

**OPĆI PODACI I KONTAKT PRISTUPNIKA/PRISTUPNICE:**

<b>IME I PREZIME PRISTUPNIKA ILI PRISTUPNICE:</b>	ROBERT ZEKIĆ		
<b>SASTAVNICA:</b>	Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu		
<b>Naziv studija:</b>	Poslijediplomski doktorski studij kineziologije		
<b>Matični broj studenta:</b>	0034074349		
<b>Odobranje teme za stjecanje doktorata znanosti: (molimo zacrniti polje)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> u okviru doktorskog studija	<input type="checkbox"/> izvan doktorskog studija	<input type="checkbox"/> na temelju znanstvenih dostignuća
<b>Ime i prezime majke i/ili oca:</b>	VERA i ZVONIMIR ZEKIĆ		
<b>Datum i mjesto rođenja:</b>	13.06.1973., Rijeka		
<b>Adresa:</b>	PLETENCI 22/1		
<b>Telefon/mobitel:</b>	098-215474		
<b>e-pošta:</b>	vitro@vitro.hr		
<b>ŽIVOTOPIS PRISTUPNIKA/PRISTUPNICE:</b>			
<b>Obrazovanje</b> (kronološki od novijeg k starijem datumu):	Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu, 18.06.1996.		
<b>Radno iskustvo</b> (kronološki od novijeg k starijem datumu):	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vanjski suradnik predavač - 1997.-1999. Medicinski fakultet u Rijeci Visoka učiteljska škola u Rijeci</li> <li>- VITRO d.o.o. direktor i osnivač - 1999. godine</li> <li>- Muški odbojkaški klub RIJEKA, trener kadeta i juniora - 2. mjesto PH 1996.-2000.</li> <li>- RIJEČKI SPORTSKI SAVEZ - član IO 2000.-2003.</li> <li>- RIJEČKI SPORTSKI SAVEZ - predsjednik 2003.-2012.</li> <li>- ISO certifikat 9001, RIJEČKI SPORTSKI SAVEZ, 2007.</li> <li>- EP u kratkim bazenima u Rijeci, 2008. - član IO</li> <li>- Final Four u vaterpolu u Rijeci, 2009. - član IO</li> <li>- Final Four u odbojci u Rijeci, 2009. - član IO</li> <li>- SP u kuglanju u Rijeci, 2010. - član IO</li> <li>- SP u boćanju u Rijeci, 2010. - član IO</li> <li>- IPA - program Plivanje kao terapija za osobe s invaliditetom, 2013.</li> <li>- IRIS - rana integracija osoba s invaliditetom, 2014.-2015.</li> <li>- JUST SPORT - borba protiv dopinga u rekreativnom okruženju i fitness centrima 2016</li> </ul>		

<p><b>Popis radova i aktivnih sudjelovanja na kongresima:</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utjecaj beach-volleya na razvoj igre u obrani - diplomski eksperimentalni rad, 1996., FFK</li> <li>2. 1. Zekić, Robert; Vučetić, Vlatko. Dijagnostički postupci za procjenu razine ravnoteže. // Kondicijski trening: stručni časopis za teoriju i metodiku kondicijske pripreme. 14 (2016) , 2; 14-23 (članak, stručni).</li> <li>3. Malacko, Julijan; Zekić, Robert; Pejčić, Aleksandra. Kanoničke relacije između varijabli motoričkih sposobnosti i potkožnog masnog tkiva kod djevojčica predškolskog uzrasta // 8. međunarodna znanstvena konferencija o kineziologiji / Dragan Milanović, Goran Sporiš, Sanja Šalaj, Dario Škegro (ur.). Opatija, 2017. 225-229</li> <li>4. Zekić, Robert. ANALIZA SITUACIJSKE UČINKOVITOSTI POBJEDNIČKIH I PORAŽENIH EKIPA NA SVJETSKOM ODBOJKAŠKOM PRVENSTVU 2014 // 8. međunarodna znanstvena konferencija o kineziologiji / Dragan Milanović, Goran Sporiš, Sanja Šalaj, Dario Škegro (ur.). Opatija, 2017. 436-440</li> <li>5. Pejčić, Aleksandra; Zekić, Robert; Kinkela, Dragan. Stavovi studenata o njihovoj kineziološko-metodičkoj osposobljenosti za rad u području tjelesne i zdravstvene kulture // Nastavni-čimbenik kvalitete u odgoju i obrazovanju / Vladimir Rosić (ur.). Rijeka : Filozofski fakultet u Rijeci, 1999. 619-629</li> <li>6. Zekić, Robert; Kinkela, Dragan. „Metodika razvoja brzine reakcije mladih odbojkaša“ // Kineziologija za 21. stoljeće. Dubrovnik, Hrvatska, 1999. 334-337</li> <li>7. Car Mohač, Danijela; Zekić, Robert; Pejčić, Tena. "Razlike između dječaka i djevojčica od I. do IV. razreda osnovne škole u morfološkim karakteristikama i motoričkim sposobnostima" // "Kineziološke kompetencije u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije" / prof. emeritus dr. sc. VLADIMIR FINDAK (ur.). Poreč, 2017. 208-211</li> <li>8. Zekić, Robert; Uzelac-Šćiran, Tomislav; Ljubičić, Sanja. "Utjecaj motoričkih sposobnosti na razvoj aerobnih potencijala kod djevojčica predškolskog uzrasta" // Kineziološke kompetencije u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije / prof. emeritus dr. sc. VLADIMIR FINDAK (ur.). Poreč, 2017. 194-200</li> <li>9. Jusup Dodig, Katarina; Zekić, Robert. "Praćenje i vrednovanje rada u području obuke neplivača" // 14. Hrvatsko savjetovanje o obuci neplivača / prof. emeritus dr.sc. Vladimir Findak (ur.). Orahovica, 2016. 32-34</li> <li>10. Rupčić, Tomislav; Knjaz, Damir; Baković, Marijo; Borović, Iva; Zekić, Robert. Razlike u nekim kinematičkim parametrima između šutiranja sa različitim pozicija u košarci // 25. Ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske / Findak, Vladimir (ur.). Poreč: Hrvatski kineziološki savez, 2016. 253-258</li> <li>11. Zekić, Robert; Car Mohač, Danijela; Matrljan, Ana. Razlike u morfološkim karakteristikama i motoričkim sposobnostima djece predškolske dobi polaznika Male sportske škole // Kineziologija i područja edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije u razvitku hrvatskog društva / prof. emeritus dr.sc. Vladimir Findak (ur.). Poreč, 2016. 406-413</li> <li>12. Zekić, Robert; Kinkela, Dragan. "Dijagnostika motoričkih sposobnosti kao kriterij za usmjeravanje učenika u odbojku" // "Školski sport" / doc. dr., Emil Hofman (ur.). Rovinj, 1999. 368-372</li> </ol>
<b>NASLOV PREDLOŽENE TEME</b>	
Hrvatski:	<b>UTJECAJ RAZLIČITIH PROGRAMA TJELESNOG VJEŽBANJA NA BIOMARKERE STARENJA</b>
Engleski:	<b>Effects of various programs of physical exercise on biomarkers of ageing</b>
Jezik na kojem će se pisati rad:	<b>HRVATSKI JEZIK</b>
Područje ili polje:	<b>DRUŠTVENE ZNANOSTI, KINEZILOGIJA, KINEZILOGIJA SPORTA</b>
<b>PREDLOŽENI ILI POTENCIJALNI MENTOR(I)<sup>a</sup></b>	

	TITULA, IME I PREZIME:	USTANOVA:	E-POŠTA:
Mentor 1:	Prof. dr. sc. Damir Knjaz	Kineziološki fakultet Sveučilište u Zagrebu	damir.knjaz@kif.hr
Mentor 2:	Prof. dr. sc. Gordan Lauc	Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilište u Zagrebu	glauc@pharma.hr

**KOMPETENCIJE MENTORA - popis do 5 objavljenih relevantnih radova u zadnjih 5 godina<sup>b</sup>**

<p><b>Mentor 1:</b> <b>Ime i prezime</b> <b>Prof. dr. sc. Damir Knjaz</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rupčić, Tomislav; Antekolović, Ljubomir; Knjaz, Damir; Matković, Bojan; Cigrovski, Vjekoslav (2015). Reliability analysis of the 94 fifty smart sensor basketball. U Zvonař, Martin; Sajdllová, Zuzana (ed.), Proceedings of the 10th International Conference on Kinanthropology, Brno, 18-20.11.2015. (str. 432-438). Brno: Faculty of sport studies, 2016.</li> <li>2. Gimunova, Marta; Kasović, Mario; Zvonar, Martin; Turčinek, Pavel; Matković, Branka; Ventruba, Pavel; Vavaček, Martin; Knjaz, Damir. (2015). Analysis of ground reaction force in gait during different phases of pregnancy. <i>Kinesiology</i> 47, (2), 236-241.</li> <li>3. Matković, Andro; Rupčić, Tomislav; Knjaz, Damir. Physiological load of referees during basketball games. (2014) <i>Kinesiology</i>, 46(2), 258-265.</li> <li>4. Knjaz, Damir; Matković, Branka; Janković, Saša. (2013). The Value of Different Motor Teaching Methods in Working with Basketball Beginners. <i>Croatian Journal of Education</i> 15(4), 147-167.</li> <li>5. Kreivytė, Rasa; Emeljanovas, Arunas; Sporiš, Goran; Knjaz, Damir; Vučković, Goran; Milanović, Zoran. (2013). Shooting performance did not change in elite women's national basketball teams from 1995 to 2011. <i>Annales kinesiologiae</i>, 4(1), 45-56.</li> </ol>
<p><b>Mentor 2:</b> <b>Ime i prezime</b> <b>Prof. dr. sc. Gordan Lauc</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Benedetti E, Pučić Baković M, Keser T, Wahl A, Hassinen A, Trbojević-Akmačić I, Vilaj M, Razdorov G, Štambuk J, Klarić L, Ugrina I, Selman M, Wuhrer M, Rudan I, Polašek O, Hayward C, Grallert G, Strauch K, Peters A, Meitinger T, Gieger C, Kellokumpu S, Moremen KW, Bovin N, Theis F, Lauc G (shared last author) and Krumsiek J (2017). Network inference on glycoproteomics data reveals new reactions in the IgG glycosylation pathway, <i>Nature Communications</i>, in press.</li> <li>2. Shen X, Klaric L, Sharapov S, Mangino M, Ning Z, Wu D, Trbojevic-Akmacic I, Pučić-Baković M, Rudan I, Polašek O, Hayward C, Spector TD, Wilson JF, Lauc G, Aulchenko YS (2017). Multivariate discovery and replication of five novel loci associated with Immunoglobulin G N-glycosylation. <i>Nature Communications</i> 8:447.</li> <li>3. Suhre K, Arnold M, Bhagwat A, Cotton RJ, Engelke R, Laser A, Raffler J, Sarwath H, Thareja G, DeLisle RK, Gold L, Pezer M, Lauc G, El-Din Selim MA, Mook-Kanamori DO, Malek J, Strauch K, Grallert H, Peters A, Kastenmüller G, Gieger C and Graumann J (2017). Connecting genetic risk to disease endpoints through the human blood plasma proteome. <i>Nature Communications</i>, Feb 27;8:14357.</li> <li>4. Yu X, Wang Y, Krištić J, Dong J, Chu X, Ge S, Wang H, Fang H, Gao Q, Liu D, Zhao Z, Peng H, Pučić Baković M, Wu L, Song M, Stewart A, Rudan I, Campbell H, Lauc G, Wang W (2016). Profiling IgG N-glycans as potential biomarker of chronological and biological ages: a community-based study in a Han Chinese population. <i>Medicine</i>, 95:28(e4112).</li> <li>5. Krištić J, Vučković F, Menni C, Klarić L, Keser T, Beceheli I, Pučić-Baković M, Novokmet M, Mangino M, Thaqi K, Rudan P, Novokmet N, Šarac J, Missoni S, Kolčić I, Polašek O, Rudan I, Campbell H, Hayward C, Aulchenko Y, Valdes A, Wilson JF, Gornik O, Primorac D, Zoldoš V, Spector T and Lauc G (2014). Glycans are a novel biomarker of chronological and biological age. <i>J Gerontol A Biol Sci Med Sci</i>, 69: 779-789).</li> </ol>

**OBRAZLOŽENJE TEME:**

<p><b>Sažetak na hrvatskom jeziku</b> (maksimalno 1000 znakova s praznim mjestima):</p>	<p>Rekreativno bavljenje sportom pozitivno utječe na opće stanje organizma, a ovim se istraživanjem želi dokazati da je moguće tjelesnim vježbanjem utjecati na smanjenje biološke dobi koja predstavlja bolji indikator općeg zdravstvenog stanja i procesa starenja od kronološke dobi, a uz pomoć praćenja biomarkera starenja. Osnovna hipoteza je da pojedinci koji se ne bave nikakvim rekreativnim vježbanjem i većinu vremena provodi sjedilačkim načinom života jesu biološki stariji od svoje kronološke dobi, odnosno da biomarker starosti pokazuje starije stanje organizma u odnosu na kronološku starost pojedinca. Glikani su složeni ugljikohidrati, odnosno šećerne strukture vezane na proteine i uključeni su u mnoge fiziološke i patofiziološke procese pa stoga imaju izraženi dijagnostički potencijal. U projektu koji će obuhvatiti 500 ispitanika koji nisu tjelesno aktivni te kojima je očekivana biološka dob veća od stvarne kronološke, istražiti će se dolazi li do promjene biološke starosti pojedinca uslijed rekreativnog bavljenja sportom i to pod utjecajem tri različita programa vježbanja: programa trčanja i Nordijskog hodanja, kardio treninga te vježbanja s opterećenjem. Programi će trajati minimalno 3 mjeseca, a ovisno o pojedincu maksimalno 2,5 godine. Učinak programa vježbanja valorizirat će se temeljem testiranja provedenih na početku, tijekom i na kraju ciklusa. Krajnji cilj projekta je razviti modele za rekreativno bavljenje sportom koji će na temelju inicijalnog analiziranja glikanske starosti i genskih predispozicija dati informaciju o biološkoj dobi ispitanika te o aktivnostima koje će učinkovito rezultirati očekivanim smanjenjem glikanske starosti.</p>
<p><b>Sažetak na engleskom jeziku</b> (maksimalno 1000 znakova s praznim mjestima):</p>	<p>Recreational physical activity has positive effects on the body's overall state, thus the aim of this research is to prove that it is possible to cause a reduction in biological age as a result of physical exercise. By way of monitoring biomarkers of age, biological age represents a better indicator of the overall health status and the aging process than chronological age. The basic hypothesis is that individuals who are not involved in any kind of recreational physical activity and practice a mostly sedentary lifestyle are biologically older than according to their chronological age. Glycans are complex carbohydrates, i.e. complex structures attached to proteins and included in many physiological and pathophysiological processes and therefore they have a pronounced diagnostical potential. This project will include 500 examinees who are not physically active and whose expected biological age is higher than their actual chronological age in order to research if a change in biological age will take place in an individual as a result of recreational physical exercise which will be organized in three different exercise programs: running school and Nordic walking programs, cardio workout or loading exercise programs. Each program shall be implemented over a period of minimally 3 months, and depending on each participant, potentially up to 2 and half years. The effects of the various programs of physical exercise will be evaluated based on the tests conducted at the beginning, during and at the end of each training cycle. The final aim of this project is to develop models for recreational physical activity which will be determined by way of an initial analysis of glycans and genetic predispositions and thus provide data on an individual's biological age and on the type of physical activity that shall effectively result in the expected reduction of biological age.</p>
<p><b>Uvod i pregled dosadašnjih istraživanja</b> (maksimalno 7000 znakova s praznim mjestima)</p>	
<p>Tjelesna aktivnost kao osnovna potreba čovjeka za kretanjem definira se kao svaki pokret tijela koji je rezultat aktivacije skeletnih mišića, a rezultira potrošnjom energije (Caspersen i sur, 1985). Tjelesno vježbanje je planirana i strukturirana TA koja se provodi s ciljem unapređenja ili održavanja tjelesnog fitnesa (Caspersen i sur, 1985). Ubrzanim razvojem novih tehnologija sve je manja potreba čovjeka za osnovnim oblicima kretanja, a sukladno tome raste broj tjelesno neaktivne populacije i postavlja se pitanje zašto ljudi ne vježbaju čak i onda kada i znaju da je korisno i potrebno. Tjelesna neaktivnost i sedentarni oblik ponašanja ima za posljedicu prekomjernu tjelesnu težinu i pretilost što povećava rizik nastajanja kardiovaskularnih bolesti i metaboličkih disfunkcija. Osim toga tjelesna neaktivnost je važna odrednica svih uzroka smrtnosti (De Rezende i sur, 2014). S obzirom da je starenje biološki proces praćen brojnim promjenama na molekularnoj razini čiji je mehanizam u velikoj mjeri još uvijek nepoznat, biološka dob ne podudara se nužno s kronološkom dobi pojedinca, a razlika je uzrokovana usporenim, odnosno ubrzanim starenjem. Zbog te činjenice biološka dob predstavlja bolji indikator općeg zdravstvenog stanja i procesa starenja od kronološke dobi. Glikani su složeni ugljikohidrati, odnosno šećerne strukture, vezane na proteine i uključene u mnoge fiziološke i patofiziološke procese te imaju izraženi dijagnostički potencijal (Lauc i sur, 2014.).</p> <p>Dosadašnja istraživanja u području glikobiologije pokazala su da biološka dob može negativno napredovati u odnosu na kronološku dob i to uslijed neaktivnosti, nepravilne prehrane, pušenja, konzumacije alkohola i droga te mnogih bolesti ili disfunkcija organa. Imunoglobulin G (IgG) je najzastupljenije antitijelo u krvnoj plazmi i ima važnu ulogu u obrani organizma. IgG je glikoprotein za čiju su stabilnost i funkciju važni glikani vezani za teške lance molekule IgG-a. Glikozilacija IgG-a je ovisna o različitim fiziološkim i patološkim stanjima, a ranija istraživanja su pokazala da se sastav IgG glikana mijenja ovisno o dobi i spolu. S obzirom da je već dokazano da smanjeni stupanj galaktoziliranih glikana bez računajućeg N-acetilglukozamina predstavlja marker starenja, odnosno dugovječnosti, Glikanski Indeks Starosti je model koji predviđa biološku starost pojedinca (Krištić i sur, 2013.).</p> <p>Dokazano je da promjene glikana predstavljaju neinvazivni marker općeg zdravstvenog stanja, ali i za praćenje poboljšanja zdravlja nakon pojedinih terapija (Vanhooren i sur, 2007). Također je u prijašnjim istraživanjima glikozilacije IgG-a već ustanovljeno da postoji povezanost između sastava IgG glikoma i raznih bolesti i poremećaja, kao što su povišeni krvni tlak (Wang i sur, 2016), lupus (Vučković i sur, 2015) te autoimune bolesti (Lauc i sur, 2013).</p>	

Nova istraživanja također pokazuju da naš genski ustroj određuje i kakav tip prehrane i vježbanja nam najbolje odgovara. Stoga, poznavanje vlastitih gena može pomoći u prevenciji bolesti, određivanju vlastitog stila života, boljem poznavanju vlastitog tijela i donošenju nekih važnih životnih odluka povezanih s tim. Moderna sportska genomika proučava povezanost između genotipa i fizičke aktivnosti, izvedbe, izdržljivosti kao i sklonosti nastanka ozljeda uslijed vježbanja. Kako će pojedinac reagirati na određenu vrstu treninga također ovisi o genotipu, stoga će dio populacije bolje reagirati na treninge visokog intenziteta kraćeg trajanja, drugi će bolje reagirati na treninge niskog intenziteta dužeg trajanja, treći će bolje reagirati na treninge snage i sl.

Britanska udruga za sportsku znanost je izdala priopćenje u kojem također podupire ovakav tip istraživanja, jer je dokazano da individualne varijacije u sportu i predispozicije za odgovor na određeni tip treninga te predispozicije pojedinca za npr. maksimalni primitak kisika, kompoziciju mišićnih vlakana i reakciju na tip treninga imaju jaku genetsku osnovu, a naglašavaju korist ovakvog istraživanja u svrhu inicijalnog testiranja i smanjivanja rizika te pravilnog odabira aktivnosti, pogotovo kod rekreativnih sportaša (British Association of Sport and Exercise Sciences Position Stand: Genetic Research and Testing in Sport and Exercise Science).

Rekreativno bavljenje sportom pozitivno utječe na opće stanje organizma, a ovim se istraživanjem želi dokazati da je moguće tjelesnim vježbanjem utjecati na smanjenje biološke dobi koja predstavlja bolji indikator općeg zdravstvenog stanja i procesa starenja od kronološke dobi uz pomoć praćenja biomarkera starenja te pomoću genotipa utvrditi učinkovitost različitih programa vježbanja u odnosu na tip, trajanje, intenzitet i učestalost provedbe. Osnovna hipoteza je da pojedinci koji se ne bave nikakvim rekreativnim vježbanjem i većinu vremena provode sedentarnim načinom života jesu biološki stariji od svoje kronološke dobi.

Krajnji cilj projekta je razviti modele za rekreativno bavljenje sportom koji će na temelju inicijalnog analiziranja glikanske starosti i genskih predispozicija dati informaciju o biološkoj dobi ispitanika te o aktivnostima koje će učinkovito rezultirati očekivanim smanjenjem glikanske starosti. U današnjem načinu života ljudi nemaju vremena istraživati kako najbrže doći do cilja, a opća tendencija pretilosti i smanjena aktivnost opće populacije uz sedentarni način života ozbiljna su prijetnja za zdravstveni sustav, a istovremeno utječu i na efikasnost radne populacije. Istraživanja u psihologiji su nebrojeno puta potvrdila pozitivan učinak uspjeha na opće stanje osobe, stoga se i u ovom slučaju pretpostavlja da će benefiti ovakvog istraživanja na populaciju biti višestruki: očekuje se da će rekreativno bavljenje sportom utjecati i fizički i psihički na pojedinca, da će se osjećati bolje i biti zdraviji. Projektom je planirano razviti panel za genske predispozicije povezane s odgovorom na vježbanje, koji će analizirati gene koji su odgovorni za predispozicije odgovora na vrstu i intenzitet aktivnosti.

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

Cilj istraživanja je utvrditi, a temeljem genskih predispozicija, učinkovitost različitih programa vježbanja na biomarkere starenja.

Parcijalni ciljevi su:

- utvrditi intenzitet i vrstu tjelesne aktivnosti koja će imati najveći transformacijski učinak na smanjenje biološke dobi
- utvrditi učinak različitih programa vježbanja u odnosu na spol i dob ispitanika

HIPOTEZE :

H1 – osobe koje se ne bave tjelesnom aktivnošću biološki su starije u odnosu na njihovu stvarnu kronološku dob

H2 – osobe koje završe program vježbanja u trajanju od najmanje 3 mjeseca smanjit će svoju biološku dob u odnosu na onu izmjerenu prije početka programa

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

Istraživanje će se provesti na uzorku od 500 ispitanika oba spola, podijeljenog u tri grupe koje će biti podvrgnute različitim tretmanima tjelesne aktivnosti. Jedna grupa ispitanika vježbat će prema programu „Škole trčanja“ i Nordijskog hodanja (KIF, 2017), a druge dvije grupe vježbat će u fitness centrima, s time da će jedna grupa provoditi kardio-trening, a druga trening jakosti. Sve tri grupe vježbat će tijekom 12 tjedana 2 do 3 puta tjedno, visno o izabranom programu. Neposredno prije ulaska u tretman vježbanja svi ispitanici bit će podvrgnuti testiranju morfoloških karakteristika i notoričkih sposobnosti te analizi biološke dobi pomoću GlycanAge biomarkera. Od morfoloških karakteristika mjerit će se visina i masa tijela, te tvrditi sastav tijela putem bioelektrične impedancije. Funkcionalne sposobnosti procijenit će se pomoću BEEP testa, a od motoričkih karakteristika oristit će se uobičajena baterija za procjenu jakosti, eksplozivne snage i agilnosti. Neposredno prije testiranja ispitanici će biti upoznati sa ciljevima istraživanja, kao i protokolom, potpisati suglasnost te ispuniti upitnik vezan uz njihove prehrambene navike te će biti zamoljeni da tijekom provedbe istraživanja te navike ne mijenjaju. Po završetku tretmana ispitanicima će biti ponovno izmjerene njihove morfološke i motoričke karakteristike te će ponovo biti analizirana krv za utvrđivanje razine biomarkera GlycanAge. Mjerenje će provoditi Dijagnostički centar Kineziološkog fakulteta u Zagrebu, analiza biomarkera provest će se u ovlaštenom laboratoriju GENOS d. o. o. Dobiveni rezultati biti će podvrgnuti standardnim statističkim metodama za utvrđivanje osnovnih deskriptivnih statističkih parametara, a razlike između pojedinih grupa utvrdit će se pomoću analize varijance dok će se promjene prije i poslije tretmana analizirati analizom varijanca, ali za zavisne uzorke.

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

Dosadašnja istraživanja pokazala su da su promjene u GlycanAge indeksu povezane s brojnim bolestima, no nije poznato koliko promjena životnog stila može promijeniti glikozilaciju IgG-a, kao temelja GlycanAge testa. Po prvi put u svijetu pokušat će se znanstveno utemeljenim metodama utvrditi hoće li promjena životnih navika u smislu povećanja tjelesne aktivnosti promijeniti i biološku dob pojedinca, koja predstavlja bolji indikator zdravstvenog stanja i procesa starenja od kronološke dobi, te koja vrsta aktivnosti ima najveću utjecaj na eventualnu promjenu.

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

1. Caspersen CJ, Powel KE, Christenson GM (1985). Physical activity, exercise and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. Public Health Rep., 100: 180-188.
2. De Rezende LFM, Rodrigues Lopes M, Rey-Lopez JP, Matsudo VKR, Do Carmo Luiz O, „Sedentary Behavior and Health Outcomes“: An Overview of Systematic Reviews, PLOS ONE, August 2014 | Volume 9 | Issue 8 | e105620
3. Lauc G, Krištić J, Zoldoš V (2014). Glycans – the third revolution in evolution. Frontiers in genetics, Volume 5 (Article 145).
4. Krištić J, Vučković F, Menni C, Klarić L, Keser T, Beceheli I, Pučić-Baković M, Novokmet M, Mangino M, Thaqi K, Rudan P, Novokmet N, Šarac J, Missoni S, Kolčić I, Polašek O, Rudan I, Campbell H, Hayward C, Aulchenko Y, Valdes A, Wilson JF, Gornik O, Primorac D, Zoldoš V, Spector T and Lauc G (2014). Glycans are a novel biomarker of chronological and biological age. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 69: 779-789).
5. Vanhooren V, Desmyter L, Liu X, Cardelli M, Franceschi C, Federico A, Libert C, Laroy W, Dewaele S, Contreras R, Chen C (2007). N-Glycomic Changes in Serum Proteins During Human Aging. Rejuvenation Research; Volume 10, Number 4.
6. Wang, Y, Klarić, L, Yu X, Thaqi K, Dong J, Novokmet M, Wilson J, Polasek O, Liu Y, Krištić J, Ge S, Pučić-Baković M, Wu L, Zhou Y, Ugrina I, Song M, Zhang J, Guo X, Zeng Q, Rudan I, Campbell H, Aulchenko Y, Lauc G, Wang W (2016). The Association Between Glycosylation of Immunoglobulin G and Hypertension - A Multiple Ethnic Cross-Sectional Study. Medicine.
7. Vučković F, Krištić J, Gudelj I, Teruel M, Keser T, Pezer M, Pučić-Baković M, Štambuk J, Trbojević-Akmačić i, Barrios C, Pavić T, Menni C, Wang Y, Zhou Y, Cui L, Song H, Zeng Q, Guo X, Pons-Estel B, McKeigue P, Patrick A, Gornik O, Spector T, Harjaček M, Alarcon-Riquelme M, Molokhia M, Wang W, Lauc G (2015). Association of Systemic Lupus Erythematosus With Decreased Immunosuppressive Potential of the IgG Glycome. Arthritis & Rheumatology, Vol. 67, No. 11.
8. Lauc G, Huffman JE, Pučić M, Zgaga L, Adamczyk B, et al. (2013) Loci Associated with N-Glycosylation of Human Immunoglobulin G Show Pleiotropy with Autoimmune Diseases and Haematological Cancers. PLoS Genet 9(1): e1003225. doi:10.1371/journal.pgen.1003225

Procjena ukupnih troškova predloženog istraživanja (u kunama)

#### IZJAVA

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

U Zagrebu, 24.10.2017.

Ime i prezime

Robert Zekić

Potpis

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 prosljeđuje 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).