i bez pripreme te reaktivnom indeksu jakosti (Lloyd, 2011). Bissas (2008) uspoređuje različite testove kojima se procijenjuje eksplozivna snaga u svrhu predikcije rezultata sprinta. Rezultati prikazuju kako dubinski skok sa 30 cm opisuje 53% ukupne varijance te može poslužiti kao dobar prediktor brzinsko-eksplozivnih svojstava. Također, Briem i suradnici (2017) koriste dubinsko vertikalni skok kod djece starosti 10 godina te utvrđuju kako djevojčice postižu više vrijednosti vršne vertikalne sile reakcije podloge u odnosu na dječake iste dobi. Na velikom uzorku djece (1835 ispitanika), Focke i suradnici (2013) uspoređivali su rezultate i varijabilitet između djevojčica i dječaka različitih dobnih skupina. Rezultati u oba spola imali su pozitvan rast s obzirom na starosnu dob, a varijabilnost se postepeno smanjivala. Bazični testovi u ovom istraživanju su skok u vis iz mjesta, skok u dalj iz mjesta, start i startno ubrzanje na 20 metara te maksimalna brzina trčanja na 20 metara. Rezultati ovih testova koristit će se za određivanje razine eksplozivne snage tipa skočnosti i brzine. Specifični skokovi koji se koriste u ovom istraživanju su dubinsko daljisnki skok sa platforme te dohvatni skok iz zaleta. Specifični unilateralni testovi koriste se u svrhu procjene razine sposobnosti u situacijskim uvjetima. Loturco i suradnici (2018) proučavali su utjecaj vježbi koje su vertikalno i horizontalno usmjerene na rezultat starta,

startnog ubrzanja te maksimalne brzine. Rezultati ovog istraživanja ukazuju na veliku povezanost vertikalnih skokova (dionica trčanja nakon inicijalnih 40 metara; r koeficijent u rasponu od 0.88 do 0.96) sa fazom trčanja maksimalnom brzinom kod vrhunskih sprintera. Efikasnost rezultata u brzinsko eksplozivnim aktivnostima ovisi o veličini i brzini razvoja sile (Baković, 2016). Utjecaj veličine i brzine razvoja sile na rezultat u specifičnim skokovima kod djece do sada nije egzaktno utvrđen. Kroz promatranje kinetičkih i kinematičkih parametara u specifičnim testovima predložit će se varijable koje najbolje opisuju ove skokove te se mogu koristiti kao prediktori uspješnosti u pojedinoj sportskoj grani. Rezultati ovog istraživanja imati će praktičan doprinos u smislu usmjeravanja i selekcije djece te boljem razumijevanju biomehaničkih parametara odraza pri vertikalnim i horizontalnim skokovima.

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

Cilj ovog rada je utvrditi utjecaj veličine i brzine razvoja sile reakcije podloge te kinematičkih parametara brzine odraza na eksplozivna i brzinska svojstva kod dječaka starosti 6-11 godina.

H1: Ispitanici sa višim vrijednostima veličine i brzine razvoja sile postizat će bolje rezultate u bazičnim testovima
H2: Ispitanici sa višim vrijednostima veličine i brzine razvoja sile postizat će bolje rezultate u specifičnim testovima
H3: Ispitanici sa višim vrijednostima reaktivnog indeksa jakosti postizat će bolje rezultate u bazičnim testovima
H4: Ispitanici sa višim vrijednostima reaktivnog indeksa jakosti postizat će bolje rezultate u specifičnim testovima

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

UZORAK ISPITANIKA
Uzorak ispitanika sastoji se od djece kronološke dobi 6-11 godina. Za potrebe određivanja utjecaja biomehaničkih parametara na rezultate u skokovima i trčanju između dječaka različite dobi ispitanici će biti raspoređeni u 3 grupe prema kronološkoj dobi: G1 – 6 i 7 godina, G2 – 8 i 9 godina, G3 – 10 i 11 godina. G*power programom izračunat je ukupan uzorak (n=74) uz razinu statističke značajnosti $p < 0.05$. Za potrebe ovog istraživanja prikupit će se uzorak od 100 dječaka. Uzorak su dječaci koji treniraju atletiku najmanje 6 mjeseci. Odabir uzorka iz ovog sporta izabran je jer u atletici dominiraju sve vrste brzine i snage. Samim time djeca su se kroz trenažni proces atletske škole upoznali sa osnovnim elementima skokova i trčanja što će olakšati provedbu istraživanja.

MJERNI INSTRUMENTI
Mjerenje kinetičkih parametara skokova provodit će se uz pomoć prijenosne platforme za mjerenje sile reakcije podloge (Quattro Jump 9290CD, Kistler, Švicarska). Dimenzije platforme su 920x920x125mm te je pogodna za izvedbu različitih vrsta skokova. Analiza skokova provodi se direktno u programskom paketu sustava. Ovim instrumentom mjerit će se prirast i vertikalna vršna sila u različitim fazama odraza.
Kinematički parametri skokova mjerit će se uz pomoć optičkog mjernog instrumenta (Optojump_next, Microgate, Italy). Sustav se sastoji od paralelnih ćelija koje međusobno prenose informacije o prostorno-vremenskim parametrima koji se pojavljuju između njih. Sustav je duljine 5 metara te će se koristiti za mjerenje daljine skoka, trajanja kontakta s podlogom te izračunavanja reaktivnog indeksa jakosti. Svi podaci se u realnom vremenu prikazuju i pohranjuju u optojump_next programskom paketu.
Kinematički parametri starta i startnog ubrzanja te maksimalne brzine trčanja mjerit će se fotoćelijama (Witty_photocells, Microgate, Italy). Fotostanice se koriste za dobivanje parametara brzine trčanja na 5, 10 i 20 metara te maksimalne brzine trčanja na 20 metara.
Za mjerenje visine vertikalnog odraza koristit će se Vertec Jump mjerni instrument.

MOTORIČKI TESTOVI
Vertikalni skok s prethodnom pripremom – ispitanik se nalazi na platformi. Izvodi se sunožan vertikalan skok. Doskok je sunožan na platformu.
Skok u dalj iz mjesta - ispitanik se nalazi na platformi. Izvodi se horizontalan skok s zamahom ruku. Doskok je sunožan na strunjaču.
Dubinsko daljinski skok – ispitanik se nalazi na povišenju od 30 cm u dijagonalnom stavu. Težište se nalazi na zamašnoj nozi. Izvodi se saskok na platformu te jednonožni odraz u dalj. Odraz se izvodi dominantnom nogom. Doskok je sunožan na strunjaču.
Dohvatni skok iz zaleta – Prije provedbe testa mjeri se dohvatna visina ispitanika u stojećem položaju. Ispitanik se nalazi na udaljenosti 5 metara u odnosu na mjerni instrument. Izvodi se nekoliko koraka zaleta te jednonožni odraz u vis. Skok se izvodi odraznom nogom. Cilj testa je rukom dohvatiti što veću visinu.
Trčanje 40 metara – Start se izvodi iz visokog startnog položaja. Izvodi se sprint na 40 metara. Test se sastoji od 2 dijela: start i startno ubrzanje 20 metara te trčanje maksimalnom brzinom idućih 20 metara.

UZORAK VARIJABLI
Uzorak varijabli sastoji se od kinetičkih i kinematičkih parametara:
Kinetički parametri

- Ecc_RFD – najveća brzina razvoja sile u ekscentričnom dijelu kontaka s podlogom (N/s)
- Con_RFD - najveća brzina razvoja sile u koncentričnom dijelu kontaka s podlogom (N/s)
- Ecc_peak – vršna vertikalna sila reakcije podloge prilikom ekscentričnog dijela odraza (N)
- Con_peak – vršna vertikalna sila reakcije podloge prilikom koncentrične faze odraza (N)
- Peak_force – vertikalna vršna sila reakcije podloge (N)

Kinematički parametri

- RSI – indeks reaktivne jakosti (Young, 1995.; Flanagan, 2008; Lloyd, 2009; Lloyd, 2012, Lloyd, 2011) (m/s)
- trajanje odraza kod dubinsko daljinskog skoka s dominantnom nogom (s)
- trajanje ekscentrične faze odraza kod dubinsko daljinskog skoka s dominantnom nogom (s)
- trajanje koncentrične faze odraza kod dubinsko daljinskog skoka s dominantnom nogom (s)
- visina dohvatnog skoka (cm)
- daljina dubinsko daljinskog skoka (cm)
- rezultat u trčanju na 20 metara s prolazima na 5 i 10 metara (s)
- rezultat maksimalne brzine trčanja na 20 metara (s)
- rezultat visine vertikalnog skoka (s)
- rezultat skoka u dalj iz mjesta (cm)

PROTOKOL MJERENJA
Ispitanici prolaze standardizirani protokol mjerenja antropometrijskih mjera (visina, masa). Nakon osnovnih mjera slijedi zagrijavanje kroz vježbe atletske škole (skipovi, sunožni i jednonožni skokovi, trčanje kroz ubrzanja te dinamičko istezanje svih zglobnih sustava). Testiranje započinje vertikalnim skokom i skokom u dalj iz mjesta. Nakon bazičnih skokova slijede specifični dubinsko daljinski skok te dohvatni skok iz zaleta uz pomoć dohvatnog instrumenta za mjerenje visine vertikalnog odraza. Zadnji test je trčanje 40 metara koje je podijeljeno u 2 segmenta: start i startno ubrzanje prvih 20 metara s prolazima na 5 i 10 metara te leteća dionica idućih 20 metara.
Test trčanje 40 metara provodi se 2 puta dok se ostali testovi provode sa 3 uzastopna ponavljanja od kojih će se za potrebe analize koristiti najbolji postignuti rezultati.
Za potrebe ovog istraživanja tražiti će se odobrenje etičkog povjerenstva za provedbu istraživanja te potvrda roditelja za prisustvovanje djeteta u istraživanju.

METODE OBRADE PODATAKA
Prikupljeni podaci obradit će se pomoću programskog paketa STATISTICA, verzija 13.4 za Windows. Shapiro- Wilk test koristit će se za potrebe određivanja normalnosti distribucije rezultata. Izračunat će se osnovni deskriptivni statistički pokazatelji varijabli (aritmetička sredina, standardna devijacija, minimum i maksimum).
Regresijskom analizom utvrđivat će se veličine utjecaja prediktorskih varijabli na rezultat u vertikalnim i horizontalnim skokovima te trčanju na 40 metara.

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

Znanstveni doprinos ovog istraživanja usmjeren je na egzaktno definiranje promjena veličine i brzine razvoja sile te kinematičkih parametara brzine odraza kod djece koja još nisu započela sa pubertetnim razdobljem. Očekuje se da će specifični testovi unilateralne vertikalne i horizontalne skočnosti prikazati bolju mogućnost predikcije rezultata u sprintu. Dosadašnja istraživanja nisu se bavila problematikom proučavanja utjecaja specifičnih unilateralnih skokova kod djece te će se time dodati nova dimenzija selekcije mladih talenata. Metode korištene u istraživanju su jednostavne i primjenjive te se mogu koristiti za provođenje daljnjih znanstvenih istraživanja u području usmjeravanja i identifikacije talenata za vrhunski sport.

Popis citirane literature (maksimalno 30 referenci)

1. Aagaard, P., Simonsen, E.B., Andersen, J.L., Magnusson, P., Dyhre-Poulsen, P. (2002). Increased rate of force development and neural drive of human skeletal muscle following resistance training. *Journal of Apllied Physiology. 93*(4): 1318– 1326.
2. Abbott, A., Button, C., Pepping, G.J., Collins, D. (2005). Unnatural selection: talent identification and development in sport. *Nonlinear Dynamics, Psychology and Life Sciences. 9*(1): 61-88.
3. Baković, M. (2016). *Biomehaničko vrjednovanje skokova: uloga lateralnosti, zamaha rukama, režima rada mišić i smjera kretanja.* Doktorski rad. Zagreb: Sveučilišta u Zagrebu, Kineziološki fakultet.
4. Balyi, I., Way, R. (2011). The Role of Monitoring Growth in Long-Term Athlete Development. *Canadian sport for life.* Preuzeto sa http://sportforlife.ca/wp-content/uploads/2016/11/the-role-of-monitoring-growth-in-dlta.pdf
5. Briem, K., Jonsdottir, K.V., Arnason, A., Sveinsson, P. (2017). Effects of sex and fatigue on biomechanical measures during the drop-jump task in children. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine.* 5(1).
6. Bissas, A., Havenetidis, K. (2008). The use of various strength -power tests as predictors of sprint running performance. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 48*(1):49-54.
7. Flanagan, E.P., Comyns, T.M. (2008). The use of contact time and the reactive strength index to optimize fast stretch – shortening cycle training. *Strength and Conditioning Journal. 30*(5): 32-38
8. Focke, A., Strutzenberger, G., Jekauc, D., Worth, A., Woll, A., Schwameder, H. (2013). Effects of age, sex and activity level on countermovement jump performance in children and adolescents. *European Journal of Sport Science.13(5)*: 518-526.
9. Folland, J.P., Buckthorpe, M.W., Hannah, R. (2014). Human capacity for explosive force production: neural and contractile determinants. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports. 24*(6): 894-906.
10. Goncalves, C.E.B., Rama, L.M.L., Figueiredo, A.B. (2012). Talent identification and specialization in sport: an overview of some unanswered questions. *International Journal of Sports Physiology and Performance.* 7: 390-393.
11. Harrison, A.D., Ford, K.R., Myr, G.D., Hewett, T.E. (2011). Sex differences in force attenuation: a clinical assessment of single-leg hop performance on a portable force plate. *British Journal of Sports Medicine. 45*(3): 198-202.
12. Harrison, A.J., Gaffney, S. (2001). Motor development and gender effects on stretch shortening cycle performance. *Journal of Science and Medicine in Sport. 4*(4), 406-415.
13. Hernandez-Davo, J.L., Sabido, R. (2014). Rate of force development: Reliability, improvements and influence on performance. A review. *European journal of human movement. 33*; 46-69.
14. Jones, C.M., McNarry, M.A. Owen, N.J. (2019). The effect of body size on countermovement jump kinetic in children aged 7 to 11 years. *European journal of sport science.* Accepted manuscript.
15. Laffaye, G., Chouku, M.A., Benguigui, N., Padulo, J. (2016). Age and gender-related development of stretch shortening cycle during sub-maximal hopping task. *Biology of Sport. 33*(1), 29-35.
16. Lloyd, R.S., Oliver, J.L., Hughes, M.G., Williams, C.A. (2012). Age-related differences in the neural regulation of stretch-shortening cycle activities in male youths during maximal and sub-maximal hopping. *Journal of Electromyography and Kinesiology. 22*(1), 37-43.
17. Lloyd, R.S., Oliver, J.L., Hughes, M.G., Williams, C.A. (2011). Specificity of test selection for the appropriate assessment of different measures of stretch-shortening cycle function in children. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 51*(4): 595-602.
18. Lloyd, R.S., Oliver, J.L., Hughes, M.G., Williams, C.A. (2009). Reliability and validity of field-based measures of leg stiffness and reactive strength index in youths. *Journal of Sports Sciences. 27*(14): 1565-1573.
19. Lloyd, R.S., Oliver, J.L., Hughes, M.G., Williams, C.A. (2011). The influence of chronological age on periods of accelerated adaptation of stretch – shortening cycle performance in pre and postpubescent boys. *Journal of Strength & Conditioning Research. 25*(7): 1889-1897.
20. Loturco, I., Contreras, B., Kobal, R., Fernandes, V., Moura, N., Siqueira, F., Winckler, C., Suchomel, T., Pereira, L.A. (2018). Vertically and horizontally directed muscle power exercises: relationships with top-level sprint performance. *PLoS ONE. 13*(7).
21. Maffiuletti, N.A., Aagaard, P., Blazevich, A.J., Folland, J., Tillin, N., Duchateau, J. (2016). Rate of force development: physiological and methodological consideration. *European Journal of Applied Physiology. 116*(6); 1091-1116.
22. Malina, R.M., Bouchard, C., Bar-Or, O. (2004). Growth, maturation and physical activity. *Human Kinetics.*
23. McClymont, D., Hore, A. (2004). Use of the reactive strength index (RSI) as an indicator of plyometric training conditions. Journal of Sports Science. 22(6):495-496.
24. Meylan, C.M.P., Cronin, J.B., Oliver, J.L., Hughes, M.G., McMaster, T. (2012). The reliability of jump kinematics and kinetics in children of different maturity status. *Journal of Strength and Conditioning Reasearch. 26*(4), 1015-1026.
25. Radnor, J.M., Oliver, J.L., Waugh, C.M., Myer, G.D., Moore, I.S., Lloyd, R.S. (2017). The influence of growth and maturation on stretch-shortening cycle function in youth. *Sports Medicine. 48*(1): 57-71.
26. Rodriguez-Rosell, D., Pareja-Blanco, F., Aagaard, P., Gonzalez-Badillo, J.J. (2017). Physiological and methodological aspects of rate of force development assessment in human skeletal muscle. *Clinical Physiology and Functional Imaging. 38*(5): 743-762.
27. Schmidtbleicher, D. (1992). Training for power events. U: Komi, P.V. (ur.), Strenght and power in sport. Oxford: Blackwell. Str:169-179.
28. Tanner,J.M. (1962). Growth at adolescence. *2nd Edition, Blackwell Scientific Publications, Oxford.*
29. Viru, A., Loko, J., Volver, A., Laaneots, L., Karelson, K., Viru, M. (1998). Age period of accelerated improvement of muscle strength, power, speed and endurance in the age interval 6-18 years. *Biology of Sport 15*(4):211-227.
30. Waugh, C.M., Korff, T., Fath, F., Blazevich, A.J. (2014). Effects of resistance training on tendon mechanical properties and rapid force production in prepubertal children. Journal of Applied Physiology. *117*(3): 257-266.
31. Young, W. (1995). Laboratory strength assessment of athletes. *New Studies in Athletics. 10*(1) : 88-96.

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

Prijava teme
DR.SC.-01

Procjena ukupnih troškova predloženog istraživanja (u kunama)
10 000 kuna
IZJAVA
Odgovorno izjavljujem da nisam prijavila/o doktorsku disertaciju s istovjetnom temom ni na jednom drugom Sveučilištu. **U Zagrebu, 4. srpnja, 2019.** **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.-01pošaljete 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).