Povezanost samoprocjene radne sposobnosti sa zdravstvenim fitnesom i razinom tjelesne aktivnosti zaštitara

Božić, Tajana

Doctoral thesis / Disertacija

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:417678

Rights / Prava: Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International/Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerada 4.0 međunarodna

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-25**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP

DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Sveučilište u Zagrebu

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

Tajana Božić

POVEZANOST SAMOPROCJENE RADNE SPOSOBNOSTI SA ZDRAVSTVENIM FITNESOM I RAZINOM TJELESNE AKTIVNOSTI ZAŠTITARA

DOKTORSKI RAD

Zagreb, 2017.

University of Zagreb

FACULTY OF KINESIOLOGY

Tajana Božić

WORK ABILITY SELF-ASSESSMENT AND ITS CORRELATIONS WITH HEALTH RELATED FITNESS AND PHYSICAL ACTIVITY LEVEL OF SECURITY GUARDS

DOCTORAL THESIS

Zagreb, 2017

Sveučilište u Zagrebu

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

Tajana Božić

POVEZANOST SAMOPROCJENE RADNE SPOSOBNOSTI SA ZDRAVSTVENIM FITNESOM I RAZINOM TJELESNE AKTIVNOSTI ZAŠTITARA

DOKTORSKI RAD

Mentor:

Prof.dr.sc. Lana Ružić

Zagreb, 2017.

University of Zagreb

FACULTY OF KINESIOLOGY

Tajana Božić

WORK ABILITY SELF-ASSESSMENT AND ITS CORRELATIONS WITH HEALTH RELATED FITNESS AND PHYSICAL ACTIVITY LEVEL OF SECURITY GUARDS

DOCTORAL THESIS

Supervisor:

Professor Lana Ružić, MD, PhD

Zagreb, 2017

ZAHVALE

Najljepše se zahvaljujem mentorici prof.dr.sc. Lani Ružić, koja mi je približila svijet sportske medicine. Bez njene velike pomoći, angažmana, vrijednih savjeta i podrške ovo se istraživanje ne bi moglo ostvariti.

Iskreno se zahvaljujem i svim članovima komisije koji su mi od početka pružali vrijedne savjete te nesebično dijelili svoje znanje i veliko iskustvo, od njih sam puno naučila kao što ću i učiti u svom daljnjem radu.

Ovim putem se najljepše zahvaljujem mojim dvojici velikih prijatelja i vrhunskih mladih znanstvenika doc.dr.sc. Tomislav Meštrović i doc.dr.sc. Milan Milošević koji su svojom kontinuiranom pomoći, stalnoj dostupnosti i predanosti dali značajan doprinos u ostvarenju ove disertacije. Posebne zahvale i prof.dr.sc. Jadranki Mustajbegović koja mi je tijekom cijelog mog obrazovanja bila velika učiteljica i savjetnica.

Veliko hvala mojim ravnateljima mr.sc. Zora Profozić i prof.dr.sc. Velimir Profozić koji su mi omogućili da u njihovoj Ustanovi provedem istraživanje, te me istinski podržali u mom znanstvenom radu.

Na kraju, najveće zahvale mojim roditeljima Nadi i Damiru, te mom suprugu Tomislavu bez čije beskrajne podrške ne bih bila uspješna kako su svojoj medicinskoj tako i u svojoj znanstvenoj karijeri.

SAŽETAK

Osnovni ciljevi ovog istraživanja bili su utvrditi povezanost samoprocjene radne sposobnosti procijenjene Upitnikom za određivanje indeksa radne sposobnosti sa sastavnicama zdravstvenog fitnesa, sa samoprocjenom razine tjelesne aktivnosti procijenjenom Međunarodnim upitnikom o tjelesnoj aktivnosti, te istražiti povezanost radne sposobnosti s pokazateljima rizika metaboličkog sindroma. Također, pokušala se utvrditi povezanost metaboličke sastavnice zdravstvenog fitnesa s ostalim sastavnicama (morfološkom, mišićno-koštanom i srčano-dišnom). Svrha ovog istraživanja bila je procijeniti razinu radne sposobnosti, tjelesne aktivnosti te stanje zdravstvenog fitnesa zaštitara. Jednako tako, pokušali su se utvrditi čimbenici koji pozitivno ili negativno utječu na razinu radne sposobnosti.

Uzorak ispitanika činilo je 120 zaštitara, dobi od 25 do 45 godina, zaposlenih u jednoj privatnoj zaštitarskoj tvrtki iz Zagreba. Prije samog testiranja svi su ispitanici potpisali izjavu o dobrovoljnom pristanku na testiranje. Istraživanje je uključivalo samo zaštitare koji, uvidom u njihov medicinski karton kod izabranog specijaliste obiteljske medicine, nisu bolovali od nikakvih težih kroničnih bolesti, te nisu imali nikakva tjelesna ograničenja za pristup ispitivanju. Sva ispitivanja su se provodila u sklopu periodičnog preventivnog liječničkog pregleda zaštitara u ordinaciji medicine rada i sporta Ustanove za zdravstvenu skrb „Profozić„ u Zagrebu, te po potrebi na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Svi ispitanici su bili ocijenjeni sposobnima za radno mjesto zaštitar u privatnoj zaštiti.

Samoprocjena radne sposobnosti provodila se putem Upitnika za određivanje indeksa radne sposobnosti (*WAI*-upitnik), a samoprocjena razine tjelesne aktivnosti putem kratke verzije Međunarodnog upitnika o tjelesnoj aktivnosti (*IPAQ*). Mjerenje zdravstvenog fitnesa provodilo se putem mjerenja njegovih pojedinih sastavnica. Procjenjivanje morfološke sastavnice fitnesa uključivalo je mjerenje tjelesne visine i težine, opsega struka, opsega bokova, te potom izračunavanje indeksa tjelesne mase, omjera opsega struka i opsega bokova te omjera opsega struka i tjelesne visine. Procjenjivanje mišićno-koštane sastavnice fitnesa uključivalo je mjerenje jakosti šake, mjerenje visine vertikalnog skoka, mjerenje broja dinamičkih pretklona u 60 sekundi, te mjerenje fleksibilnosti u ramenom zglobu, fleksibilnosti lumbalnog dijela leđa i istezljivosti stražnje lože mišića natkoljenice. Procjenjivanje srčano-dišne sastavnice fitnesa uključivalo je mjerenje aerobnog kapaciteta submaksimalnim testom opterećenja te mjerenje

arterijskog krvnog tlaka i frekvencije srca. Procjenjivanje metaboličke sastavnice fitnesa uključivalo je mjerenje razine glukoze, lipida i lipoproteina, kao i jetrenih enzima u krvi ispitanika natašte. Za sve statističke analize korištena je programska podrška IBM SPSS Statistics verzija 24. Izračunati su Pearsonovi koeficijenti korelacije kako bi se uvidjela povezanost pojedinih sastavnica metaboličkog sindroma i zdravstvenog fitnesa s indeksom radne sposobnosti, maksimalnim primitkom kisika te razinom tjelesne aktivnosti. Načinjen je multivarijatni linearni regresijski model predikcije indeksa radne sposobnosti u kojem su se kao prediktorske varijable koristile one koje su na univarijatnoj razini bile značajne.

Temeljem dobivenih rezultata zaključuje se da je razina radne sposobnosti zaštitara samoprocijenjena putem indeksa radne sposobnosti vrlo dobra i izvrsna, a razina tjelesne aktivnosti samoprocijenjena putem *IPAQ*–a je visoka, no s dugim periodom dnevnog sjedenja. Ispitanici su pokazali povišene vrijednosti u pokazateljima rizika metaboličkog sindroma: povišenu tjelesnu masu, povišene indekse abdominalne pretilosti (*WC, WHR, WHtR*), povišeni krvni tlak, te prisutnost nekog od oblika dislipidemije. Ispitanici su pokazali prosječne i ispod prosječne rezultate u testovima snage i fleksibilnosti te vrlo slabe rezultate u testu maksimalnog primitka kisika. Indeks radne sposobnosti značajno je pozitivno korelirao s razinom tjelesne aktivnosti te dohvatom u sjedu, a negativno s omjerom opsega struka i opsega bokova, omjerom opsega struka i tjelesne visine, dijastoličkim tlakom, te dnevnim sjedenjem. Od svih prediktorskih varijabli, samo dohvat u sjedu značajno predviđa bolji indeks radne sposobnosti. Razina tjelesne aktivnosti značajno je pozitivno korelirala s HDL-kolesterolom, VO2 max, a negativno s omjerom opsega struka i tjelesne visine, dobi, te dnevnim sjedenjem. Maksimalni primitak kisika kao mjera aerobnog kapaciteta značajno je negativno korelirao sa svim sastavnicama metaboličkog sindroma (ITM-om, opsegom struka, opsegom bokova, omjerom opsega struka i opsega bokova, omjerom opsega struka i tjelesne visine, arterijskim krvnim tlakom, lipidima, GUK-om, ALT-om, GGT-om, frekvencijom srca u mirovanju), a pozitivno s HDL-kolesterolom, visinom vertikalnog skoka i dinamičkim pretklonima u 60 s. Prilikom usporedbe čimbenika metaboličkog fitnesa (GUK, ukupni serumski kolesterol, LDL-kolesterol, HDL-kolesterol, trigliceridi) s ostalim sastavnicama zdravstvenog fitnesa pronađene su značajno pozitivne korelacije svih čimbenika metaboličkog fitnesa s ITM-om, opsegom struka, opsegom bokova, omjerom opsega struka i opsega bokova, omjerom opsega struka i tjelesne visine, dijastoličkim tlakom, osim HDL-kolesterola koji je značajno negativno korelirao s istima. Pronađene su značajno pozitivne korelacije jetrenih transaminaza (biljega nealkoholne masne bolesti jetre) sa sastavnicama zdravstvenog fitnesa (ITM-om, opsegom struka, opsegom

bokova, omjerom opsega struka i opsega bokova, omjerom opsega struka i tjelesne visine, dijastoličkim tlakom, fleksibilnosti u ramenu i jakosti šake).

Kroz ovo istraživanje pokušalo se utvrditi koji su to tjelesni čimbenici koji utječu na radnu sposobnost muškaraca u životnoj dobi (25 – 45 godina) u kojoj bi radna sposobnost trebala biti na najvišoj razini. Kombinacija dvaju upitnika (*WAI*-upitnika i *IPAQ*-a), kao i kombinacija *WAI*-upitnika i mjerenja sastavnica zdravstvenog fitnesa (morfološke, mišićno-koštane, srčano-dišne, metaboličke) može postaviti temelje za stvaranje dobrog instrumenta za određivanje čimbenika koji utječu na indeks radne sposobnosti odnosno radnu sposobnost u cjelini.

Ključne riječi: *zaštitari, indeks radne sposobnosti (WAI), razina tjelesne aktivnosti, zdravstveni fitnes*

SUMMARY

The basic objectives of this thesis were to determine the correlation of self-assessed work ability estimated by the Work Ability Index Questionnaire with health-related fitness components, with self-assessed level of physical activity estimated by the International Physical Activity Questionnaire, as well as with metabolic syndrome risk factors. Also, this research aimed to determine a correlation of the metabolic component of health related fitness with other components (body composition, muscular strength and endurance, flexibility and cardiorespiratory endurance). The purpose of this thesis was to evaluate the level of work ability, physical activity and health related fitness of security guards, and to determine which particular factors have a positive or negative impact on the level of work ability.

The sample consisted of 120 security guards, aged 25 – 45 years old, employed in one private security company based in Zagreb. All of the participants were volunteers, as evidenced from their written consent. The research involved only security guards who, upon evaluating medical documentation from their general practitioner, did not have any chronic illness or any physical restrictions that would compromise their ability for participating. All tests were conducted as part of the periodic preventive medical examination for security guards at the Occupational Health and Sports Medicine Unit, Health Care Institution "Profozic" in Zagreb, and (if it was necessary) at the Faculty of Kinesiology of the University of Zagreb. All participants were assessed fit for duty of private security guard.

Work Ability Index (WAI) Questionnaire was used for self - assessment of work ability and a short form of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) was used for self-assessment of physical activity level. The level of health related fitness was evaluated by measuring its individual components. The assessment of morphological fitness component (i.e. body composition) included height/weight measurement, waist and hip circumference measurement, as well as body mass index (BMI), waist-to-hip ratio and waist-to-height ratio calculations. Muscular strength/endurance and flexibility assessment included hand grip strength measurement, vertical jump height measurement, 60-seconds sit up test, shoulder joint flexibility measurement, lumbar back flexibility and hamstring extension measurement. Cardiorespiratory endurance assessment included aerobic capacity measurement with submaximal aerobic fitness test, and also the measurement of arterial blood pressure and heart

rate at rest. Metabolic fitness component assessment included blood glucose level, lipids, lipoprotein and liver enzymes level measurement from blood when fasting. For all of the statistical analyses IBM SPSS Statistics version 24 was used. Pearsons' coefficients of correlation were calculated to correlate certain metabolic risk factors and health related fitness components with work ability index, maximum oxygen uptake level and physical activity level. Multivariate linear regression model for prediction of work ability index was made by using predictor variables that were significant on univariate level.

According to results of this research, we can conclude that self-assessed level of work ability (WAI) of the respondents is very good and excellent, and self-assessed level of physical activity (IPAQ) is high, albeit with long periods of daily sedentary time. Results have shown higher values in metabolic risk factors, increased body mass index, elevated visceral obesity index (WC, WHR, WHtR), mild hypertension, and the presence of some kind of dyslipidaemia. Respondent have shown average and below average results in muscular strength/endurance and flexibility tests, and poor results in maximum oxygen uptake level test. Work ability index has shown a significant positive correlation with physical activity level and sit-and-reach test results, while negative correlation was observed with waist-to-hip ratio, waist-to-height ratio, diastolic blood pressure and daily sitting period. Only results in sit-and-reach test significantly predicted better work ability index. Physical activity level was significantly positively correlated with HDL-cholesterol level and maximum oxygen uptake level, whereas it correlated negatively with waist-to-height ratio, age and periods of daily sedentary time. Maximum oxygen uptake level, as measure of aerobic capacity, has significantly negatively correlated with all of the metabolic risk factors (BMI, waist and hip circumference, waist-to-hip ratio, waist-to-height ratio, arterial blood pressure, blood lipids level, blood glucose level, ALT and GGT level and heart rate at rest) and positively with HDL–cholesterol level, vertical jump height and 60 -second sit ups. All the metabolic fitness components (blood glucose level, total cholesterol, LDL-cholesterol and triglyceride level), except for HDL-cholesterol levels (negative correlation) have shown significant positive correlation with BMI, waist and hip circumference, waist–to-hip ratio, waist-to-height ratio and diastolic blood pressure. Liver transaminases level (NAFLD markers) significantly positively correlated with BMI, waist and hip circumference, waist-to-hip ratio, waist-to-height ratio, diastolic blood pressure, shoulder joint flexibility and hand grip strength).

The end-goal of this thesis research was to determine physical factors that have a significant impact on the work ability of men aged from 25 to 45 years, which is an age span when general

work ability should be peaking. The combination of two questionnaires (WAI-questionnaire and IPAQ), as well as a combination of WAI-questionnaire with the components of health related fitness measures (i.e. body composition, muscular strength and endurance, flexibility, cardiorespiratory endurance, metabolic component) may set the foundation for developing a good instrument for determining physical factors that have the major effect on the work ability.

Keywords: *security guards, work ability index (WAI), physical activity level, health related fitness*

SADRŽAJ

1. UVOD....1
   - 1.1. Pojam i praćenje radne sposobnosti....1
   - 1.2. Radna sposobnost zaštitara....2
   - 1.3. Indeks radne sposobnosti....4
   - 1.4. Pojam tjelesne aktivnosti u radno aktivne populacije....7
   - 1.5. Pojmovni okvir metaboličkog sindroma....9
   - 1.6. Pojam tjelesnog fitnesa povezanog sa zdravljem....10
   - 1.7. Zdravstveni fitnes zaštitara....15
2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA....16
3. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA....18
4. ISPITANICI I METODE....19
   - 4.1. Ispitanici....19
   - 4.2. Upitnici....19
     - 4.2.1. Upitnik za određivanje indeksa radne sposobnosti....20
     - 4.2.2. Međunarodni upitnik o tjelesnoj aktivnosti....21
   - 4.3. Mjerenje pokazatelja zdravstvenog fitnesa....25
     - 4.3.1. Mjerenje morfoloških obilježja....26
     - 4.3.2. Mjerenje mišićno-koštanih obilježja....28
     - 4.3.3. Mjerenje srčano-dišne sastavnice fintesa....33
     - 4.3.4. Mjerenje metaboličke sastavnice fitnesa....36
   - 4.4. Statistička analiza....38
   - 4.5. Etička pitanja....39
5. REZULTATI....40
   - 5.1. Opisna statistika pokazatelja indeksa radne sposobnosti i razine tjelesne aktivnosti (kontinuirane vrijednosti)....40
   - 5.2. Opisna statistika pokazatelja sastavnica zdravstvenog fitnesa (kontinuirane vrijednosti)....41
   - 5.3. Opisna statistika sastavnica zdravstvenog fitnesa povezanih sa metaboličkim sindromom (kontinuirane vrijednosti)....46
   - 5.4. Kvanititativne vrijednosti dobivenih rezultata....47

5.5. Korelacijska analiza dobivenih rezultata.....50
5.6. Linearna regresijska analiza dobivenih rezultata.....66
6. RASPRAVA.....68
6.1. Glavni rezultati disertacije.....68
6.2. Moguća objašnjenja dobivenih rezultata.....72
6.3. Usporedba dobivenih rezultata s dosadašnjim istraživanjima.....75
6.4. Prednosti i nedostaci provedenog istraživanja.....79
6.5. Značenje dobivenih rezultata i prijedlog preventivnih mjera.....80
6.6. Moguće smjernice budućih istraživanja.....84
7. ZAKLJUČAK.....86
8. LITERATURA.....88
9. PRILOZI.....110
10. ŽIVOTOPIS.....125

1. UVOD

Populacija radno aktivnog stanovništva pokretačka je snaga društva, stoga je briga za zdravlje zaposlenika izrazito bitna. Životni vijek čovjeka je produžen, no problem smanjenja radne sposobnosti je neizostavan, dovodeći do produženja dana bolovanja, gubitka radnog mjesta ili ranog umirovljenja. Postoji potreba za istraživanjem čimbenika koji bi mogli utjecati na radnu sposobnost, kako bi se djelovanjem na te čimbenike mogla produžiti i unaprijediti ista.

1.1. Pojam i praćenje radne sposobnosti

Radna sposobnost definirana je kao sposobnost radnika za obavljanje svojeg posla uzevši u obzir specifične radne zahtjeve, radnikovu zdravstvenu sposobnost i njegove psihičke mogućnosti (Seibt i sur., 2009). Dakle, radna sposobnost ovisi o stanju zdravlja radnika, usklađivanju zdravstvenih i psihičkih kapaciteta radnika sa zahtjevima posla koji vrši, te o motivaciji za rad (Šarić i sur., 2002). Zdravstvena sposobnost označava da se neki poslovi mogu povjeriti radnicima koji imaju odgovarajuća tjelesna svojstva odnosno koji nemaju određenu zdravstvenu problematiku koja ih doduše ne diskvalificira za svaki posao, nego samo za određene poslove. Smanjeni psihički kapaciteti mogu radnika činiti nepodobnim za određeni posao zbog vjerojatnosti da ga neće uvijek obaviti po pravilima struke (Šarić i sur., 2002). Osim toga, od neizmjerne važnosti jest stručna sposobnost koja označava uvjet da se određeni poslovi mogu povjeriti samo onom radniku koji ima stručnu osposobljenost za njihovo obavljanje (Šarić i sur., 2002), a zbog opasnosti koje mogu nastati ako se poslovi ne obavljaju prema pravilima struke odnosno na pogrešan način.

Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada donesen 1984. godine propisuje poslove s posebnim uvjetima rada i posebne uvjete koje radnici moraju zadovoljiti kako bi obavljali iste (Narodne novine, 05/1984). Radno mjesto s posebnim uvjetima rada, da bi bilo karakterizirano kao takvo, mora zadovoljavati uvjet da se nikakvim do sada poznatim mjerama osobne zaštite i zaštite na radu profesionalna izloženost u redovnim radnim uvjetima ne uspijeva svesti na razinu koja ne bi bila potencijalno opasna za zdravlje čovjeka.

Pravilnikom su određeni zahtjevi koje radnici moraju zadovoljavati da bi bili raspoređeni na poslove s posebnim uvjetima rada, ali i kontraindikacije za obavljanje istih. Zdravstvena i

psihička sposobnost radnika za obavljanje određenog posla utvrđuje se prije zapošljavanja na radno mjesto s posebnim uvjetima rada te periodički svakih nekoliko godina ovisno o radnom mjestu utvrđenom gore navedenim Pravilnikom. Prilikom periodične ocjene radne sposobnosti utvrđuje se da li su kod radnika nastala određena oštećenja zdravlja, i/ili određene psihološke promjene, koje su propisane kao kontraindikacije za obavljanje poslova na koje je raspoređen.

Pravilnik o utvrđivanju opće i posebne zdravstvene sposobnosti radnika i sposobnosti radnika za obavljanje poslova s posebnim uvjetima rada iz 1984. godine propisuje sadržaj i način obavljanja zdravstvenih pregleda radnika za utvrđivanje opće i posebne zdravstvene sposobnosti radnika i sposobnosti za obavljanje poslova s posebnim uvjetima rada. Liječnik specijalist medicine rada/sporta potom donosi ocjenu radne sposobnosti radnika za određeno radno mjesto (Narodne novine, 03/1984).

Redovito praćenje zdravstvenog stanja putem periodičnih preventivnih zdravstvenih pregleda od izuzetne je važnosti kod radnika raspoređenih na radno mjesto koje uključuje opasnosti, štetnosti i napore koji mogu prouzročiti nastanak ozljeda na radu, profesionalnih bolesti i bolesti u svezi s radom, te tako dovesti do smanjenja radne sposobnosti, nastanka invalidnosti i/ili preranog umirovljenja.

Upravo zato suvremena zaštita na radu izradila je procjenu rizika za određena radna mjesta kojom se utvrđuje razina opasnosti, štetnosti i napora u smislu nastanka ozljede na radu, profesionalne bolesti, bolesti u svezi s radom te poremećaja u procesu rada koji bi mogao izazvati štetne posljedice za sigurnost i zdravlje radnika. Postupak procjenjivanja rizika uključuje prikupljanje podataka na mjestu rada, analizu i procjenu prikupljenih podataka, plan mjera za uklanjanje odnosno smanjivanje razine opasnosti, štetnosti i napora te dokumentiranje procjene rizika (Narodne novine, 112/2014).

1.2. Radna sposobnost zaštitara

Zaštitari osoba i imovine vode računa o sigurnosti ljudi, njihove imovine i objekata. Oni tjelesnom i/ili tehničkom zaštitom sprječavaju napad na osobe, krađe, provale ili oštećenje imovine, te osiguravaju prijenos imovine. Na javnim događajima održavaju red udaljujući osobe koje ugrožavaju sigurnost ostalih prisutnih, te kontrolirajući unos opasnih predmeta. Zaštitari čuvaju objekte tjelesnom zaštitom, kao i tehničkom zaštitom u smislu senzornih ili alarmnih sustava čime povećavaju sigurnost objekata (Narodne novine, 68/2003). Također, u

svakodnevnom poslu zaštitari nose vatreno oružje, te moraju ispunjavati zdravstvene i ostale uvjete za držanje i nošenje oružja (Narodne novine, 31/2010).

Zaštitari rade uglavnom u smjenama koje traju osam ili dvanaest sati uz učestali prekovremeni rad. Izloženi su opasnostima, štetnostima i naporima na radnom mjestu. Radno mjesto zaštitara uključuje dugotrajno sjedenje i/ili stajanje.

Prema procjeni razine rizika jedne zaštitarske tvrtke radno mjesto zaštitara uključuje mehaničke opasnosti te opasnosti od padova i rušenja s vrstom ozljede u vidu ogrebotina, uboda, posjekotina, rana, razderotina, modrica, nagnječenja, iščašenja, prijeloma i amputacija, a vjerojatnost nastanka ozljede postoji, ali vrlo rijetko. Prema istoj procjeni razine rizika radno mjesto zaštitara ne uključuje štetnosti, no uključuje napore u vidu psihofizioloških napora te napada treće osobe, a vjerojatnost nastanka ozljede postoji pod određenim okolnostima (Procjena rizika, 2013).

Pravilnikom o poslovima s posebnim uvjetima rada iz 1984. godine predviđeni su preventivni liječnički pregledi za radno mjesto čuvanja osoba i imovine vatrenim oružjem (prema čl. 3, tč. 15 Pravilnika). Posebni uvjeti koje moraju zadovoljavati osiguranici prilikom ocjene radne sposobnosti jest dob života od 18 godina, stručna osposobljenost za obavljanje poslova, zdravstveno stanje u vidu uredne funkcije gornjih i donjih ekstremiteta i kralježnice, kardiovaskularnih i respiratornih organa, uredan vid na daljinu (s ili bez korekcije), uredno vidno polje, normalna adaptacija vida na tamu ako se poslovi obavljaju noću, uredan sluh, te psihička sposobnost u vidu opće intelektualne razvijenosti iznad donje granice prosjeka, i emocionalna stabilnost iznad gornje granice prosjeka (Narodne novine, 05/1984).

Pravilnikom o načinu utvrđivanja opće i posebne zdravstvene sposobnosti čuvara i zaštitara (posljednja dorada iz 2011.g.) propisuje se način i postupak obavljanja zdravstvenih pregleda, popis kontraindikacija za obavljanje poslova čuvara te popis bolesti i zdravstvenih stanja koje osobu čine nesposobnom za poslove zaštitara (Narodne novine, 38/2004 i 16/2011).

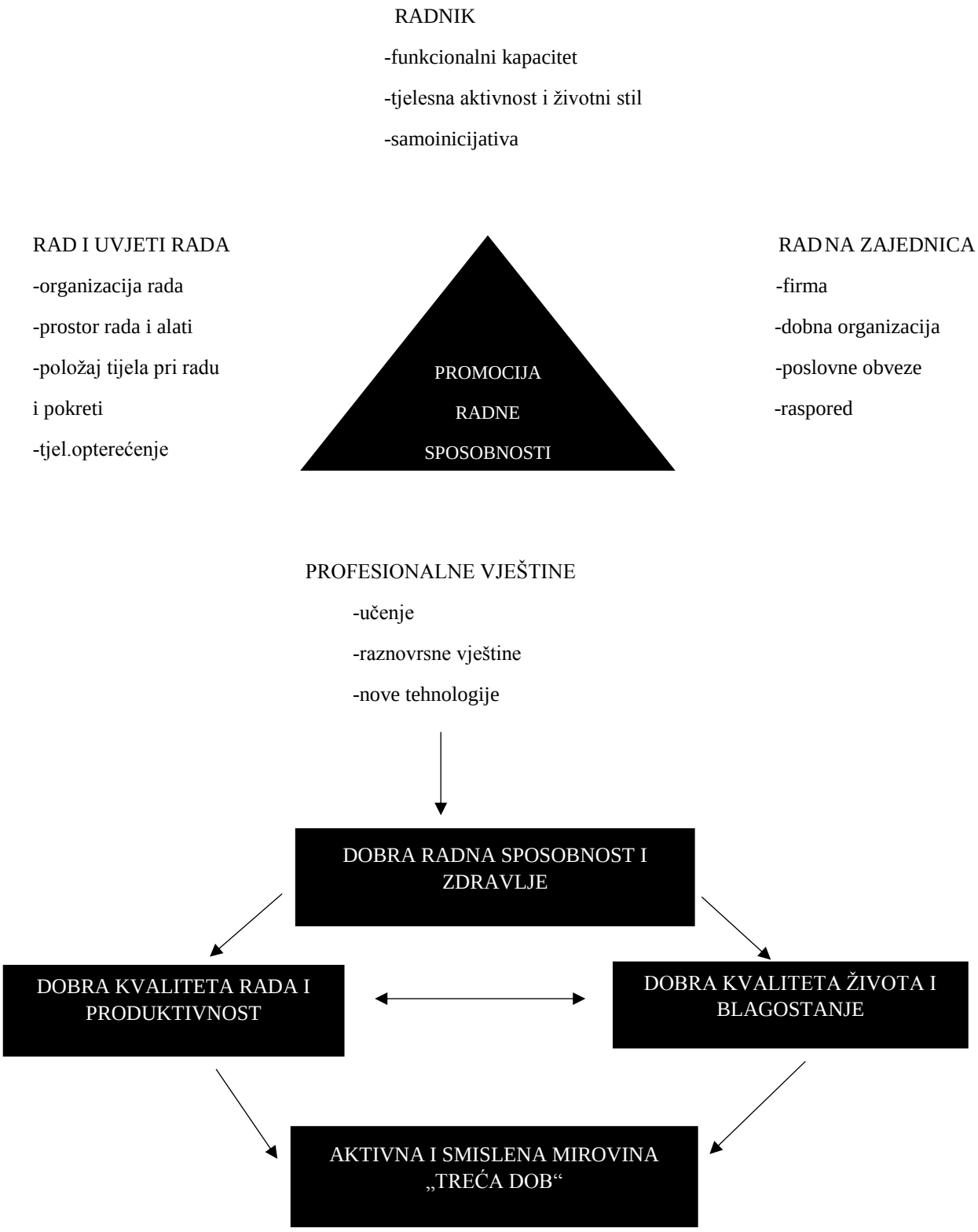
Zaštitari vrše prethodni i periodični preventivni zdravstveni pregled. Prethodni se zdravstveni pregled obavlja prije zaposlenja na mjesto zaštitara u privatnoj zaštiti. Zaštitari su obavezni obavljati periodične zdravstvene preglede svake tri godine, a izvanredni zdravstveni pregled se provodi po zahtjevu nadležnog rukovoditelja, inspektora Ministarstva unutarnjih poslova, te nadležnog liječnika (Narodne novine, 38/2004 i 16/2011).

Utvrđivanje zdravstvene sposobnosti zaštitara provodi se kroz uzimanje anamnestičkih podataka (obiteljska, osobna i radna anamneza), antropometrijskog mjerenja, kliničkog pregleda svih tjelesnih sustava, mjerenja krvnog tlaka, spirometrije i elektrokardiograma. Nadalje, slijedi kompletna laboratorijska obrada krvi i urina. Ispitivanje vidnih funkcija, ispitivanje prozirnih sredina oka, pregled očne pozadine i ispitivanje boja pseudoisokromatskim tablicama vrši specijalist oftalmolog. Pregled ušiju, tonalni audiometar, ispitivanje sluha vrši specijalist otorinolaringolog. Ispitivanje intelektualnih sposobnosti, crta ličnosti, perceptivnih, specijalnih i mehaničkih sposobnosti vrši psiholog. Specijalist neurolog i psihijatar (ili specijalist neuropsihijatar) vrši kompletan neurološki pregled odnosno psihijatrijski intervju i pregled (Narodne novine, 38/2004) (Prilog 1). Opći zahtjevi kojima moraju udovoljavati zaštitari jednaki su kao u gore navedenom Pravilniku o poslovima s posebnim uvjetima rada (Narodne novine, 05/1984), uz nadodan popis kontraindikacija prema tjelesnim sustavima; tjelesni status, respiratorni sustav, kardiovaskularni sustav, oftalmologija, otorinolaringologija, probavni sustav, urogenitalni sustav, ginekologija, mjerila za psihologijsku obradu, neurologija, psihijatrija, dermatologija, endokrini sustav i metabolizam, nalazi krvi i krvotvornih organa, te sustav za kretanje (Prilog 2).

1.3. Indeks radne sposobnosti

Pojam radne sposobnosti poslijednjih desetljeća dobiva sve veću ulogu u znanstvenim istraživanjima, ali i u svakodnevnoj praksi specijaliste medicine rada/sporta. Radna sposobnost nije konstanta već se tijekom radnog vijeka čovjeka mijenja, pa tako se i čimbenici koji utječu na radnu sposobnost mijenjaju (Ilmarinen, 2009). Iz tog razloga postoji potreba kontinuiranog istraživanja koji su to čimbenici koji utječu na radnu sposobnost (Ilmarinen i sur.,1997; Tuomi i sur., 1991). Visoka razina radne sposobnosti poboljšava ne samo kvalitetu rada, već i kvalitetu života, smanjuje vjerojatnost bolovanja, gubitka radnog mjesta i ranog umirovljenja.

Tuomi i sur. (2001) su se u svom istraživanju bazirali ne na čimbenike koji dovode do ranijeg umirovljenja, već na one koji promoviraju radnu sposobnost, zdravlje, kvalitetu rada i života, produktivnost te zdravu i aktivnu mirovinu. Osnovni čimbenici povezani s promocijom radne sposobnosti su bili zahtjevi rada i radni okoliš, organizacija rada i radna zajednica, promocija zdravlja i funkcionalnog kapaciteta radnika, i promocija profesionalnih kompetencija radnika (Slika 1).



Slika 1. Pojam promocije radne sposobnosti. Preuzeto i prilagođeno iz Tuomi K., Huuhtanen P., Nykyri E., Ilmarinen J. Promotion of work ability, the quality of work and retirement. Occup Med 2001.

Prije samog definiranja čimbenika koji utječu na radnu sposobnost, nameće se potreba za utvrđivanjem trenutnog stanja radne sposobnosti putem procjene/samoprocjene upitnikom. Osamdesetih godina prošlog stoljeća znanstvenici s Finskog instituta za medicinu rada su izradili i validirali Upitnik za određivanje indeksa radne sposobnosti (engl. *Work Ability Index Questionnaire*, u daljnjem tekstu *WAI*-upitnik) kojim se izračunava pokazatelj radne sposobnosti tzv. indeks radne sposobnosti (engl. *Work Ability Index* – u daljnjem tekstu *WAI*) (Ilmarinen i sur., 1997; Ilmarinen, 2009). Glavni cilj upitnika jest samoprocjena radne sposobnosti (Tuomi i sur., 1991). Posljednjih desetljeća *WAI*-upitnik je bio široko rasprostranjen u znanstvenim studijama, ali i u svakodnevnoj praksi specijaliste medicine rada. Epidemiološke studije pokazale su značaj *WAI*-upitnika u identifikaciji radnih i osobnih čimbenika rizika koji pridonose smanjenju radne sposobnosti. Ilmarinen i sur. (1997) su tijekom jedanaestogodišnjeg praćenja radnika (1981.g.-1992.g.) pokazali da se s godinama radna sposobnost smanjuje, no varijacije u smanjivanju radne sposobnosti postoje ovisno o uvjetima rada, ali i životnom stilu. To smanjivanje radne sposobnosti je naročito u fizičkih radnika u kojih su visoki fizički zahtjevi posla, nepovoljan radni okoliš, težak mišićni rad, temperaturne razlike, nefiziološki položaj tijela s dugotrajnim stajanjem, te socijalni konflikti i nemogućnost napredovanja bili identificirani kao glavni stresori odgovorni za pad razine radne sposobnosti kroz godine. S druge strane zadovoljstvo životom, sjedeći posao, dobro osnovno obrazovanje i napredovanje na poslu, i intenzivna tjelesna aktivnost tijekom slobodnog vremena pokazali su se čimbenicima koji su bili povezani s dobro održanom radnom sposobnosti. *WAI*-upitnik ocjenjuje učinak intervencijskih programa za poboljšanje radne sposobnosti; utjecaj tjelesne aktivnosti (Louhevaara, 1999), utjecaj radno usmjerenih rehabilitacijskih programa kod radnika s mišićno-koštanim oboljenjima (Nevala-Puranen, 1996), ili utjecaj ostalih raznih programa za promicanje zdravlja na radnu sposobnost (Karazman i sur.,1999). Također, *WAI*-upitnik sudjeluje u identifikaciji prognostičkih čimbenika u stilu života i radnoj okolini koji dovode do radne nesposobnosti (Tuomi i sur., 1997; Tuomi i sur., 1997; Tuomi i sur., 1997). Nizak rezultat u *WAI*-upitniku je pronađen kao jedan od čimbenika koji se uz kronične bolesti, dugotrajna bolovanja vezana uz njih, stres i visoke zahtjeve radnog mjesta, dovodi u vezu s preranim umirovljenjem (Ilmarinen i sur., 1999). Također, Eskelinen i sur. (1991) su na 174 radnika od 44-48 godina života pokazali da postoji jasna povezanost samoprocjene zdravstvenog stanja i radne sposobnosti procijenjene putem *WAI*-upitnika s realnom kliničkom procjenom zdravstvenog stanja ispitanika na razini grupe. Mjerenje indeksa radne sposobnosti putem *WAI*-upitnika pokazalo se kao indirektna procjena zdravstvenog stanja radnika (Makowiec-

Dabrowska i sur., 2008). Nizak indeks radne sposobnosti, uz stariju životnu dob, pretilost, pušenje, težak fizički rad, te restriktivne bolesti pluća jedan je od prediktivnih čimbenika srednje trajnih (2-12 tjedana) te dugotrajnih (>12 tjedana) bolovanja (Alavinia i sur., 2009). Osim u znanstvene svrhe *WAI*-upitnik se koristi u svakodnevnom radu specijaliste medicine rada u Hrvatskoj i u svijetu (Ilmarinen i sur., 1999) u svrhu individualne samoprocjene radne sposobnosti radnika prilikom periodičnih preventivnih pregleda u ordinaciji medicine rada, te usporedbe s objektivnim pokazateljima radne sposobnosti.

1.4. Pojam tjelesne aktivnosti u radno aktivne populacije

Prema *Pan American Health Organization* tjelesna aktivnost obuhvaća sve pokrete, tj. kretanje u svakodnevnom životu, uključujući posao, rekreaciju i sportske aktivnosti, a kategorizirana je prema razini intenziteta, od niskog preko umjerenog, do snažnog, tj. visokog intenziteta (Alavinia i sur., 2009). Također, definira se kao bilo koji pokret tijela uzrokovan mišićnim radom koji rezultira povećanom potrošnjom energije (Bouchard i sur., 1994). Tjelesna aktivnost najčešće se kategorizira kroz četiri kategorije: tjelesna aktivnost na poslu, tjelesna aktivnost tijekom putovanja od jednog mjesta do drugog, tjelesna aktivnost vezana uz kućanske poslove i poslove u vrtu, te tjelesna aktivnost u slobodno vrijeme (Schneider i sur., 2005). Promatranje tjelesne aktivnosti samo kao tjelovježbe u slobodno vrijeme ne pokazuje realnu sliku i upravo iz toga razloga potrebno ju je sagledavati kroz sve četiri kategorije zbog dokazane povezanosti razine tjelesne aktivnosti u slobodno vrijeme s razinom tjelesne aktivnosti tijekom ostalih kategorija. Za postizanje i očuvanje dobrog zdravlja preporučuje se provođenje tjelesne aktivnosti najmanje 30-60 minuta dnevno, niskog do umjerenog intenziteta, nekoliko dana u tjednu (ACSM, 2010; Pedersen i sur, 2015). To ne uključuje samo profesionalni sport, ili aktivno vježbanje, već i profesionalni rad, obavljanje sitnih poslova i aktivnost u slobodnom vremenu. Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji preporuke za tjelesnu aktivnost za odrasle (18-65 godina) su 150 minuta aerobne aktivnosti umjerenog intenziteta, ili 75 minuta aerobne aktivnosti visokog intenziteta tjedno, ili kombinacija to dvoje (WHO, 2002). Smanjena razina tjelesne aktivnosti uz sedentarni način života, nepravilnu prehranu i pretilost direktan je uzročnik nastanka kroničnih bolesti (Svilar, 2015).

Mjerenje razine tjelesne aktivnosti se odvija na razne načine ovisno o cilju istraživanja. Ciljevi mjerenja razine tjelesne aktivnosti mogu biti razni; od praćenja i nadgledanja razine tjelesne

aktivnosti na razini populacije, razumijevanja povezanosti između razine tjelesne aktivnosti i tjelesnog i mentalnog zdravlja, razumijevanja odrednica tjelesne aktivnosti unutar pojedinih skupina (obrasci tjelesne aktivnosti različitih skupina), do mjerenja razine tjelesne aktivnosti s ciljem utvrđivanja učinaka intervencijskih programa za unapređenje zdravlja (Jurakić, 2008; Ainsworth, 2015). Ovisno o ciljevima mjerenja razine tjelesne aktivnosti metode mjerenja također mogu biti raznovrsne; od laboratorijskih metoda u vidu direktne i indirektne kalorimetrije te metode dvoizotopske vode, metode mjerenja putem elektronskih sprava ili instrumenata u vidu pedometra, akcelerometra, elektroničkih senzora kretanja i monitoriranja frekvencije srca (Jurakić, 2008; Ainsworth, 2015). Iako, prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji još uvijek ne postoje međunarodno prihvaćena mjerila tjelesne aktivnosti, najpraktičniji i najčešće korišteni postupak za mjerenje svakodnevne tjelesne aktivnosti u istraživanjima je primjena anketnih upitnika o samoprocijenjenoj tjelesnoj aktivnosti. Od anketnih upitnika postoje globalni upitnici najčešće korišteni u epidemiološkim studijama (Macera i sur., 2005), kratki upitnici prisjećanja najčešće korišteni tijekom praćenja i nadgledanja tjelesne aktivnosti, te detaljni upitnici tjelesne aktivnosti koji se koriste za detaljni uvid u razinu tjelesne aktivnosti pojedine skupine (Jurakić, 2008). Jedan od tih instrumenata za procjenjivanje razine tjelesne aktivnosti jest Međunarodni upitnik o tjelesnoj aktivnosti (engl. *International Physical Activity Questionnaire*, u daljnjem tekstu *IPAQ*) koji je razvijen od strane znanstvenika iz 16 zemalja na Kongresu održanom u cilju standardiziranja mjerenja tjelesne aktivnosti u Ženevi 1997. godine (Craig i sur, 2003).

Brojna istraživanja su utvrdila važnost tjelesne aktivnosti u očuvanju zdravlja (Mišigoj-Duraković, 2000). Važna je u prevenciji i korekciji pretilosti (Atkinson i sur., 1994), hiperlipidemije (Berg i sur., 1994), blage arterijske hipertenzije (Faggard i sur, 1994), šećerne bolesti neovisne o inzulinu (Helmrich i sur., 1991), zdravlju srčano-žilnog sustava, posebice kod koronarnih bolesti srca u vidu primarne ali i sekundarne prevencije (Franklin i sur., 1996), smanjuje vjerojatnost nastanka zloćudnih bolesti, posebice karcinoma debelog crijeva i karcinoma dojke (Lee i sur., 1991), te prevenira nastanak osteoporoze (Snow-Harter i sur., 1991) . Utječe na sve sfere ljudskog života u vidu gore navedenog smanjenja razvoja kroničnih bolesti, smanjenja dužine bolovanja i potrošnje lijekova, višeg stupnja zdravlja i više razine psihofizičkih sposobnosti, a time i na poboljšano obavljanje profesionalne aktivnosti i aktivnosti u svakodnevnom životu (Craig i sur., 2003). Učinak tjelesne aktivnosti na zdravlje je poznat, no predmet istraživanja sve više postaju njezine psihološke, društvene, ekonomske i ekološke dobrobiti (Pedišić, 2011). Time, tjelesna aktivnost zauzima važno mjesto u području

javnog zdravstva, te je bitan dio strategije za unapređenje zdravlja populacije (Jurakić i sur., 2012).

Poseban značaj posljednjih desetljeća predstavlja razina tjelesne aktivnosti kod radno aktivnog stanovništva. Populacija radno aktivnih predstavlja pokretački motor cjelokupnog društva, iz čega proizlazi i nepobitna ekonomska uloga „zdravog“ radnika. Iz tog razloga pokazuje se sve veći interes za razinu upravo njihove tjelesne aktivnosti, a posljedično i razinu njihovog zdravlja. Nažalost razvojem tehnologije došlo je do smanjenja fizičkog rada čovjeka. Sve više zaposlenika ima sjedilački posao, čime je znatno smanjena energetska potrošnja tijekom rada. Upravo takav sjedilački posao, ali i „sjedilačko ponašanje“ pokazalo se kao jedan od čimbenika za razvoj pretilosti i s njome povezanih kroničnih oboljenja u vidu šećerne bolesti, srčano-žilnih bolesti i karcinoma, ali i povećanje sveukupne smrtnosti (Katzmarzyk i sur, 2009; Warren i sur., 2010; Gupta i sur., 2016). Stoga se sve više nameće potreba razvoja intervencijskih programa za radno aktivno stanovništvo koji bi izravno i neizravno utjecali na prevenciju poteškoća koje nastaju kao posljedica rada. Za razvoj tih programa potrebno je identificirati postojeću razinu tjelesne aktivnosti zaposlenih osoba, utvrditi obilježja rada koja su važna u kreiranju programa sportske rekreacije: razina stresa na radnom mjestu, dominantan položaj pri radu, opterećenje pojedinih dijelova tijela, subjektivan osjećaj tjelesnog i mentalnog napora pri radu kao i identificirati i utvrditi želje potencijalnih sudionika (Jurakić, 2009).

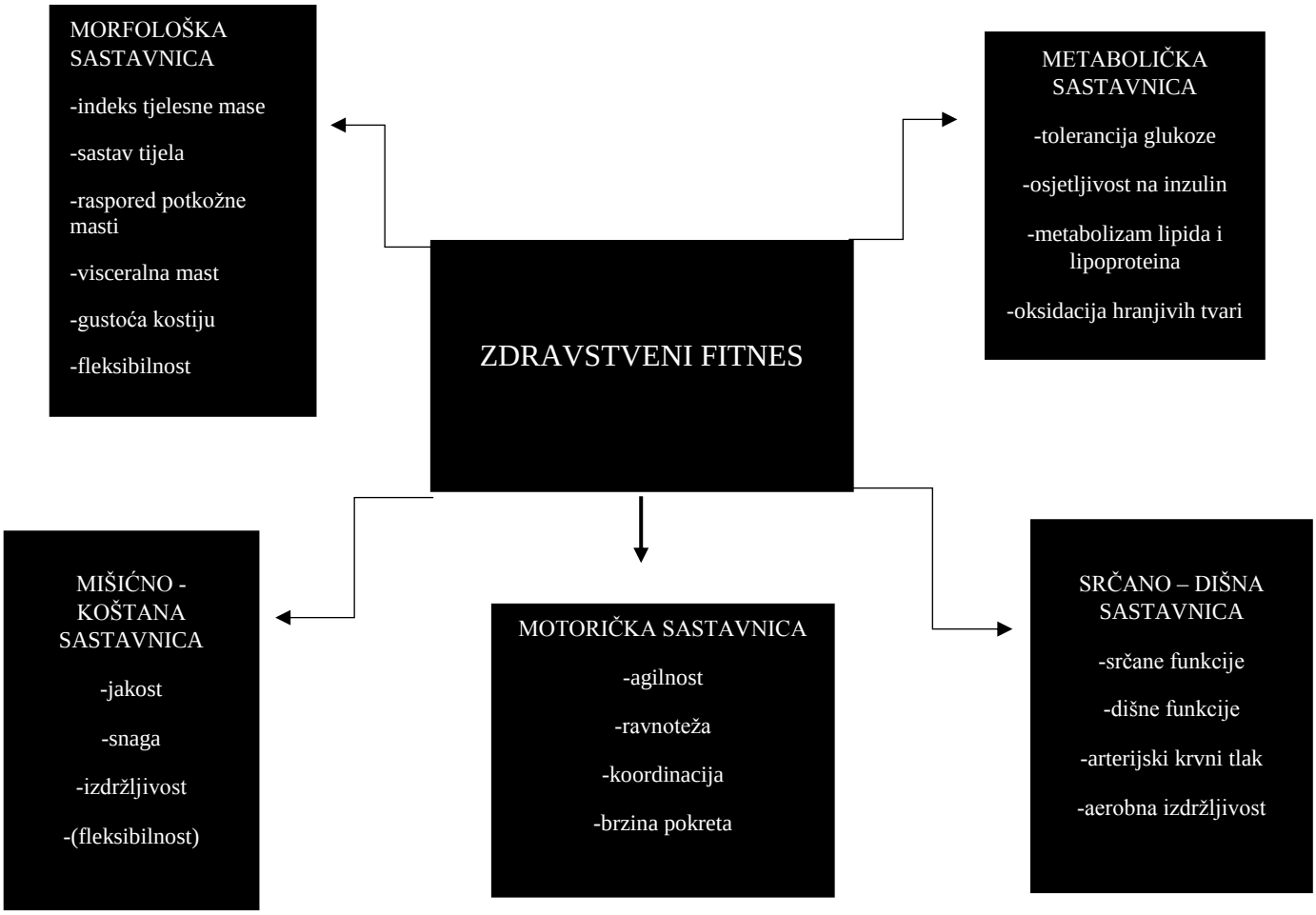
1.5. Pojmovni okvir metaboličkog sindroma

Metabolički sindrom je skup čimbenika rizika koji su predisponirajući za razvoj šećerne bolesti tipa 2 i kardiovaskularnih bolesti (Brennan i sur., 2009), u prošlosti nazivan još i „Sindrom X“ ili „Sindrom intolerancije glukoze“. Još uvijek ne postoji suglasnost u definiciji metaboličkog sindroma no sveobuhvatni čimbenici povezani sa sindromom su pretilost, inzulinska rezistencija, hiperglikemija, dislipidemija, hipertenzija i mikroalbuminurija (Blaton i sur., 2008). Postoji nekoliko čimbenika potrebnih za utvrđivanje metaboličkog sindroma. Prema smjernicama Američkog nacionalnog programa edukacije o kolesterolu (*engl. National Cholesterol Educational Program - NCEP*) za dokazivanje metaboličkog sindroma moraju biti prisutna 3 od 5 čimbenika rizika: abdominalna pretilost s omjerom struka >= 102 cm za muškarce, odnosno >= 88 cm za žene, trigliceridemija >= 1.7 mmol/L, HDL-kolesterol u krvi < 1.03 mmol/L kod muškaraca, odnosno < 1,29 mmol/L kod žena, hipertenzija >= 130/85

mmHg, te glukoza u krvi natašte >= 5.6 mmol/L (Grundy i sur., 2005; Pavlić-Renar i sur., 2007). Međunarodno udruženje za dijabetes (*engl. International Diabetes Foundation - IDF*) se fokusira na abdominalnu pretilost definiranu omjerom struka, uzimajući u obzir spol i rasnu pripadnost, uz prisutnost najmanje dva dodatna čimbenika rizika (dislipoproteinemija, hipertenzija, povišena glukoza u krvi natašte) (Alberti i sur., 2005; Pavlić – Renar i sur., 2007). Svjetska zdravstvena organizacija definira metabolički sindrom kao stanje povišene glukoze u krvi natašte (> 6.0 mmol/L), uz prisutna dva ili više čimbenika rizika (abdominalni tip pretilosti, dislipidemija i hipertenzija). U patofiziologiji metaboličkog sindroma leže inzulinska rezistencija i povećana količina visceralnog masnog tkiva (Smirčić-Duvnjak, 2004). Čimbenici rizika od nastanka metaboličkog sindroma su pretilost, smanjena tjelesna aktivnost, loše prehrambene navike ali i genetsko naslijeđe (Eckel i sur., 2005). Upravo djelovanje na tri od četiri gore navedene komponente primarna su preporuka (prije početka uzimanja terapije) u liječenju metaboličkog sindroma, a time prevenciji nastanka i smrtnosti od kroničnih bolesti kojima je ovo stanje predisponirajući faktor (Bergovac i sur., 2011).

1.6. Pojam tjelesnog fitnesa povezanog sa zdravljem

Tjelesni fitnes je prema *American College of Sports Medicine (ACSM)* definiran kao sposobnost izvođenja umjerenog do intenzivnog stupnja tjelesne aktivnosti bez osjećaja umora kao i održavanje te sposobnosti tijekom cijelog života (ACSM, 2010). Svjetska zdravstvena organizacija definira fitnes kao sposobnost da se obavi mišićni rad na zadovoljavajući način (WHO, 2002). Tjelesni fitnes je osobina koja ima genetsku osnovu, ali je osjetljiva na promjene pod utjecajem tipa i količine tjelesne aktivnosti (Shephard, 1995). Tjelesni fitnes povezan sa zdravljem odnosno zdravstveni fitnes (engl. *health related fitness*) je posljednjih godina postao neizostavna tema u prevenciji kroničnih bolesti, a njime su označene one sastavnice fitnesa na koje razina tjelesne aktivnosti može povoljno ili nepovoljno utjecati, pa se time odraziti i na zdravstveni status čovjeka (Heimer i sur, 1999). Zdravstveni fitnes se definira kao sposobnost obavljanja dnevnih aktivnosti bez opterećenja, i naznake i svojstva tipična za osobe s malim rizikom prijevremenog razvoja bolesti povezanih s neaktivnošću (Heimer, 2004). Eurofit Croatia definira zdravstveni fitnes kao sposobnost za provođenje napornijih svakodnevnih aktivnosti uz smanjeni rizik preranog razvoja hipokinetskih bolesti i stanja (Heimer i sur., 2004). Zdravstveni fitnes se kategorizira kao morfološki, mišićno-koštani, motorički, srčano-dišni i metabolički (Bouchard i sur., 1994) (Slika 2).



Slika 2. Sastavnice zdravstvenog fitnesa. Preuzeto i prilagođeno iz „*Physical Activity, Fitness, and Health: The Model and Key Concept"*, C.Bouchard i R.J.Shephard, str.11-20,u *Phyisical Activity and Health*, C.Bouchard, R.J.Shephard i T.Stephens, 1993, Champaign, IL: Human Kinetics.

Morfološka sastavnica zdravstvenog fitnesa označava građu tijela i čvrstoću kostiju, a uključuje mjerenje indeksa tjelesne mase (u daljnjem tekstu ITM), opsega struka (engl. *waist circumference*, u daljnjem tekstu *WC*), indeksa tipa pretilosti – odnosa omjera struka i omjera bokova (engl. *waist-to-hip ratio*, u daljnjem tekstu *WHR*), sastava tijela, raspodjele potkožne masti, unutrašnje trbušne masti i gustoće kostiju (Bouchard i sur., 1994). Osim gore navedenih, kroz proteklih desetak godina u antropometrijska mjerenja se uvodi pojam mjerenja odnosa opsega struka i tjelesne visine (engl. *waist-to-height ratio*, u daljnjem tekstu *WHtR*) (Mišigoj-Duraković i sur., 2014). Mjerenje morfološke sastavnice fitnesa od važnosti je zbog povezanosti

pretilosti i rizika od nastanka hiperlipidemije (Berg i sur., 1994), visokog krvnog tlaka (Faggard i sur., 1994), aterosklerotskih promjena krvnih žila i koronarne bolesti srca (Franklin i sur., 1996) i šećerne bolesti (Helmrich i sur., 1991). Također, gubitak gustoće kostiju povezan sa starenjem jasno dovodi do nastanka osteoporoze te sekundarno do prijeloma kostiju (Snow-Harter i sur., 1991).

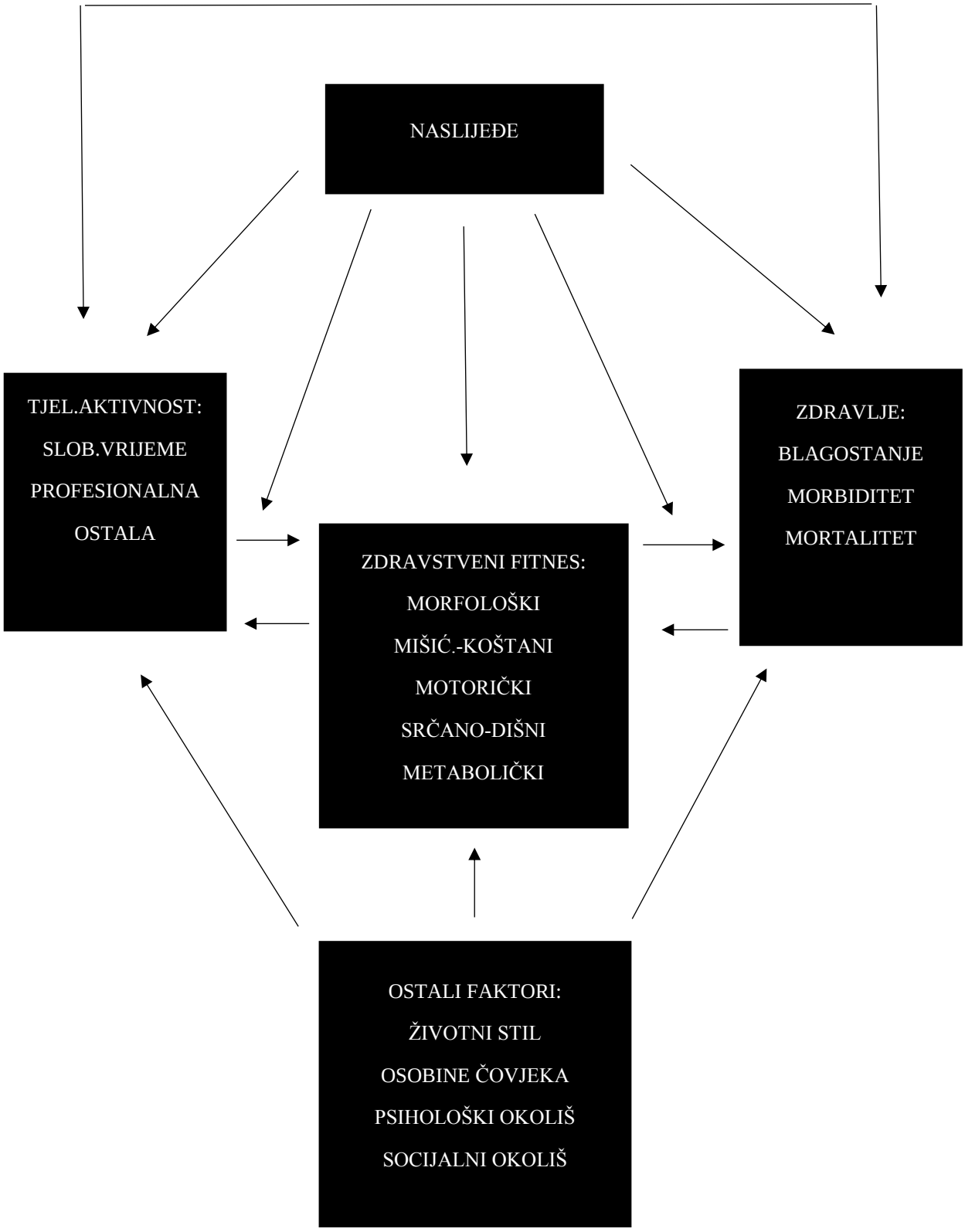
Mišićno-koštana sastavnica zdravstvenog fitnesa uključuje mjerenje mišićne jakosti, snage i izdržljivosti te fleksibilnosti (Bouchard i sur., 1994). Mišićna jakost pokazala je uz srčano-dišni fitnes značajno negativnu korelaciju s rizikom od nastanka metaboličkog sindroma (Jurca i sur., 2004; Stump i sur., 2006), kao i ulogu u primarnoj i sekundarnoj prevenciji nastanka kardiovaskularne bolesti; sa svojom protektivnom ulogom kod pacijenata s hipertenzijom, srčanim zatajenjem, pretilih pacijenata te općenito u cjelokupnoj kardiovaskularnoj prognozi i preživljavanju (Artero i sur., 2012). Slabost mišića trupa, zajedno sa umanjenom fleksibilnosti leđa i stražnje lože natkoljenice pokazali su se kao prognostički čimbenici u nastanku ali i u relapsu bolnog sindroma donjeg dijela leđa (Biering-Sorensen, 1984). Jakost gornjih ekstremiteta povezana je s mišićno-koštanim simptomima u vidu smanjenja bolova u vratu, ramenima, te donjem dijelu leđa (Moberg i sur., 2017). Jakost donjih ekstremiteta povezana je s uspješnim provođenjem svakodnevnih aktivnosti bez rizika od ozljeda ili padova (Muehlbauer i sur., 2015). Dokazano je da smanjena ekstenzibilnost stražnje lože natkoljenice uzrokuje smanjenu pokretljivost u zdjelici što posljedično dovodi do bolesti kralježnice (Kendall i sur., 2005; Da Silva Diaz i sur., 2008). Pa tako je dokazana njezina povezanost i s torakalnom hiperkifozom (Fisk i sur., 1984), spondilolizom (Stanaert i sur., 2000), hernijacijom diska (Harvey i sur., 1991) i bolovima u donjem dijelu leđa (Biering-Sorensen, 1984). Pojedinci sa skraćenim mišićima u području stražnje lože natkoljenice pokazali su probleme s hodom, povećani rizik od padova i mišićno-koštanih ozljeda (Erkula i sur. 2002).

Motorička sastavnica fitnesa označava brzinu pokreta, agilnost, ravnotežu, koordinaciju i brzinu (Bouchard i sur., 1984). Najčešće se na razini populacije procjenjuje kratkim testovima ravnoteže (stajanje na jednoj nozi zatvorenih ili otvorenih očiju) i testovima *tapping* na ploči (Heimer i sur., 2004). Testiranje koordinacije i agilnosti može se još provoditi na mnoge načine poput provođenja testova koraci u stranu, osmica sa sagibanjem, udarci u fokusere 15 sekundi i ostalih (Lauš, 2016). Motorička sastavnica fitnesa se naziva još i psihomotorički fitnes izuzetno bitan prilikom rasta i razvoja djece (Walhain i sur., 2016). Također, premda ne

objašnjava razliku kod mladih zdravih osoba, slaba koordinacija i ravnoteža kod starijih osoba povećava rizika od padova i lomova kostiju (Snow-Harter i sur., 1991).

Srčano-dišna sastavnica fitnesa izuzetno je bitna budući da se opetovano pokazala prediktorom povišenog kardiovaskularnog rizika, neovisnom od ostalih tradicionalnih čimbenika rizika (hipertenzija, hiperlipidemija, pretilost, pušenje) (Mora i sur., 2005; Laukkanen i sur., 2007; Berry i sur., 2011). Naime, srčano-dišni fitnes je u biti mjera kapaciteta transporta kisika srčano-žilnog sustava, te mogućnosti da ga mišić iskoristi (Laukkanen i sur., 2002). Isto tako, aerobna izdržljivost pokazala je značajno negativnu korelaciju s rizikom od nastanka metaboličkog sindroma (Wijndaele i sur., 2007). Sastoji se od mjerenja submaksimalne aerobne sposobnosti, maksimalnog aerobnog kapaciteta, srčane funkcije, plućne funkcije, arterijskog krvnog tlaka (Bouchard i sur., 1984). U svakodnevnoj praksi mjerenja na općoj populaciji posebno se koriste submaksimalni testovi aerobne sposobnosti koji mogu, kao pomoćno sredstvo, identificirati povišen rizik nastanka kardiovaskularnih bolesti (Gray i sur., 2016), vodećeg uzročnika smrtnosti u svijetu.

Metabolička sastavnica fitnesa označava toleranciju glukoze, osjetljivost na inzulin, metabolizam lipida i lipoproteina i karakteristike oksidacije tvari (Bouchard i sur., 1984), a uključuje mjerenje glukoze u krvi natašte, reakcije glukoze i inzulina na opterećenje glukozom, profila lipida i lipoproteina u krvi natašte, te respiracijskog kvocijenta (engl. *RQ*) u mirovanju i za vrijeme tjelesne aktivnosti (Heimer, 2004). Prema Bouchardu i Shephardu (1984) metabolički fitnes rezultira iz primjerenog rada hormona, osobito inzulina te normalnog metabolizma ugljikohidrata i lipida. Posebno je važan za razumijevanje zdravstvene koristi tjelesne aktivnosti za prevenciju nastanka šećerne bolesti (Helmrich i sur., 1991) i ateroskleroze (Berg i sur., 1994). Također, mjerenje pojedinih sastavnica metaboličkog fitnesa pomaže u dijagnozi metaboličkog sindroma (Blaton i sur., 2008). Sastavnice zdravstvenog fitnesa mogu biti uvjetovane genotipom, godinama i spolom. Ovise i o stilu života, socijalnoj i psihološkoj okolini pojedinca, ali sve se prilagođavaju tjelesnoj aktivnosti i vježbanju te su povezane sa zdravstvenim stanjem pojedinca (Slika 3).



Slika 3. Model povezanosti svakodnevne tjelesne aktivnosti, zdravstvenog fitnesa i zdravstvenog statusa. Preuzeto i prilagođeno iz „*Physical Activity, Fitness, and Health: The Model and Key Concept"* str.78, C.Bouchard i R.J.Shephard, u *Phyisical Activity and Health,* C.Bouchard, R.J.Shephard i T.Stephens, 1994, Champaign, IL: Human Kinetics

1.7. Zdravstveni fitnes zaštitara

Tjelesna opterećenja na radnom mjestu zaštitara su velika, postoji potreba za visokim standardom kondicijskih sposobnosti prilikom poslova pratnje novca, tjelohraniteljstva, čuvanja imovine. Stupanj motoričke i funkcionalne sposobnosti izravno utječu na razinu obučenosti bez obzira na specijalnost. Unatoč tehnološkim dostignućima i dalje je ljudski faktor ostao temelj uspješnosti u poslu zaštitara u privatnoj zaštiti (Družeta, 2011). Prema zahtjevima kondicijske pripremljenosti zaštitar mora posjedovati poželjnu razinu srčano-dišnog fitnesa (aerobnih, aerobno-anaerobnih, anaerobnih mehanizama), mišićno-koštanog fitnesa (repetitivna, statička i dinamička jakost, fleksibilnost) i motoričkog fitnesa (koordinacija čitavog tijela, brzina reakcije, brzina pojedinačnog pokreta i naizmjeničnih pokreta, ravnoteža, preciznost), poželjne morfološke karakteristike (tjelesne proporcije) te optimalan zdravstveni status (Družeta, 2011). Postoji potreba testiranja kondicijskih sposobnosti zaštitara kojom bi se utvrdilo trenutno stanje te omogućila izrada programa za unaprjeđenje zdravlja i kondicijske pripremljenosti zaštitara.

2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Osnovni ciljevi ovog istraživanja su:

- utvrditi povezanost samoprocjene radne sposobnosti procijenjene Upitnikom za određivanje indeksa radne sposobnosti sa zdravstvenim fitnesom u cijelosti
- utvrditi povezanost samoprocjene radne sposobnosti procijenjene Upitnikom za određivanje indeksa radne sposobnosti sa svakom pojedinom sastavnicom zdravstvenog fitnesa
- utvrditi povezanost samoprocjene radne sposobnosti procijenjene Upitnikom za određivanje indeksa radne sposobnosti sa samoprocjenom razine tjelesne aktivnosti procijenjenom Međunarodnim upitnikom o tjelesnoj aktivnosti
- istražiti povezanost pokazatelja rizika metaboličkog sindroma (indeks tjelesne mase, opseg struka, omjer opsega struka i opsega bokova, omjer opsega struka i tjelesne visine, profil lipida u krvi, krvni tlak, šećer u krvi, jetrene transaminaze) sa samoprocjenom radne sposobnosti procijenjenom Upitnikom za određivanje indeksa radne sposobnosti

Ostali ciljevi uključuju :

- prikaz samoprocijenjene razine radne sposobnosti kod zaštitara u privatnoj zaštiti
- prikaz razine tjelesne aktivnosti kod zaštitara u privatnoj zaštiti
- prikaz razine zdravstvenog fitnesa i njegovih sastavnica kod zaštitara u privatnoj zaštiti
- istražiti povezanost pokazatelja rizika metaboličkog sindroma s razinom tjelesne aktivnosti procijenjenom Međunarodnim upitnikom o tjelesnoj aktivnosti
- istražiti povezanost razine sastavnica zdravstvenog fitnesa (morfološke, mišićno-koštane, srčano-dišne) s razinom tjelesne aktivnosti procijenjene Međunarodnim upitnikom o tjelesnoj aktivnosti
- istražiti povezanost pokazatelja rizika metaboličkog sindroma s aerobnim kapacitetom (maksimalni primitak kisika)
- istražiti povezanost razine sastavnica zdravstvenog fitnesa (morfološke, mišićno-koštane, srčano-dišne) s aerobnim kapacitetom (maksimalni primitak kisika)

- istražiti povezanost razine jetrenih transaminaza sa sastavnicama zdravstvenog fitnesa (morfološkom, mišićno-koštanom, srčano-dišnom)

Također, pokušat će se utvrditi povezanost metaboličke sastavnice zdravstvenog fitnesa s ostalim sastavnicama (morfološkom, mišićno-koštanom i srčano-dišnom), u ovom istraživanju skupno nazvanim tjelesna priprema.

Svrha ovog istraživanja je procijeniti razinu radne sposobnosti, tjelesne aktivnosti te stanje zdravstvenog fitnesa zaštitara. Jednako tako, pokušat će se utvrditi koji su to čimbenici koji pozitivno ili negativno utječu na razinu radne sposobnosti. Na temelju dobivenih rezultata, omogućuje se predlaganje mjera za očuvanje i unapređenje zdravlja, tjelesne pripreme i radne sposobnosti zaštitara u privatnoj zaštiti.

3. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

H1: Viša razina pojedinih sastavnica zdravstvenog fitnesa povezana je s višim vrijednostima indeksa radne sposobnosti procijenjenog Upitnikom za određivanje indeksa radne sposobnosti.

H2: Viša razina zdravstvenog fitnesa u cijelosti povezana je s višim vrijednostima indeksa radne sposobnosti procijenjenog Upitnikom za određivanje indeksa radne sposobnosti.

H3: Viša razina svakodnevne tjelesne aktivnosti procijenjena Međunarodnim upitnikom o tjelesnoj aktivnosti povezana je s višim vrijednostima indeksa radne sposobnosti procijenjenog Upitnikom za određivanje indeksa radne sposobnosti.

H4: Niža razina pokazatelja rizika metaboličkog sindroma povezana je s višim vrijednostima indeksa radne sposobnosti procijenjenog Upitnikom za određivanje indeksa radne sposobnosti.

4. ISPITANICI I METODE

4.1. Ispitanici

Istraživanje je uključivalo zaštitare u privatnoj zaštiti zaposlene u jednoj zaštitarskoj tvrtki iz Zagreba koji su dobrovoljno pristali na sudjelovanje. Ukupan broj zaštitara koji je sudjelovao u istraživanju je bio 120, prigodan uzorak ispitanika isključivo muškog spola. Dob ispitanika je bila rasponu od 25 do 45 godina (AS 31,44 godina, +/- SD 6,25) s višegodišnjim radnim stažom u zaštitarskoj profesiji. Istraživanje je uključivalo samo zaštitare koji, uvidom u njihov medicinski karton kod izabranog specijaliste obiteljske medicine, ne boluju od kroničnih bolesti, bolesti ovisnosti, nisu bili podvrgnuti težem operativnom zahvatu, te nemaju tjelesno ograničavajućih čimbenika i ne uzimaju nikakvu terapiju. Sva ispitivanja su se provodila u sklopu periodičnog preventivnog liječničkog pregleda zaštitara u ordinaciji medicine rada i sporta Ustanove za zdravstvenu skrb „Profozić„ u Zagrebu, te po potrebi na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Na periodičnom preventivnom liječničkom pregledu zaštitara svi ispitanici su bili ocijenjeni sposobnima za radno mjesto zaštitar u privatnoj zaštiti.

4.2. Upitnici

Istraživanje se provodilo primjenom dvaju upitnika: Upitnika za određivanje indeksa radne sposobnosti (engl. *Work Ability Index Questionnaire,* u daljnjem tekstu *WAI*-upitnik), te Međunarodnim upitnikom o tjelesnoj aktivnosti, (engl. *International Physical Activity Questionnaire,* u daljnjem tekstu *IPAQ*).

Sudjelovanje u istraživanju je bilo dobrovoljno i anonimno. Svi ispitanici su bili o tome obaviješteni pismenim i usmenim putem. Obrazac obavještenja ispitanika o istraživanju radne sposobnosti, razine tjelesne aktivnosti i zdravstvenog fitnesa sadržavao je osnovne podatke o istraživanju, cilj, postupak, povjerljivost, prava i dragovoljnost. Upitnici su bili podijeljeni ispitanicima na periodičnom preventivnom liječničkom pregledu prilikom ocjene radne sposobnosti.

4.2.1. Upitnik za određivanje indeksa radne sposobnosti (engl. Work Ability Index Questionnaire)

Za procjenu radne sposobnosti u ovom istraživanju korišten je Upitnik za određivanje indeksa radne sposobnosti (engl. *Work Ability Index Questionnaire*, u daljnjem tekstu *WAI*-upitnik). *WAI*-upitnik razvijen je osamdesetih godina prošlog stoljeća u Finskoj kada su znanstvenici sa Finskog instituta za medicinu rada istraživali radnu sposobnost općinskih radnika (Ilmarinen i sur., 1997; Ilmarinen, 2007). Dakle, glavna svrha ovog upitnika jest samoprocjena radne sposobnosti. *WAI*-upitnikom se izračunava indeks radne sposobnosti (engl. *Work Ability Index,* u daljnjem tekstu *WAI*). Indeks radne sposobnosti utvrđuje se na temelju odgovora na niz pitanja koja uzimaju u obzir zdravstveni i psihički status zaposlenika, kao i fizičke i mentalne zahtjeve posla (Ilmarinen, 2007).

Upitnik obuhvaća 7 segmenata :

1. subjektivnu procjenu trenutne radne sposobnosti u usporedbi s najboljom tijekom života (0-10 bodova);
2. subjektivnu procjenu radne sposobnosti u odnosu na fizičke i mentalne zahtjeve posla (2-10 bodova);
3. broj dijagnosticiranih bolesti (1-7 bodova);
4. subjektivnu procjenu koliko bolest ometa sposobnost za obavljanje posla (1-6 bodova);
5. odsutnost s posla zbog bolesti u proteklih 12 mjeseci (1-5 bodova);
6. vlastitu prognozu radne sposobnosti nakon 2 godine (1-7 bodova);
7. psihološke resurse (uživanje u redovnim dnevnim aktivnostima, tjelesna i psihička aktivnost, optimizam u pogledu na budućnost) (1-4 boda).

Dobiveni zbroj bodova u *WAI*-upitniku rangira se u četiri bodovne skupine koje opisuju radnu sposobnost (van der Berg, 2008) : loša (7-27 bodova) – potrebno je ponovno uspostaviti radnu sposobnost, dobra (28-36 bodova) – potrebno je poboljšati radnu sposobnost, vrlo dobra (37-

43 bodova) – potrebno je poboljšati radnu sposobnost, te izvrsna (44-49 bodova) – potrebno je zadržati postojeću radnu sposobnost. (Prilog 3).

WAI-upitnik identificira osobne i profesionalne čimbenike koji uzrokuju lošu radnu sposobnost (Ilmarinen i sur., 1997; Ilmarinen i sur., 1999; Martinez i sur., 2016), predviđa frekvenciju i duljinu trajanja bolovanja (Alavinia i sur., 2009), prognostički je faktor u identifikaciji čimbenika za radnu nesposobnost (Tuomi i sur., 1997; Jaaskelainen i sur., 2016). Pronađena je visoka korelacija sa psihosocijalnim faktorima na poslu (Uronen i sur., 2016), također pronađena je korelacija zdravstvenog statusa tijekom kliničkih pregleda i onog samoprocijenjenog u *WAI*-upitniku (Eskelinen i sur., 1991). Peralta i sur. (2012) pokazali su da je najjača korelacija samoprocijenjenog zdravstvenog statusa putem *WAI*-upitnika s dijagnostički utvrđenim tjelesnim statusom i funkcioniranjem (0.478), a najslabija s bolnim sindromima (-0.218).

Dosadašnja istraživanja o valjanosti i pouzdanosti *WAI*-upitnika pokazala su da je dobar instrument za procjenu radne sposobnosti (de Zwart i sur., 2002; Ilmarinen, 2007; Peralta i sur., 2012; Silva-Junior i sur., 2013). Pa tako su de Zwart i sur. (2002) prikazali pouzdanost upitnika izračunatu na temelju istraživanja provedenog na 97 građevinskih radnika upotrebljavajući test-retest metodu, u vremenskom periodu od 4 tjedna. Unatoč razlici u *WAI*-zbroju na individualnoj razini (< 6.86 bodova), nije pronađena značajna razlika u ukupnom *WAI*-zbroju na razini grupe što dokazuje vrlo dobru pouzdanost. Indeks radne sposobnosti procijenjen *WAI*-upitnikom važan je ne samo u znanstvenim istraživanjima, već i u svakodnevnoj praksi specijaliste medicine rada u svrhu procjene trenutne radne sposobnosti radnika ili skupine radnika te u svrhu procjene promjena u radnoj sposobnosti istog radnika ili skupine tijekom godina. Također, od neizmjerne je važnosti i u svrhu provođenja intervencijskih programa za poboljšanje radne sposobnosti na određenom radnom mjestu (Tuomi i sur., 1998; Ilmarinen i sur., 1991; Louhevaara, 1999; Schwarze i sur., 2016).

4.2.2. Međunarodni upitnik o tjelesnoj aktivnosti (engl. International Physical Activity Questionnaire)

Upitnici temeljeni na samoprocjeni tjelesne aktivnosti najmanje su precizna mjera razine tjelesne aktivnosti, no njihova prednost je jednostavnost primjene na većim skupinama ljudi te ekonomičnost. Postoji veliki broj upitnika za mjerenje tjelesne aktivnosti, od globalnih

upitnika, kratkih upitnika prisjećanja te detaljnih upitnika tjelesne aktivnosti (Jurakić i sur., 2008). Prednost detaljnih upitnika tjelesne aktivnosti jest ta da se na temelju njih dobiva procjena energetske potrošnje koja se može izraziti putem metaboličkog ekvivalenta kisika odnosno MET-a (MET-minute/tjedan) što omogućuje da se rezultati nezavisnih istraživanja mogu uspoređivati (Jurakić, 2009). MET je, u biti, metabolička jedinica koja označava temeljni relativni primitak kisika u mirovanju, a iznosi 3,5 ml/kg x min (Šentija i sur., 2006).

U ovom istraživanju korišten je jedan takav, Međunarodni upitnik o tjelesnoj aktivnosti (engl. *International Physical Activity Questionnaire*, u daljnjem tekstu *IPAQ*). *IPAQ* je razvijen od strane znanstvenika iz 16 zemalja na Kongresu održanom u cilju standardiziranja mjerenja tjelesne aktivnosti u Ženevi 1997. godine (Jurakić i sur., 2008). Razvijen je i testiran na mladoj i sredovječnoj odrasloj populaciji (od 15 do 69 godina) te se ne preporučuje upotreba upitnika izvan ove dobne skupine. Međunarodne upitnike o tjelesnoj aktivnosti sačinjava set od četiri upitnika. Dostupne su duga verzija (pojedinačna pitanja iz svih četiri područja aktivnosti; tjelesna aktivnost na poslu, tjelesna aktivnost u prijevozu/transportu, tjelesna aktivnost u kućanstvu, te tjelesna aktivnost u slobodnom vremenu) i kratka verzija (hodanje, tjelesna aktivnost umjerenog intenziteta, tjelesna aktivnost visokog intenziteta). Duga verzija upitnika daje uvid u intenzitet tjelesne aktivnosti u pojedinoj od gore navedenih kategorija. Izračunava se energetska potrošnja za hodanje, tjelesnu aktivnost umjerenog intenziteta i tjelesnu aktivnost visokog intenziteta za svaku kategoriju posebno. Izračunavanje ukupnog rezultata uključuje sumiranje trajanja (u minutama) i frekvencije (u danima) tjelesne aktivnosti, za sve tipove aktivnosti u svakoj pojedinoj kategoriji. U ovom istraživanju koristila se kratka verzija *IPAQ*-a, i to putem samostalnog ispunjavanja upitnika. Ispitanici su ispunjavali upitnik ujutro nakon obavljenog liječničkog pregleda, te su im dane detaljne upute o načinu ispunjavanja upitnika te o njegovoj anonimnosti. Razlog korištenja kratke verzije jest potreba usporedbe ukupne razine tjelesne aktivnosti s ostalim varijablama u istraživanju. Dobna granica ispitanika je bila od 25 do 45 godina što se uklapalo u okvire preporučene za korištenje upitnika. Kratka verzija *IPAQ*-a istražuje tri specifične vrste tjelesne aktivnosti koje se odvijaju tijekom gore navedenih kategorija (posao, rad u kućanstvu i vrtu, put s jednog mjesta na drugo, slobodno vrijeme) u posljednjih sedam dana. Specifične vrste tjelesne aktivnosti koje se procjenjuju su hodanje, tjelesna aktivnost umjerenog intenziteta, tjelesna aktivnost visokog intenziteta. U upitniku tjelesna aktivnost visokog intenziteta prikazuje se kao aktivnost koja uzrokuje teški tjelesni napor, te ubrzano disanje, a traje minimalno deset minuta dnevno (dizanje teških predmeta, kopanje, aerobik, brza vožnja bicikla). Tjelesna aktivnost umjerenog intenziteta se prikazuje

kao aktivnost koja uzrokuje umjereni tjelesni napor, te ubrzano disanje, a traje minimalno deset minuta dnevno (nošenje lakog tereta, redovita vožnja biciklom, igranje tenisa). Upitnik je strukturiran da pokazuje odvojene rezultate za hodanje, tjelesnu aktivnost umjerenog intenziteta, tjelesnu aktivnost visokog intenziteta. Izračunavanje ukupnog rezultata kratke verzije upitnika podrazumijeva sumaciju trajanja (u minutama) i frekvencije (u danima) tri specifične vrste tjelesne aktivnosti. U ovoj verziji upitnika se ne može izračunati rezultat razine tjelesne aktivnosti u pojedinim gore navedenim kategorijama. Kontinuirani rezultati bodovanja izraženi su u MET-minuta/tjedan : MET bodovi x minute aktivnosti/dan x dani u tjednu. Odabrani MET bodovi su izvedeni tijekom istraživanja validacije *IPAQ*-a (Craig i sur., 2003).

Za svaku tjelesnu aktivnost je izveden prosječni MET zbroj bodova (Ainsworth i sur., 2000; Ainsworth i sur., 2011):

Hodanje = 3.3 MET-a,

Tjelesna aktivnost umjerenog intenziteta = 4.0 MET-a,

Tjelesna aktivnost visokog intenziteta = 8.0 MET-a.

Upotrebom ovih vrijednosti izračunavaju se četiri kontinuirana rezultata:

Hodanje MET-min/tjedan = 3.3 * minute hodanja/dan * dani u tjednu;

Umjereni intenzitet MET-min/tjedan = 4.0 * minute umjerenog intenziteta TA/dan * dani u tjednu;

Visoki intenzitet MET-min/tjedan = 8.0 * minute visokog intenziteta TA/dan * dani u tjednu.

Ukupna razina tjelesne aktivnosti u MET-minute/tjedan je sumacija hodanja (MET-min/tjedan), TA umjerenog intenziteta (MET-min/tjedan) i TA visokog intenziteta (MET-min/tjedan) (*IPAQ*, 2004).

Dobiveni rezultati mogu se uvrstiti u rezultate za pojedinu kategoriju tjelesne aktivnosti:

1) NISKA RAZINA UKUPNE TJELESNE AKTIVNOSTI ubraja pojedince koji se dobivenim rezultatima ne mogu uvrstiti u nijednu drugu kategoriju tjelesne aktivnosti.

2) UMJERENA RAZINA UKUPNE TJELESNE AKTIVNOSTI ubraja pojedince koji zadovoljavaju jedan od tri kriterija :
    a) Provode tjelesnu aktivnost visokog intenziteta tri ili više dana u tjednu, ili dvadeset minuta svakodnevno,
    b) Provode tjelesnu aktivnost umjerenog intenziteta pet ili više dana u tjednu i/ili hodaju trideset minuta svakodnevno,
    c) Provode tjelesnu aktivnost kao kombinaciju hodanja, tjelesnu aktivnost umjerenog intenziteta, tjelesnu aktivnost visokog intenziteta postižući sveukupni skor od barem 600 MET-min/tjedan.
3) VISOKA RAZINA UKUPNE TJELESNE AKTIVNOSTI ubraja pojedince koji zadovoljavaju jedan od dva kriterija:
    a) Provode tjelesnu aktivnost visokog intenziteta barem tri dana u tjednu postižući sveukupni skor od barem 1500 MET-min/tjedan,
    b) Provode tjelesnu aktivnost sedam dana u tjednu kao kombinaciju hodanja, tjelesnu aktivnost umjerenog intenziteta, tjelesnu aktivnost visokog intenziteta postižući sveukupni skor od barem 3000 MET-min/tjedan. (Prilog 4).

Kratka verzija *IPAQ*-a sadržava i pitanje o vremenu provedenom u sjedećem položaju na poslu, kod kuće, tijekom učenja i tijekom slobodnog vremena u posljednjih sedam dana. Procjena vremena provedenog u sjedećem položaju ne ulazi u konačni rezultat, te je u ovom istraživanju uključen kao samostalan rezultat.

Dosadašnja istraživanja ukazala su na zadovoljavajuću razinu pouzdanosti *IPAQ*-a kao instrumenta za mjerenje razine tjelesne aktivnosti. Pa tako su Craig i sur. (2003) prikazali pouzdanost izračunatu na temelju istraživanja provedenog u dvanaest zemalja upotrebljavajući test-retest metodu, u vremenskom periodu od tri do sedam dana. *IPAQ* upitnici su pokazivali značajnu ponovljivost podataka (Spearmanov koeficijent korelacije iznosio je između 0.57 i 0.88) što dokazuje vrlo dobru pouzdanost. Ajman i sur. (2015) su test-retest metodom za Hrvatsku potvrdili da je pouzdanost kratke verzije *IPAQ*-a na zadovoljavajućoj razini kako za ukupnu tjelesnu aktivnost, tako i za pojedinu kategoriju tjelesne aktivnosti. Spearmanov koeficijent korelacije kretao se za kategorije tjelesne aktivnosti između 0.54-0.91. U kategoriji tjelesne aktivnosti niskog intenziteta pronađen je najviši koeficijent korelacije 0.91, za kategoriju tjelesne aktivnosti visokog intenziteta iznosio je 0.62, a najniži koeficijent korelacije

između prvog i drugog mjerenja izmjeren je za tjelesnu aktivnost umjerenog intenziteta i iznosi 0.54, dok za ukupnu tjelesnu aktivnosti iznosi 0.64.

4.3. Mjerenje pokazatelja zdravstvenog fitnesa

Ispitivanje pokazatelja zdravstvenog fitnesa provodilo se putem mjerenja razine varijabli u svakoj kategoriji zdravstvenog fitnesa. Ispitivanje je bilo dragovoljno. Svi ispitanici su bili obaviješteni o istraživanju pismenim i usmenim putem. Obrazac obavještenja ispitanika o istraživanju zdravstvenog fitnesa sadržavao je osnovne podatke o istraživanju, cilj, postupak, povjerljivost, prava i dragovoljnost. Ispitivanje se provodilo za vrijeme periodičnog preventivnog liječničkog pregleda u ordinaciji medicine rada i sporta koja je sadržavala svu potrebnu dijagnostičku opremu za provođenje mjerenja zdravstvenog fitnesa. Ispitivanje se provodilo ujutro u isto vrijeme za sve ispitanike, ispitanici su bili natašte, nisu pušili, pili alkohol ili kavu 2-3 sata prije testiranja, odjeveni u ugodnu sportsku odjeću i obuću potrebnu za izvođenje pojedinih testova. Ispitanici su bili odmorni, nisu se podvrgavali većim fizičkim naporima taj dan niti u proteklih 24 sata (Šentija i sur., 2006).

Većina testova se izvodila prema Postupcima mjerenja i normama morfoloških obilježja i funkcionalno-motoričkih sposobnosti odrasle radne populacije Republike Hrvatske (EUROFIT CROATIA). Eurofit Croatia (2004) za odrasle je baterija testova namijenjena procjeni zdravstvenog fitnesa. Njegov opći cilj je unaprjeđenje zdravlja, funkcionalnog kapaciteta i kvalitete života pojedinaca i populacije osiguranjem postupaka za procjenu i izračun aspekata fitnesa koji su povezani sa zdravljem. Namijenjen je za procjenu stanja zdravstvenog fitnesa pojedinaca i populacije, izračun razine zdravstvenog fitnesa u odnosu na standardne populacijske norme, te osiguranje baze znanja i poticanje akcija usmjerenih na unaprjeđenje zdravstvenog fitnesa i fizičke aktivnosti. Redoslijed testova je bio takav da su se prvo provodila mjerenja u mirovanju (antropometrijska mjerenja, frekvencija srca i EKG, arterijski krvni tlak). Potom se redom provodilo testiranje aerobnog kapaciteta, pa testiranje statičke jakosti, repetitivne i eksplozivne snage te fleksibilnosti (Šentija i sur., 2006).

Zdravstveni fitnes se kategorizira kao morfološki, mišićno-koštani, motorički, srčano-dišni i metabolički (Bouchard i sur., 1984).

4.3.1. Mjerenje morfoloških obilježja

Morfološka sastavnica zdravstvenog fitnesa označava građu tijela i čvrstoću kostiju, a uključuje mjerenje indeksa tjelesne mase (u daljnjem tekstu ITM), opsega struka (engl. *waist circumference*, u daljnjem tekstu *WC*), omjera opsega struka i opsega bokova - indeksa tipa pretilosti (engl. *waist-to-hip ratio*, u daljnjem tekstu *WHR*), omjera opsega struka i tjelesne visine (engl. *waist-to-height ratio*, u daljnjem tekstu *WHtR*) (Mišigoj-Duraković i sur., 2015), sastava tijela, raspodjele potkožne masti, unutrašnje trbušne masti i gustoće kostiju (Heimer i sur., 2004). Antropometrija je jednostavna i ekonomična neinvazivna metoda koja obuhvaća mjerenje ljudskog tijela, obradu i proučavanje dobivenih podataka. S porastom prevalencije prekomjerne tjelesne mase i time uzrokovanih kroničnih bolesti nastaje potreba primjene jednostavnih metoda mjerenja prekomjerne tjelesne mase i nenormalne raspodjele masnog tkiva korištenjem antropometrije (Mišigoj-Duraković i sur., 2014).

a) Mjerenje indeksa tjelesne mase (u daljnjem tekstu ITM) u ovom istraživanju provodilo se putem mjerenja visine antropometrom i tjelesne mase ispitanika na medicinskoj decimalnoj vagi s pomičnim utegom ujutro natašte. ITM predstavlja podatak o stupnju pretilosti, te je usko povezan s nastankom kroničnih bolesti (Uršulin-Trstenjak i sur., 2015). Primjena indeksa tjelesne mase raširena je u brojnim epidemiološkim istraživanjima, ali i u svakodnevnom radu liječnika pri procjeni kardiovaskularnog rizika (Mišigoj-Duraković i sur., 2014). Kod sportaša i osoba s razvijenom nemasnom masom koji, unatoč tome što ITM pokazuje prekomjernu masu, nemaju viška masnog tkiva, on nije dobar pokazatelj prekomjerne težine te se stoga sve učestalije uz njega koriste i drugi antropometrijski pokazatelji (Mišigoj-Duraković i sur., 2014). Izračunava se kao količnik omjera tjelesne težine u kilogramima i kvadrata tjelesne visine u metrima. O ovom istraživanju kategorizirao se prema normama Svjetske zdravstvene organizacije (*WHO*, 2002) :
    - ITM < 20 kg/m2 = pothranjenost
    - ITM 20 – 24.9 kg/m2 = idealna težina
    - ITM 25 – 29.9 kg/m2 = prekomjerna tjelesna težina
    - ITM > 30 kg/m2 = pretilost.
b) Mjerenje omjera opsega struka i opsega bokova (engl. *waist-to-hip ratio*, u daljnjem tekstu *WHR*) tzv. indeksa tipa pretilosti u ovom istraživanju provodilo se mjerenjem opsega struka (plastificiranom centimetarskom vrpcom na najužem mjestu, a rezultat se

izražava u centimetrima) i opsega bokova (plastificiranom centimetarskom vrpcom na najširem mjestu preko kukova, a rezultat se izražava u centimetrima) ispitanika ujutro natašte (Heimer i sur., 2004). Prema istraživanju Ehrampoush i sur. (2016) omjer opsega struka i opsega bokova od antropometrijskih mjera dobro korelira s novijim načinima mjerenja postotka tjelesne masti (kao što je bioelektrična impedanca), te se pokazao koristan u procjeni nakupljanja masti u abdominalnom području i predikciji postotka tjelesne mase, čime je dobar indikator nastanka kroničnih bolesti (Chan i sur., 2003). Izračunava se kao količnik omjera struka u centimetrima i omjera bokova u centimetrima. U ovom istraživanju kategorizirao se prema normama DGSP (2007) za muškarce:

- WHR <0.89 = normalna tjelesna težina
- WHR 0.90-0.99 = prekomjerna tjelesna težina
- WHR >1.00 = pretilost.

c) Mjerenje opsega struka (engl. *waist circumference*, u daljnjem tekstu *WC*) u ovom istraživanju provodilo se putem mjerenja opsega struka ispitanika ujutro natašte (plastificiranom centimetarskom vrpcom na najužem mjestu) u stojećem položaju s nogama udaljenim 20-30 cm jedna od druge, tijekom izdisaja. Provodila su se tri uzastopna mjerenja. Opseg struka dobar je pokazatelj raspodjele tjelesne masti i kardio-metaboličkog rizika, te je ta mjera u kliničkom radu bolji pokazatelj rizika od ITM-a u prekomjerno teških i pretilih osoba (Shen i sur., 2006; Leieux i sur., 2007). Upravo *WC* se smatra antropološkim indeksom koji preciznije procjenjuje raspodjelu abdominalnog masnog tkiva od ostalih antropometrijskih mjera (Chan i sur., 2003; Shen i sur., 2006). U mnogobrojnim istraživanjima mjerenje opsega trbuha se anatomski različito provodi; kao opseg struka mjeren na polovici udaljenosti između najnižeg rebra i grebena ilijačne kosti, kao umbilikalni opseg, kao najmanji opseg, kao najveći opseg, kao opseg mjeren neposredno ispod rebara, te kao opseg mjeren neposredno iznad ilijačnog grebena u stojećem stavu mjerene osobe na kraju izdisaja (Mišigoj-Duraković, 2014). U ovom istraživanju opseg struka mjerio se kao najmanji opseg, čije korelacije s HDL-kolesterolom, LDL-kolesterolom i metaboličkim sindromom su više od onih s umbilikalno mjerenim opsegom trbuha (Willies i sur., 2007). U ovom istraživanju mjerenje se provodilo prema *ALPHA-FIT* bateriji testova za odrasle između 18 i 69 godina što je raspon životne dobi u koju su pripadali i ispitanici (Suni i sur., 2009).

Rezultati su se kategorizirali po Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (*ALPHA-FIT*) prema riziku od nastanka kardiovaskularnih bolesti (u daljnjem tekstu KVB):

- WC <=90 cm = niski rizik nastanka KVB
- WC 90-102 cm = umjereni rizik nastanka KVB
- WC >102 cm = povišeni rizik nastanka KVB.

d) Mjerenje omjera opsega struka i tjelesne visine (engl. *waist-to-height ratio*, u daljnjem tekstu *WHtR*) u ovom istraživanju provodilo se putem mjerenja opsega struka (plastificiranom centimetarskom vrpcom na najužem mjestu, a rezultat se izražava u centimetrima) te mjerenjem tjelesne visine (antropometrom, a rezultat se izražava u centimetrima) ispitanika ujutro natašte. Omjer opsega struka i tjelesne visine dobro korelira s mjerom opsega struka (Guan i sur., 2016) te se pokazao odličnom mjerom kardiovaskularnog rizika i rizika od nastanka metaboličkih bolesti (Can i sur., 2009), pa tako i boljim prediktorom razvoja šećerne bolesti, dislipidemije, hipertenzije i kardiovaskularnih bolesti nego ostale komponente morfološkog fitnesa (Can i sur., 2009; Park i sur., 2009; Browning i sur., 2010; Ashwell i sur., 2012; Mišigoj-Duraković i sur., 2014; Yang i sur., 2016). Izračunava se kao količnik omjera struka u centimetrima i visine u centimetrima. Prema istraživanjima Peng i sur. (2015), te Browning i sur. (2010) definirana je vrijednost 0.50 kao granica kardiovaskularnog i metaboličkog rizika. U ovom istraživanju kardiovaskularni i metabolički rizik kategorizirao se prema njihovim normama.

- WHtR <0.50 = nizak rizik od nastanka KVB
- WHtR >0.50 = viši rizik od nastanka KVB.

4.3.2. Mjerenje mišićno-koštanih obilježja

Mišićno-koštana sastavnica zdravstvenog fitnesa označava mišićnu jakost i izdržljivost te fleksibilnost, a uključuje mjerenje snage, jakosti, izdržljivosti i fleksibilnosti (Heimer i sur., 2004).

a) Jakost šake u ovom istraživanju služila je za procjenu izometričke (statičke) jakosti šake. Statička jakost definirana je kao sposobnost održavanja određenog statičkog

podražaja što duže vrijeme (Dizdar, 2006). Takva izometrička jakost odnosno jakost maksimalne voljne kontrakcije mišića obično se procjenjuje putem dinamometara za izolirane skupine mišića ili putem dinamometara za velike skupine mišića (Heimer, 2004). Jakost stiska šake mjerila se kalibriranim ručnim dinamometrom tipa *Lafayette.* Test se izvodi tako da ispitanik stoji uspravno s dinamometrom u dominantnoj ruci, potpuno ispruženoj te lagano odmaknutoj od tijela, sa skalom dinamometra okrenutoj prema ispitivaču (Shyam Kumar i sur., 2008). Dinamometar je podešen sukladno subjektivnom osjećaju optimalne veličine hvata. Ispitanik čvrsto i postepeno stišće dinamometar kako bi se postigla maksimalna sila. Testiranje se izvodi dva puta, sa stankom od deset sekundi između dva hvata, te se uzima bolji rezultat od dva pokušaja koji se bilježi u kilopondima (kp). U ovom istraživanju rezultati su se kategorizirali prema normama mjera Eurofit Croatia (Heimer i sur., 2004) radne populacije Republike Hrvatske ovisno o dobnoj skupini ispitanika:

- <35 godina: jakost šake <48 kp = slabo, jakost šake 48-55 kp = ispod prosječno, jakost šake 56-64 kp = prosječno, jakost šake 65-74 kp = iznad prosječno, jakost šake >74 kp = izvrsno
- 36-45 godina: jakost šake <45 kp = slabo, jakost šake 46-54 kp = ispod prosječno, jakost šake 55-63 kp = prosječno, jakost šake 64-72 kp = iznad prosječno, jakost šake >72 kp = izvrsno.

b) Testiranje visine vertikalnog skoka u ovom istraživanju služila je za procjenu eksplozivne mišićne snage tipa skočnosti. Eksplozivna snaga definirana je kao sposobnost stvaranja maksimalne sile u što kraćem vremenu (Dizdar, 2006). Testiranje eksplozivne snage u ovom istraživanju provodilo se u sklopu mišićno-koštanih obilježja zdravstvenog fitnesa, no može koristiti i u procjeni motoričkog fitnesa kao neuro-muskularna sposobnost, odnosno ona koja ovisi o mehanizmu za regulaciju intenziteta podražaja. D.Sargent je krajem 19. stoljeća dizajnirao test za procjenu eksplozivnosti mišića opružača nogu koji se poslije nazvao test visine vertikalnog skoka (engl. *Sargent Jump Test*) (Ostojić i sur., 2010) te ga je povezao s eksplozivnom mišićnom snagom nogu (Sargent, 1921). Visina vertikalnog skoka predstavlja valjani indeks mišićne snage neovisno o veličini tijela (Marković i sur., 2007), a bazira se na ekscentrično-koncentričnom režimu rada. Testiranje visine vertikalnog skoka (engl. *Sargent Jump Test*) izvodi se tako da se na zid nalijepi centimetarska traka, ispitanik potom stane uza

zid te u ravno stojećem položaju s obje noge na podu rukom dosegne dio na centimetarskoj traci. Mjesto do kojeg dolaze vrhovi ispitanikovih prstiju označi se kredom (to je pozicija M 1). Potom ispitanik skoči najviše moguće te označi mjesto doticanja prstiju s centimetarskom trakom kredom koja je na vrhovima prstiju (to je pozicija M 2). Postoji nekoliko vrsta vertikalnog skoka pojedinačno izvedenih ili u serijama: skok iz čučnja (engl. *squat jump-SJ*) koji podrazumijeva izvođenje maksimalnog vertikalnog naprezanja iz pozicije čučnja (zglob koljena pod 90 stupnjeva) s rukama postavljenim na predjelu kukova, skok iz stojećeg stava s rukama na predjelu kukova (engl. *countermovement jump-CMJ*) koji podrazumijeva kratkotrajan čučanj prije skoka bez pokreta ruku (Ostojić i sur., 2010). U ovom istraživanju izvodio se klasičan skok iz pozicije stojećeg stava (engl. *vertical jump-VJ*) gdje ispitanik sa slobodnim rukama iz stojećeg stava nakon kratkotrajnog čučnja izvodi maksimalan skok sa zamahom ruke. Skokovi se izvode u tri pokušaja te se bilježi najbolji rezultat. Rezultati se izvode iz razlike dviju visina doticaja s centimetarskom trakom (M2-M1) i prikazuju u centimetrima. U ovom istraživanju rezultati su bili kategorizirani prema nacionalnim normama (2010):

- M2 – M1 <21 cm = slabo
- M2 – M1 21-30 cm = ispod prosječno
- M2 – M1 31-40 cm = prosječno
- M2 – M1 41-50 cm = iznad prosječno
- M2 – M1 51-60 cm = odlično.

c) Test podizanja trupa (dinamički pretkloni u 60 sekundi) u ovom istraživanju prikazivali su mjere jakosti mišića trupa odnosno dinamičke izdržljivosti ili repetitivne snage. Repetitivna snaga (dinamička izdržljivost) definirana je kao sposobnost ponavljanja određenog pokreta kojim se savladavaju medijalna i submaksimalna opterećenja što duže vrijeme (Dizdar, 2006). Repetitivna snaga abdominalnih mišića procjenjuje se maksimalnom količinom uzastopnih pretklona u 60 sekundi (Heimer, 2004). Ispitanik legne na leđa s ispruženim rukama pri čemu su dlanovi položeni na natkoljenicu i nogama savijenim pod kutem od 90 stupnjeva. Ispitivač drži ispitanikova stopala. Cilj je da ispitanik pri svakom pretklonu prstima ruku dosegne vrh koljena. U ovom istraživanju rezultati su se kategorizirali po normama *Australian College of Sports and Fitness* (preuzetim od Golding i sur., 1989) prema dobi ispitanika:

- 18-25 godina: <25/min = jako slabo, 25-30/min = slabo, 31-34/min = ispod prosječno, 35-38/min = prosječno, 39-43/min = iznad prosječno, 44-49/min = dobro, >49/min = odlično
- 26-35 godina: <22/min = jako slabo, 22-28/min = slabo, 29-30/min = ispod prosječno, 31-34/min = prosječno, 35-39/min = iznad prosječno, 40-45/min = dobro, >45/min = odlično
- 36-45 godina: <17/min = jako slabo, 17-22/min = slabo, 23-26/min = ispod prosječno, 27-29/min = prosječno, 30-34/min = iznad prosječno, 35-41/min = dobro, >41/min = odlično.

d) Testovi fleksibilnosti u ovom istraživanju prikazivali su mjere tzv. dinamičke fleksibilnosti odnosno aktivne istezljivosti što označava stupanj do kojeg se zglob može kretati kao rezultat kontrakcije mišića, kao sposobnost brzog kretanja zgloba s malo otpora (Heimer, 2004). Fleksibilnost može pripadati morfološkim obilježjima, mišićno-koštanim obilježjima, no može i predstavljati motoričku sposobnost s jedne strane zbog udjela ove sastavnice u svim ostalim sposobnostima, a s druge strane zbog velike važnosti za prevenciju od ozljeda (Neljak i sur., 2002). Mjerenje fleksibilnosti zahtjeva minimalnu opremu kao što su goniometri, fleksimetri, antropometri, centimetarske trake i štapovi za mjerenje. Također se koriste i elektrogoniometri, fotogoniometri i radiogoinometri (Heimer, 2004). U ovom istraživanju koristila su se dva testa mjerenja fleksibilnosti: test dohvat u sjedu i test iskret palicom.

1) **Test dohvat u sjedu (engl. *sit-and-reach test*)** vrednuje savitljivost leđa i istezanje mišića stražnje lože natkoljenice (Heimer i sur., 2004). Test dohvat u sjedu pokazao je dobru valjanost za procjenu ekstenzibilnosti stražnje lože natkoljenice te umjerenu valjanost za procjenu savitljivosti leđa (Mayorga-Vega i sur., 2014). Test služi za procjenu ekstenzibilnosti stražnje lože natkoljenice kao terenski test, a ne kao direktna mjera iste (Mayorga-Vega i sur., 2014).

   Potrebna oprema za testiranje jest klupica za test i podloška za pod. Test se izvodi tako da ispitanik sjedi na podu s ispruženim noga, dok ispitivač sjedi postranično s rukama na ispitanikovim koljenima, kako bi se osigurao ispružen položaj nogu. Prije izvođenja testa potrebno je uobičajeno zagrijavanje. Ispitanik se potom naginje prema naprijed nastojeći ispruženim prstima odgurati klizač na skali što je moguće

dalje (Heimer, 2004). Test se provodi u tri pokušaja, od kojih su posljednja dva maksimalna. Rezultat se očitava u centimetrima u negativnim ili pozitivnim vrijednostima kao najbolji od dva maksimalna pokušaja. U ovom istraživanju rezultati su se kategorizirali prema normama mjera Eurofit Croatia (Heimer i sur., 2004) radne populacije Republike Hrvatske ovisno o dobnoj skupini ispitanika:

- <35 godina: <-5 cm = slabo, -5 do -1 cm = ispod prosječno, 2-8 cm = prosječno, 9-17 cm = iznad prosječno, >17 cm = izvrsno
- 36-45 godina: <-8 cm = slabo, -8 do -1 cm = ispod prosječno, 0-6 cm = prosječno, 7-14 cm = iznad prosječno, >14 cm = izvrsno.

2) **Test iskret palicom (TEST MFLISK)** vrednuje savitljivost u ramenom zglobu. Oprema potrebna za testiranje je okrugla drvena palica promjera 2.5 cm, te dužine 165 cm. Na jednom kraju palice montiran je plastični držač koji pokriva 15 cm palice, dok je na ostalom dijelu palice ucrtana centimetarska skala s nultom točkom neposredno do plastičnog držača. Prije izvođenja testa potrebno je uobičajeno zagrijavanje. Ispitanik u stojećem stavu drži palicu ispred sebe tako da lijevom rukom obuhvaća plastični dio palice a desnom drveni dio palice neposredno do plastičnog držača. Ispitanik potom polagano podiže palicu rukama ispruženim ispred sebe i istovremeno razdvaja ruke, kližući desnom šakom po palici, dok lijeva ostaje fiksirana na plastičnom držaču. Palica se podiže ispruženih ruku iznad glave i iza leđa, zatvorenih šaka punim hvatom, s istovremenim iskretanjem ramena tako da se ostvari najmanji mogući razmak između ruku. Zadatak se bez pauze izvodi tri puta zaredom. Rezultat je udaljenost između unutrašnjih rubova šaka nakon izvedenog iskreta, izražen je u centimetrima. Test iskret palicom pokazuje zadovoljavajuće metrijske karakteristike u smislu pouzdanosti, homogenosti i valjanosti za pripadnike ročnog sastava (Jukić i sur., 2008). U ovom istraživanju rezultati su se kategorizirali prema normama za pripadnike ročnog sastava (Jukić i sur., 2008).

- >117 cm = vrlo loše
- 116-99 cm = loše
- 98-81 cm = prosječno
- 80-63 cm = vrlo dobro
- <62 cm = izvrsno.

4.3.3. Mjerenje srčano-dišne sastavnice fitnesa

Srčano-dišna sastavnica fitnesa se sastoji od mjerenja submaksimalne aerobne sposobnosti, maksimalnog aerobnog kapaciteta, srčane funkcije, plućne funkcije, te arterijskog krvnog tlaka (Bouchard i sur., 1984). U svakodnevnoj praksi mjerenja na općoj populaciji posebno se koriste submaksimalni testovi aerobne sposobnosti koji mogu, kao pomoćno sredstvo, identificirati povišen rizik nastanka kardiovaskularnih bolesti (Gray i sur., 2016), vodećeg uzročnika smrtnosti u svijetu. U ovom istraživanju provodio se submaksimalni test aerobne sposobnosti, mjerenje srčane funkcije u vidu pulsa u mirovanju, te mjerenje arterijskog krvnog tlaka.

a) Submaksimalni test opterećenja za mjerenje aerobnog kapaciteta (Astrand-Ryhmingov test) u ovom istraživanju prikazivao je mjeru procjene maksimalnog primitka kisika (VO2 max). Maksimalni primitak kisika jest fiziološki pokazatelj aerobnih funkcionalnih sposobnosti, te je jedina objektivna mjera srčano-dišnog fitnesa te se koristi u istraživanjima vježbanja, fitnesa i kardiovaskularnog zdravlja (Heimer, 2004). VO2 max je najveća količina kisika koju organizam može potrošiti u jednoj minuti; izražava se u apsolutnim (l/min) ili relativnim (ml/kg/min) jedinicama (Matković i sur., 2009). Ovisi o sposobnosti srčano-žilnog i dišnog sustava da dopreme kisik do mišićnih stanica te o sposobnosti radne muskulature da iskoristi kisik u procesu oksidativne razgradnje hranjivih tvari (Vučetić i sur., 2004). Direktno određivanje maksimalnog primitka kisika putem spiroergometrijskih testova na bicikl-ergometru, pokretnom sagu ili veslačkom ergometru zahtjevni su i za same vrhunske sportaše (Mikulić i sur., 2005), provode se u strogo kontroliranim laboratorijskim uvjetima i imaju visoku cijenu. Iz tog razloga se uvode submaksimalni testovi za procjenu VO2 max odnosno procjenu aerobnog kapaciteta čime se otvara mogućnost ispitivanja većeg broja ljudi na terenu, uz manji rizik i nižu cijenu testa (Heimer, 2004). Zasnivaju se na sljedećim pretpostavkama; pri svakom stupnju opterećenja postiže se stabilno stanje, linearnom odnosu frekvencije srca i intenziteta rada, jedinstvenoj maksimalnoj frekvenciji srca za određenu dob te činjenici da je mehanička efikasnost rada ista za sve (Čajevec i sur., 2006). Krajnje opterećenje kod submaksimalnih testova ide do 85 % od predviđene maksimalne frekvencije srca za dob (Čajevec i sur., 2006). Neki od submaksimalnih testova opterećenja su YMCA step test, YMCA submaksimalni test na biciklergometru, te terenski testovi u vidu Cooperovog 12-minutnog test, *Beep testa* i ostalih (Čajevec i sur., 2006). Iako submaksimalni testovi opterećenja nisu precizni kao oni maksimalni,

mogu dobro procijeniti aerobni kapacitet ispitanika. Per-Olof Astrand je konstruirao test za indirektnu procjenu maksimalne potrošnje kisika. Porast frekvencije srca u rasponu od 120 do 170 otkucaja u minuti je linearan tako da se na temelju frekvencije srca pri submaksimalnom radu može ocijeniti frekvencija srca za intenzitet rada pri kojem bi se postigla maksimalna potrošnja kisika (Astrand i sur., 1977). Astrand i Ryhming (1954) pokazali su da se aerobni kapacitet može izračunati kroz povezanost frekvencije srca i VO2 max tijekom submaksimalnog rada. Kreirali su nomogram koji putem linearne ekstrapolacije frekvencije srca/primitka kisika kod submaksimalnih opterećenja prikazuje maksimalni primitak kisika. U ovom istraživanju ispitanici su vozili kalibriran Schillerov biciklergometar tipa Ergosana u trajanju od 6 minuta. Početno opterećenje se procjenjivalo na osnovu anamnestičkih podataka prema standardnim opterećenjima u Astrandovom testu za muškarce. Opterećenje na biciklergometru izražava se u kpm/min ili u vatima (W) – jedan vat = 6 kpm/min. U ovom istraživanju kretalo se od 600-900 kpm/min odnosno od 100-150 W. Frekvencija okretaja pedala je 50 okretaja u minuti. Svake minute očitavala se vrijednost frekvencije srca koja već nakon prve minute mora biti iznad 120 otkucaja u minuti. Ako frekvencija srca nije dostigla 120 otkucaja u minuti nakon prve minute opterećenje se povećavalo. Također frekvencija srca ne smije prelaziti granicu od 170 otkucaja u minuti, u suprotnom se opterećenje smanjivalo. Frekvencija srca se mjerila kardiotahometrom tipa Sigma PC 9 MAN. Test se izvodio u zatvorenoj, prozračenoj prostoriji, temperature između 18-22 stupnja Celzijusa, te su ispitanici bili zamoljeni da jedan sat prije testa ne uzimaju hranu, i ne puše cigarete. Uz ispitanika je uvijek bio prisutan liječnik. U ovom istraživanju isključeni su bili oni ispitanici s visokim krvnim tlakom, ispitanici koji imaju srčana oboljenja te uzimaju terapiju za ista, te ispitanici koji imaju teže bolesti koštano mišićnog sustava (Heimer i sur., 2004). Postoje unutarnji faktori koji ograničavaju VO2 max (plućna ventilacija, difuzni kapacitet pluća, minutni volumen srca, kapacitet krvi za transport kisika, periferna upotreba kisika, sastav mišićnog tkiva) na koje se u ovom istraživanju nije moglo utjecati, te vanjski ograničavajući faktori (veličina opterećenja, veličina upotrijebljene mišićne mase, položaj tijela, parcijalni primitak kisika, klima) koji su se pokušali maksimalno adaptirati (Rađo, 2000). Konačni rezultat testa je bio procijenjeni maksimalni primitak kisika u apsolutnim vrijednostima (l/min) koji se očitao iz nomograma prema završnoj frekvenciji srca i postavljenom opterećenju. Taj se rezultat korigirao prema dobi ispitanika (Cink i sur., 1981) te se

nakon toga podijelio s tjelesnom masom ispitanika čime se dobio relativni primitak kisika (ml/kg/min). Korelacija Astrandovog testa s direktnim metodama procjene maksimalnog primitka kisika procjenjuje se na 0.85-0.90 (Patton i sur., 1982; Legge i sur., 1986; Latin i sur., 1993), s naglaskom na korekciju rezultata prema dobi ispitanika posebice kada ih se kategorizira u pojedine fitnes kategorije (Cink i sur., 1981). U ovom istraživanju rezultati su se kategorizirali prema normama Priručnika za procjenu tjelesnog fitnesa Cooperovog instituta za aerobna istraživanja (*Cooper Institute for Aerobics Research*) (Heyward, 1998):

- 20-29 godina: <33 ml/kg/min = vrlo slabo, 33.0-36.4 ml/kg/min = slabo, 36.5-42.4 ml/kg/min = prosječno, 42.5-46.4 ml/kg/min = dobro, 46.5-52.4 ml/kg/min = odlično
- 30-39 godina: <31.5 ml/kg/min = vrlo slabo, 31.5-35.4 ml/kg/min = slabo, 35.5-40.9 ml/kg/min = prosječno, 41.0-44.9 ml/kg/min = dobro, 45.0-49.4 ml/kg/min = odlično
- 40-49 godina: < 30.2 ml/kg/min = vrlo slabo, 30.2-33.5 ml/kg/min = slabo, 33.6-38.9 ml/kg/min = prosječno, 39.0-43.7 ml/kg/min = dobro, 43.8-48.0 ml/kg/min = odlično.

b) Mjerenje frekvencije srca

Frekvencija srca je oduvijek previđen faktor rizika za razvoj kardiovaskularnih bolesti. No, istraživanja su pokazala da je ubrzani rad srca (tahikardija) povezan s razvojem hipertenzije, koronarne bolesti, ateroskleroze (uzrokovanom pretilošću, hiperinzulinemijom i inzulinskom rezistencijom) te je snažan prediktor kardiovaskularnog oboljenja i smrtnosti, a u patofiziološkoj osnovi leži pojačana aktivnost simpatikusa (Kristal-Boneh i sur., 2000; Palatini i sur., 2004; Cooney i sur., 2010). U ovom istraživanju mjerila se frekvencija srca u mirovanju putem Schillerovog elektrokardiograma te se uspoređivala s preporukama *American Heart Association* (2016) koja navodi uredne vrijednosti frekvencije srca za odrasle od 60 do 100 otkucaja u minuti. Rezultati su se prikazivali u 3 kategorije:

- <60 otkucaja/minuta = bradikardija
- 60-100 otkucaja/minuta = normokardija
- >100 otkucaja/minuta = tahikardija

c) Mjerenje arterijskog krvnog tlaka

Povišeni krvni tlak povezan je s povećanom incidencijom nastanka kardiovaskularnih bolesti, šećerne bolesti i hiperkolesterolemije (Vasan i sur., 2001; Zhang i sur., 2006; Conen i sur., 2007). Američko društvo za hipertenziju (*JNC VII*) klasificiralo je vrijednosti arterijskog krvnog tlaka u odraslih u četiri kategorije; normalan tlak, prehipertenzija, stadij 1 (blaga hipertenzija) i stadij 2 (hipertenzija) (Chobanian i sur., 2003).

U ovom istraživanju arterijski krvni tlak se mjerio u jutarnjim satima u sjedećem položaju ispitanika nakon što se ispitanik odmorio 5 minuta. Manšeta tlakomjera napuhala se iznad očekivane vrijednosti sistoličkog tlaka te se postupno ispuštao zrak dok je slušalica stetoskopa postavljena iznad brahijalne arterije. Mjerenje se vršilo na obje ruke, ako su na jednoj ruci vrijednosti bile više te su se vrijednosti uzimale kao rezultat. Rezultati su se kategorizirali prema klasifikaciji krvnog tlaka u odraslih Američkog društva za hipertenziju (*JNC VII*) (Chobanian i sur., 2003), s napomenom da su se rezultati koji pripadaju stadiju 1 (blaga hipertenzija) i stadiju 2 (hipertenzija) svrstali u istu kategoriju (hipertenzija) :

- <120/80 mmHg = normalan tlak
- 120-139/80-89 mmHg = prehipertenzija
- 140-159 (sistolički) ili 90-99 (dijastolički) mmHg = stadij 1 (blaga hipertenzija)
- >160 (sistolički) ili >100 (dijastolički) mmHg = stadij 2 (hipertenzija)

4.3.4. Mjerenje metaboličke sastavnice fitnesa

Metabolička sastavnica fitnesa označava toleranciju glukoze, osjetljivost na inzulin, metabolizam lipida i lipoproteina i karakteristike oksidacije tvari (Bouchard i sur., 1984), a uključuje mjerenje glukoze u krvi natašte, reakcije glukoze i inzulina na opterećenje glukozom, profila lipida i lipoproteina u krvi natašte, te respiracijskog kvocijenta (engl. *RQ*) u mirovanju i za vrijeme tjelesne aktivnosti (Heimer, 2004). Procjena metaboličke sastavnice fitnesa od izuzetne je važnosti u prevenciji nastanka šećerne bolesti (Helmrich i sur., 1991), dislipidemije i ateroskleroze (Berg i sur., 1994), te metaboličkog sindroma (Blaton i sur., 2008). U ovom istraživanju u sklopu metaboličke sastavnice fitnesa mjerila se vrijednost glukoze u krvi natašte, profil lipida i lipoproteina i vrijednosti jetrenih transaminaza.

a) Mjerenje razine glukoze u krvi natašte kod ispitanika u ovom istraživanju provodilo se u svrhu utvrđivanja postojanja metaboličkog sindroma, u kojem je povišenje glukoze u krvi natašte (> 6,00 mmol/L) jedna od odrednica (Pavlić-Renar i sur., 2007). Mjerenje se provodilo ujutro, uzorak se uzimao iz venske krvi, u isto vrijeme kod svih ispitanika. Rezultati su se kategorizirali prema dijagnostičkim kriterijima šećerne bolesti i poremećene glukoregulacije prema naputcima Svjetske zdravstvene organizacije (*WHO*, 2006):

GUK >6,00 mmol/L = intolerancija glukoze

b) Mjerenje profila lipida i lipoproteina u krvi natašte u ovom istraživanju provodilo se u svrhu utvrđivanja postojanja dislipoproteinemije koja označava povišenje ukupnog plazmatskog kolesterola, LDL-kolesterola, i/ili triglicerida, odnosno snižene razine HDL-kolesterola (MSD, 2014). Također, utvrđivanje razine lipida i lipoproteina u krvi provodilo se u svrhu utvrđivanja postojanja metaboličkog sindroma u ispitanika, u kojem je dislipoproteinemija jedna od odrednica (trigliceridemija >1.7 mmol L, i/ili HDL-kolesterol <1.03 mmol/L) (Grundy i sur., 2005; Pavlić-Renar i sur., 2007). Mjerenje se provodilo ujutro, uzorak se uzimao iz venske krvi, u isto vrijeme kod svih ispitanika. Rezultati za detekciju dislipoproteinemije su se kategorizirali prema referentnim vrijednostima Medicinsko-biokemijskog laboratorija Doma zdravlja Centar, Zagreb:

- Ukupni kolesterol <5. 0 mmol/L = uredan nalaz
- HDL-kolesterol >1.0 mmol/L = uredan nalaz
- LDL-kolesterol <3.0 mmol/L = uredan nalaz
- Trigliceridi <1.7 mmol/L = uredan nalaz.

Također, displipoproteinemije su se, u ovom istraživanju, kategorizirale po fenotipizaciji prema Fredricksonu. Podjela prema Fredricksonu dijeli dislipoproteinemije na nekoliko tipova, ovisno koncentracija kojeg lipoproteina je povišena. Podjela po Fredicksonu je korisna isključivo za grubu orijentaciju, jer pruža uvid samo u fenotipske podjele, a različiti poremećaji mogu uzrokovati isti tip dislipoproteinemije (Brown i sur., 1991; Reiner i sur., 1991). Ovdje se navode samo oni tipovi dislipoproteinemija s obzirom na lipoproteine koji su se uzimali kao uzorak u ovom istraživanju (Brown i sur., 1991; Reiner i sur., 1991):

- TIP II a: povišena koncentracija ukupnog kolesterola, LDL-kolesterola, normalna koncentracija triglicerida
- TIP II b: povišena koncentracija ukupnog kolesterola, LDL-kolesterola i triglicerida
- TIP IV: povišena koncentracija triglicerida, normalna koncentracija ukupnog kolesterola.

c) Mjerenje razine jetrenih transaminaza u krvi natašte u ovom istraživanju provodilo se u svrhu utvrđivanja oštećenja jetre. Alanin aminotransferaza (ALT), aspartat aminotransferaza (AST), gama-glutamil-transferaza (GGT) potječu iz oštećenih stanica jetre, zbog čega su osjetljiv pokazatelj jetrene lezije (MSD, 2014). U ovom istraživanju služile su kao pokazatelj hepatalne steatoze (odnosno masne infiltracije jetre) jasno povezane s povišenim indeksom tjelesne mase i pretilosti, posebice ALT i GGT (Coppell i sur., 2015). Mjerenje se provodilo ujutro, uzorak se uzimao iz venske krvi, u isto vrijeme kod svih ispitanika. Rezultati za detekciju jetrene lezije su se kategorizirali prema referentnim vrijednostima Medicinsko-biokemijskog laboratorija Doma zdravlja Centar, Zagreb:
    - AST 11-38 U/L = uredan nalaz
    - ALT 12-48 U/L = uredan nalaz
    - GGT 11-55 U/L = uredan nalaz.

4.4. Statistička analiza

Varijable su grupirane kao kontinuirane i kategorijske vrijednosti. Normalnost raspodjele kontinuiranih varijabli provjerena je histogramski te Kolmogorov-Smirnovljevim testom te su se shodno raspodjeli u daljnjoj analizi primijenili odgovarajući parametrijski načini prikaza podataka te parametrijski statistički testovi. Razlike u kategorijskim vrijednostima analizirane su X^2 -testom. Izračunati su Pearsonovi koeficijenti korelacije kako bi se uvidjela povezanost pojedinih odrednica metaboličkog sindroma i zdravstvenog fitnesa s indeksom radne sposobnosti, maksimalnim primitkom kisika te razinom tjelesne aktivnosti.

Načinjen je multivarijatni linearni regresijski model predikcije indeksa radne sposobnosti u kojem su se kao prediktorske varijable koristile one koje su na univarijatnoj razini bile značajne. U svim analizama p-vrijednosti manje od 0,05 smatrane su statistički značajnima. Podaci su

prikazani tablično i grafički. Za sve statističke analize korištena je programska podrška IBM SPSS Statistics verzija 24 (www.spss.com).

4.5. Etička pitanja

Ispitanici su bili usmeno i pismeno obaviješteni o dobrovoljnom sudjelovanju u ovom istraživanju i mogućnosti povlačenja iz studije u bilo kojem trenutku bez ikakvih posljedica. Ispitanici su bili upoznati sa sadržajem i potencijalnim koristima i rizicima istraživanja, te svim metodama koje su se koristile u istraživanju. Razumjeli su da njihovoj dokumentaciji imaju pristup odgovorni pojedinci (istraživač, mentor i suradnici u istraživanju), članovi Etičkog povjerenstva Ustanove u kojoj se istraživanje obavlja te članovi Etičkog povjerenstva koje je odobrilo ovo znanstveno istraživanje. Time su dali dozvolu za pristup dokumentaciji i odobrili da se njihovi podaci objave u sklopu istraživanja u znanstvenoj literaturi. Ispitanici su pročitali i potpisali pristanak odrasle osobe za sudjelovanje u istraživanju koji sadržava naziv istraživanja, ime voditelja istraživanja, izvor financiranja istraživanja, radnje ispitanika, koristi za ispitanika, procijenjeni rizici za ispitanika, te im je ponuđena kopija istog obrasca.

5. REZULTATI

5.1. Opisna statistika pokazatelja indeksa radne sposobnosti i razine tjelesne aktivnosti (kontinuirane vrijednosti)

Tablica 1 prikazuje opisnu statistiku s obzirom na indeks radne sposobnosti i razinu tjelesne aktivnosti ispitanika. Većina ispitanika imala je zadovoljavajući indeks radne sposobnosti koji upućuje na njihovu vrlo dobru (41,7%) i izvrsnu (55,8%) radnu sposobnost. Prema izračunatom *WAI*-u niti jedan ispitanik nije u rezultatu pokazao lošu radnu sposobnost. Također, 70.8 % ispitanika imalo je visoku razinu tjelesne aktivnosti prema *IPAQ* zbroju.

Tablica 1. Opisna statistika ispitivanog uzorka obzirom na indeks radne sposobnosti i razinu tjelesne aktivnosti – kategorizacija (N=120)

WAI, IPAQ	**Kategorizacija**	**N**	**%**
Indeks radne sposobnosti (*WAI*): klasifikacija	Loša	0	0,0%
	Dobra	3	2,5%
	Vrlo dobra	50	41,7%
	Izvrsna	67	55,8%
IPAQ zbroj: razina TA	Niska razina	4	3,3%
	Srednja razina	31	25,8%
	Visoka razina	85	70,8%

5.2. Opisna statistika pokazatelja sastavnica zdravstvenog fitnesa (kontinuirane vrijednosti)

Tablice 2, 3, 4, 5 prikazuju opisnu statistiku s obzirom na dobivene vrijednosti kod ispitanika za pojedine sastavnice zdravstvenog fitnesa.

Tablica 2 prikazuje opisnu statistiku s obzirom na morfološka obilježja ispitanika. Idealnu tjelesnu težinu (indeks tjelesne mase 20-24,9 kg/m2) imalo je 46 (38,3%) ispitanika. Najveći broj ispitanika, njih 50 (41,7%) imalo je indeks tjelesne mase od 25-29,9 kg/m2 (prekomjerna tjelesna težina), dok je indeks tjelesne mase iznad 30 kg/m2 imalo 20 (16,7 %) ispitanika (pretilost). Uredan opseg struka (<=90 cm) imalo je 49 (40,8%) ispitanika (nizak rizik od nastanka kardiovaskularnih bolesti), što je ujedno i najveći postotak ispitanika. Opseg struka od 90-102 cm (umjereni rizik od nastanka kardiovaskularnih bolesti) imalo je 40 (33,3%) ispitanika, dok je onih s opsegom struka >102 cm (povišen rizik od nastanka kardiovaskularnih bolesti) bilo 31 (25,8%). Omjer opsega struka i tjelesne visine <=0,50 imalo je 52 (43,3%) ispitanika što pokazuje nizak rizik od nastanka kardiovaskularnih bolesti, dok je njih 68 (56,7%) imalo omjer opsega struka i tjelesne visine >0,50 (viši rizik od nastanka kardiovaskularnih bolesti). Prema omjeru opsega struka i opsega bokova (indeks tipa pretilosti <0,89) normalnu tjelesnu težinu imao je 31 (25,8%) ispitanik. Najveći broj ispitanika imalo je omjer opsega struka i opsega bokova od 0,90-0,99 (prekomjerna tjelesna težina), i to njih 75 (62,5%), dok je njih 14 (11,7%) imalo omjer opsega struka i opsega bokova >1,00 (pretilost).

Tablica 3 prikazuje opisnu statistiku s obzirom na mišićno-koštana obilježja ispitanika. Većina ispitanika je ostvarilo rezultate koji se svrstavaju u kategoriju prosječno u testu dohvat u sjedu (testa fleksibilnosti) i to njih 94 (78,3%). Ispod prosječne rezultate imalo je 16 (13,3%) ispitanika, dok je iznad prosječne rezultate imalo njih 6 (5,0%). Kategoriju odličan nije zadovoljio niti jedan ispitanik. U testu fleksibilnosti u ramenom zglobu – testu iskretom palicom većina ispitanika je ostvarilo rezultate koji se svrstavaju u kategoriju ispod prosječno, i to njih 72 (60,0%). Prosječne rezultate imalo je 44 (36,7%) ispitanika, dok je iznad prosječne rezultate imalo njih 4 (3,3%). Kategoriju odličan nije zadovoljio niti jedan ispitanik. U testu eksplozivne snage tipa skočnosti – test visine vertikalnog skoka (*Sargent jump test*) većina ispitanika je ostvarilo rezultate koji se svrstavaju u kategoriju prosječno, njih 64 (53,3%). Ispod prosječne rezultate je ostvarilo 20 (16,7%) ispitanika, dok je iznad prosječne rezultate imalo njih 35 (29,2%). Kategoriju odličan je zadovoljio 1 (0,8%) ispitanik. U testu jakosti šake većina ispitanika je ostvarilo rezultate koji se svrstavaju u kategoriju slabo, njih 34 (28,3%). Ispod

prosječne rezultate je ostvarilo 31 (25,8%) ispitanika, prosječne 28 (23,3%), a iznad prosječne rezultate 27 (22,5%) ispitanika. Kategoriju odličan nije zadovoljio niti jedan ispitanik. Većina ispitanika je ostvarilo rezultate koji se svrstavaju u kategoriju ispod prosječno u testu repetitivne snage - test podizanja trupa (dinamički pretkloni u 60 s), njih 49 (40,8%). Iznad prosječne rezultate je ostvarilo 38 (31,7%) ispitanika. Kategoriju odličan je zadovoljilo 14 (11,7%) ispitanika.

Tablica 4 prikazuje opisnu statistiku s obzirom na srčano-dišnu sastavnicu fitnesa ispitanika. Većina ispitanika imalo je normokardnu frekvenciju srca u mirovanju, i to njih 92 (76,6%), dok je tahikardno u mirovanju bilo 6 (5,0%) ispitanika. Prehipertenziju je pokazao najveći broj ispitanika, njih 46 (38,3%), a hipertenziju 44 ispitanika (36,7%). Prema kategorijama maksimalnog primitka kisika (VO2 max) većina ispitanika pripadao je kategoriji vrlo slabo, njih 89 (74,2%). Prosječne rezultate u maksimalnom primitku kisika ostvarilo je 15 (12,5%) ispitanika. Kategoriju odličan je zadovoljio 1 (0,8%) ispitanik.

Tablica 5 prikazuje opisnu statistiku s obzirom na metaboličku sastavnicu fitnesa ispitanika. Kod većine ispitanika nije pronađena intolerancija glukoze (85,8%), niti lezija jetre (73,1%). Dislipidemija je pronađena kod 74 (62,2%) ispitanika. Od tog broja ispitanika po fenotipizaciji prema Friedricksonu većina ispitanika imalo je tip II a dislipidemije, njih 45 (60,85%). Tip II b dislipidemije imalo je 24 (32,43%) ispitanika, a tip IV njih 5 (6,8%).

Tablica 2. Opisna statistika ispitivanog uzorka obzirom na morfološka obilježja ispitanika – kategorizacija (N=120)

Morfološka obilježja	**Kategorizacija**	**N**	**%**
INDEKS TJELESNE MASE (ITM)	< 20 kg/m2	4	3,3%
	20 - 24,9 kg/m2	46	38,3%
	25 - 29,9 kg/m2	50	41,7%
	> 30 kg/m2	20	16,7%
OPSEG STRUKA (*WC*)	<= 90 cm	49	40,8%
	90 - 102 cm	40	33,3%
	> 102 cm	31	25,8%
OMJER OPSEGA STRUKA I VISINE (*WHtR*)	<= 0,50	52	43,3%
	> 0,50	68	56,7%
INDEKS TIPA PRETILOSTI (*WHR*)	< 0,89	31	25,8%
	0,90 - 0,99	75	62,5%
	> 1,00	14	11,7%

Tablica 3. Opisna statistika ispitivanog uzorka obzirom na mišićno-koštana obilježja ispitanika – klasifikacija (N=120)

M-K obilježja	Klasifikacija	N	%
DOHVAT U SJEDU klasifikacija	Slabo	4	3,3%
	Ispod prosječno	16	13,3%
	Prosječno	94	78,3%
	Iznad prosječno	6	5,0%
	Odlično	0	0,0%
ISKRET PALICOM (TEST MFLISK) klasifikacija	Slabo	0	0,0%
	Ispod prosječno	72	60,0%
	Prosječno	44	36,7%
	Iznad prosječno	4	3,3%
	Odlično	0	0,0%
TEST VISINE VERTIKALNOG SKOKA (*SARGENT JUMP TEST*) klasifikacija	Slabo	0	0,0%
	Ispod prosječno	20	16,7%
	Prosječno	64	53,3%
	Iznad prosječno	35	29,2%
	Odlično	1	0,8%
JAKOST ŠAKE (kp) klasifikacija	Slabo	34	28,3%
	Ispod prosječno	31	25,8%
	Prosječno	28	23,3%
	Iznad prosječno	27	22,5%
	Odlično	0	0,0%
TEST PODIZANJA TRUPA (DINAMIČKI PRETKLONI u 60s) klasifikacija	Slabo	4	3,3%
	Ispod prosječno	49	40,8%
	Prosječno	15	12,5%
	Iznad prosječno	38	31,7%
	Odlično	14	11,7%

Tablica 4. Opisna statistika ispitivanog uzorka obzirom na srčano-dišnu sastavnicu fitnesa ispitanika – klasifikacija (N=120)

Srčano-dišna sastavnica fitnesa	**Klasifikacija**	**N**	**%**
FREKVENCIJA SRCA U MIROVANJU klasifikacija	Bradikardija	22	18,3%
	Normokardija	92	76,6%
	Tahikardija	6	5,0%
KRVNI TLAK Klasifikacija	Normotenzivni	30	25,0%
	Prehipertenzija	46	38,3%
	Hipertenzija	44	36,7%
VO2 max (ml/kg/min) Klasifikacija	Vrlo slabo	89	74,2%
	Slabo	11	9,2%
	Prosječno	15	12,5%
	Dobro	4	3,3%
	Odlično	1	0,8%

Tablica 5. Opisna statistika ispitivanog uzorka obzirom na metaboličku sastavnicu fitnesa ispitanika – klasifikacija (N=120)

Metabolička sastavnica fitnesa	**Klasifikacija**	**N**	**%**
INTOLERANCIJA GLUKOZE Klasifikacija	Ne	103	85,8%
	Da	17	14,2%
DISLIPIDEMIJA Klasifikacija	Ne	45	37,8%
	Da	74	62,2%
Fenotipizacija po Fredricksonu	TIP II A	40	58,8%
	TIP II B	23	33,8%
	TIP IV	5	7,35%
LEZIJA JETRE Klasifikacija	Ne	87	73,1%
	Da	32	26,9%

5.3. Opisna statistika sastavnica zdravstvenog fitnesa povezanih sa metaboličkim sindromom (kontinuirane vrijednosti)

Tablica 6 prikazuje opisnu statistiku ispitivanog uzorka obzirom na sastavnice zdravstvenog fitnesa povezanih s metaboličkim sindromom. Vrijednosti indeksa tjelesne mase iznad 30 kg/m2 ima 20 (16,7%) ispitanika, opseg struka iznad 102 cm ima 31 (25,8%) ispitanik, povišeni krvni tlak njih 44 (36,7%), intoleranciju glukoze 17 (14,2%), neki od oblika dislipidemije 74 (62,2%) te leziju jetre 32 (26,9%) ispitanika.

Tablica 6. Opisna statistika ispitivanog uzorka obzirom na sastavnice zdravstvenog fitnesa povezane s metaboličkim sindromom (N=120)

Zdravstv.fitnes povezan sa metaboličkim sindromom	**Kategorizacija**	**N**	**%**
INDEKS TJELESNE MASE Klasifikacija	< 20 kg/m2	4	3,3%
	20 - 24,9 kg/m2	46	38,3%
	25 - 29,9 kg/m2	50	41,7%
	> 30 kg/m2	20	16,7%
OPSEG STRUKA (*WC*) Klasifikacija	<= 90 cm	49	40,8%
	90 - 102 cm	40	33,3%
	> 102 cm	31	25,8%
INDEKS TIPA PRETILOSTI (*WHR*) Klasifikacija	< 0,89	31	25,8%
	0,9 - 0,99	75	62,5%
	> 1,00	14	11,7%
KRVNI TLAK Klasifikacija	Normotenzivni	30	25,0%
	Prehipertenzija	46	38,3%
	Hipertenzija	44	36,7%
Intolerancija glukoze	Ne	103	85,8%
	Da	17	14,2%
DISLIPIDEMIJA	Ne	45	37,8%
	Da	74	62,2%
LEZIJA JETRE	Ne	87	73,1%
	Da	32	26,9%

5.4. Kvantitativne vrijednosti dobivenih rezultata

Tablice 7, 8 i 9 prikazuju opisnu statistiku kvantitativnih vrijednosti dobivenih rezultata. Ispitanici (N = 120) dolaze iz jedne zaštitarske tvrtke u Zagrebu. Ispitanici su svi muškarci, srednje dobi oko 31 godina, visine prosječno oko 1,82 m, a težine 87,20 kg. Morfološka sastavnica fitnesa prikazana je putem aritmetičke sredine (u daljnjem tekstu prosječnih vrijednosti) indeksa tjelesne mase (26,40 kg/m2), opsega struka (94,11 cm), opsega bokova (99,65 cm), omjera opsega struka i opsega bokova (indeks tipa pretilosti, *engl.WHR* - 0,94), te omjera opsega struka i tjelesne visine (*engl. WHtR* - 0,52) (*tablica 7*).

Mišićno-koštana sastavnica fitnesa prikazana je putem prosječnih vrijednosti dohvata u sjedu (3,67 cm), iskreta palicom (99,15 cm), *Sargent jump testa* (37,46 cm), jakosti šake (53,02 kp) te dinamičkim pretklonima u 60 s (33,69) (*tablica 8*).

Srčano-dišna sastavnica fitnesa prikazana je putem prosječnih vrijednosti frekvencije srca u mirovanju (72,19/min), arterijskog krvnog tlaka (129/86 mmHg) te maksimalnog primitka kisika (27,73 ml/ kg/min) (*tablica 7 i 8*).

Metabolička sastavnica fitnesa prikazana je putem prosječnih vrijednosti lipida u krvi (HDL-kolesterol 1,28 mmol/L, LDL-kolesterol 3,21 mmol/L, ukupni kolesterol 5,12 mmol/L, te triglicerid 1,46 mmol/L), jetrenih transaminaza u krvi (AST 27,72 U/L, ALT 32,23 U/L, GGT 32,24 U/L), te vrijednosti glukoze u krvi (5,01 mmol/L) (*tablica 7*).

Tablica 7 također skupno prikazuje opisnu statistiku ispitivanog uzorka obzirom na sastavnice zdravstvenog fitnesa povezane s metaboličkim sindromom.

Tablica 9 prikazuje prosječnu vrijednost indeksa radne sposobnosti (43,98), prosječan zbroj vrijednosti razine tjelesne aktivnosti (prema *IPAQ* -u 6002,07 MET-min/tjedan) te prosječnu količinu vremena provedenog u sjedećem položaju na radnom mjestu (306,33 min).

Tablica 7. Opisna statistika ispitivanog uzorka obzirom na sastavnice zdravstvenog fitnesa povezane s metaboličkim sindromom: kvantitativne vrijednosti

Zdravstv.fitnes povezan sa metaboličkim sindromom	Aritmetička sredina	SD	Min	Max	Centili		
					25.	Medijan	75.
DOB (godine)	31,44	6,25	25,00	46,00	26,00	29,50	36,00
VISINA (m)	1,82	0,08	1,53	1,98	1,77	1,82	1,87
TEŽINA (kg)	87,20	15,96	53,00	135,00	75,00	85,00	95,00
ITM (kg/m2)	26,40	4,20	18,52	39,18	23,39	25,97	28,73
OPSEG STRUKA (cm)	94,11	12,67	69,00	135,00	84,25	93,00	102,00
OPSEG BOKOVA (cm)	99,65	9,22	77,00	127,00	94,00	98,50	105,00
INDEKS TIPA PRETILOSTI	0,94	0,07	0,80	1,35	0,90	0,95	0,98
Sistolički tlak (mmHg)	129,04	10,87	100,00	160,00	120,00	130,00	140,00
Dijastolički tlak (mmHg)	85,58	9,01	70,00	110,00	80,00	85,00	90,00
OMJER OPSEGA STRUKA I TJEL.VISINE	0,52	0,07	0,39	0,73	0,47	0,51	0,56
HDL (mmol/L)	1,28	0,25	0,80	2,20	1,10	1,30	1,40
LDL (mmol/L)	3,21	0,91	1,60	5,60	2,60	3,20	3,70
KOLESTEROL (mmol/L)	5,12	1,10	2,90	7,80	4,40	5,10	5,78
TRIGLICERIDI (mmol/L)	1,46	1,02	0,30	6,20	0,80	1,20	1,80
GUK (mmol/L)	5,01	0,64	3,72	8,80	4,70	5,00	5,20
AST (U/L)	27,72	14,98	12,00	108,00	20,00	24,00	29,00
ALT (U/L)	32,23	21,48	10,00	169,00	18,25	26,50	36,75
GGT (U/L)	32,24	19,66	11,00	140,00	18,50	26,50	40,75

Tablica 8. Opisna statistika ispitivanog uzorka obzirom na sastavnice zdravstvenog fitnesa (tjelesnu pripremu): kvantitativne vrijednosti

Zdravstveni fitnes (tjelesna priprema)	**Aritmetička sredina**	**SD**	**Min**	**Max**	**Centili**		
					25.	**Medijan**	**75.**
DOHVAT U SJEDU (cm)	3,67	2,27	-1,50	8,90	2,10	3,50	5,38
ISKRET PALICOM (cm)	99,15	8,89	70,00	111,00	95,00	100,00	107,00
SARGENT JUMP TEST (cm)	37,46	6,04	22,00	57,00	33,00	38,00	41,00
JAKOST ŠAKE (kp)	53,02	11,98	15,00	70,00	45,00	55,00	60,00
DINAMIČKI PRETKLONI u 60s	33,69	10,09	16,00	70,00	27,00	32,00	39,75
VO2 max (ml/kg/min)	27,73	7,34	13,34	47,94	21,63	27,26	32,53
FREKV.SRCA U MIROVANJU/ min	72,19	15,80	40,00	122,00	62,00	70,50	79,00

Tablica 9. Opisna statistika ispitivanog uzorka s obzirom na indeks radne sposobnosti, razinu tjelesne aktivnosti i vremena provedenog u sjedećem položaju na radnom mjestu.

***WAI, IPAQ,* Dnevno sjedenje**	**Aritmetička sredina**	**SD**	**Min**	**Max**	**Centile**		
					25.	**Medijan**	**75.**
Indeks radne sposobnosti (*WAI*)	43,98	3,38	29,00	49,00	42,00	44,00	47,00
IPAQ	6002,07	4020,65	198,00	22392,00	2592,75	5973,00	8329,00
DNEVNO SJEDENJE (min)	306,33	145,34	60,00	720,00	180,00	300,00	360,00

5.5. Korelacijska analiza dobivenih rezultata

Tablica 10 prikazuje povezanost indeksa radne sposobnosti sa sastavnicama zdravstvenog fitnesa povezanih s metaboličkim sindromom. Indeks radne sposobnosti značajno negativno korelira s omjerom opsega struka i opsega bokova – indeksom tipa pretilosti (r=-0,241, P=0,008), dijastoličkim tlakom (r=-0,181, P=0,048) te omjerom opsega struka i tjelesne visine (r=-0,181, P=0,048). Nisu pronađene značajne korelacije obzirom na ostale čimbenike u tablici.

Tablica 11 prikazuje povezanost razine tjelesne aktivnosti sa sastavnicama zdravstvenog fitnesa povezanih s metaboličkim sindromom. Razina tjelesne aktivnosti značajno negativno korelira s omjerom opsega struka i tjelesne visine (r=-0,185, P=0,043) te pozitivno s razinom HDL-kolesterola (r=0,187, P=0,041). Nisu pronađene značajne korelacije obzirom na ostale čimbenike u tablici.

Tablica 12 prikazuje povezanost razine VO2 max sa sastavnicama zdravstvenog fitnesa povezanih s metaboličkim sindromom. Razina VO2 max značajno negativno korelira sa svim varijablama u tablici osim s HDL-kolesterolom (značajna pozitivna korelacija – r=0,212, P=0,020) te AST-om (nije pronađena značajna korelacija). Najjača negativna korelacija je s opsegom struka (r=-0,567, P<0,001) što govori u prilog da ispitanici s većim opsegom struka imaju manji VO2 max.

Tablica 10. Povezanost indeksa radne sposobnosti sa sastavnicama zdravstvenog fitnesa povezanih s metaboličkim sindromom: Pearsonov koeficijent korelacije

ZDRAVSTVENI FITNES POVEZAN SA METABOLIČKIM SINDROMOM		**Indeks radne sposobnosti (*WAI*)**
VISINA (m)	Korelacijski koeficijent P	0,148 0,106
TEŽINA (kg)	Korelacijski koeficijent P	-0,002 0,987
ITM (kg/m2)	Korelacijski koeficijent P	-0,102 0,266
OPSEG STRUKA (cm)	Korelacijski koeficijent P	-0,110 0,232
OPSEG BOKOVA (cm)	Korelacijski koeficijent P	0,016 0,866
INDEKS TIPA PRETILOSTI	Korelacijski koeficijent P	-0,241 0,008
Sistolički tlak (mmHg)	Korelacijski koeficijent P	-0,077 0,404
Dijastolički tlak (mmHg)	Korelacijski koeficijent P	-0,181 0,048
OMJER OPSEGA STRUKA I TJEL.VISINE	Korelacijski koeficijent P	-0,181 0,048
HDL (mmol/L)	Korelacijski koeficijent P	0,040 0,667
LDL (mmol/L)	Korelacijski koeficijent P	-0,131 0,154
KOLESTEROL (mmol/L)	Korelacijski koeficijent P	-0,100 0,278
TRIGLICERIDI (mmol/L)	Korelacijski koeficijent P	-0,052 0,570
GUK (mmol/L)	Korelacijski koeficijent P	-0,043 0,643
AST (U/L)	Korelacijski koeficijent P	0,124 0,178
ALT (U/L)	Korelacijski koeficijent P	0,039 0,672
GGT (U/L)	Korelacijski koeficijent P	-0,111 0,227

Tablica 11. Povezanost razine tjelesne aktivnosti sa sastavnicama zdravstvenog fitnesa povezanih s metaboličkim sindromom: Pearsonov koeficijent korelacije

ZDRAVSTVENI FITNES POVEZAN SA METABOLIČKIM SINDROMOM		MEĐUNARODNI UPITNIK O TJELESNOJ AKTIVNOSTI (*IPAQ*)
VISINA (m)	Korelacijski koeficijent P	0,028 0,760
TEŽINA (kg)	Korelacijski koeficijent P	-0,100 0,276
ITM (kg/m2)	Korelacijski koeficijent P	-0,136 0,137
OPSEG STRUKA (cm)	Korelacijski koeficijent P	-0,169 0,065
OPSEG BOKOVA (cm)	Korelacijski koeficijent P	-0,130 0,158
INDEKS TIPA PRETILOSTI	Korelacijski koeficijent P	-0,139 0,129
Sistolički tlak (mmHg)	Korelacijski koeficijent P	-0,129 0,160
Dijastolički tlak (mmHg)	Korelacijski koeficijent P	-0,091 0,322
OMJER OPSEGA STRUKA I TJEL.VISINE	Korelacijski koeficijent P	-0,185 0,043
HDL (mmol/L)	Korelacijski koeficijent P	0,187 0,041
LDL (mmol/L)	Korelacijski koeficijent P	-0,003 0,975
KOLESTEROL (mmol/L)	Korelacijski koeficijent P	0,015 0,873
TRIGLICERIDI (mmol/L)	Korelacijski koeficijent P	-0,115 0,209
GUK (mmol/L)	Korelacijski koeficijent P	-0,039 0,670
AST (U/L)	Korelacijski koeficijent P	-0,156 0,089
ALT (U/L)	Korelacijski koeficijent P	-0,111 0,229
GGT (U/L)	Korelacijski koeficijent P	-0,159 0,082

Tablica 12. Povezanost razine VO2 max sa sastavnicama zdravstvenog fitnesa povezanih s metaboličkim sindromom: Pearsonov koeficijent korelacije

ZDRAVSTVENI FITNES POVEZAN SA METABOLIČKIM SINDROMOM		**VO2 max (ml/kg/min)**
VISINA (m)	Korelacijski koeficijent	-0,213
	P	0,019
TEŽINA (kg)	Korelacijski koeficijent	-0,565
	P	<0,001
ITM (kg/m2)	Korelacijski koeficijent	-0,529
	P	<0,001
OPSEG STRUKA (cm)	Korelacijski koeficijent	-0,567
	P	<0,001
OPSEG BOKOVA (cm)	Korelacijski koeficijent	-0,472
	P	<0,001
INDEKS TIPA PRETILOSTI	Korelacijski koeficijent	-0,482
	P	<0,001
Sistolički tlak (mmHg)	Korelacijski koeficijent	-0,440
	P	<0,001
Dijastolički tlak (mmHg)	Korelacijski koeficijent	-0,266
	P	0,003
OMJER OPSEGA STRUKA I TJEL.VISINE	Korelacijski koeficijent	-0,534
	P	<0,001
HDL (mmol/L)	Korelacijski koeficijent	0,212
	P	0,020
LDL (mmol/L)	Korelacijski koeficijent	-0,236
	P	0,010
KOLESTEROL (mmol/L)	Korelacijski koeficijent	-0,217
	P	0,017
TRIGLICERIDI (mmol/L)	Korelacijski koeficijent	-0,349
	P	<0,001
GUK (mmol/L)	Korelacijski koeficijent	-0,220
	P	0,016
AST (U/L)	Korelacijski koeficijent	-0,131
	P	0,153
ALT (U/L)	Korelacijski koeficijent	-0,259
	P	0,004
GGT (U/L)	Korelacijski koeficijent	-0,296
	P	0,001

Tablica 13 prikazuje povezanost indeksa radne sposobnosti sa sastavnicama zdravstvenog fitnesa (tjelesnom pripremom). Indeks radne sposobnosti značajno pozitivno korelira s dohvatom u sjedu (r=0,307, P=0,001). Nisu pronađene značajne korelacije obzirom na ostale čimbenike u tablici.

Tablica 14 prikazuje povezanost razine tjelesne aktivnosti sa sastavnicama zdravstvenog fitnesa (tjelesnom pripremom). Značajna je pozitivna korelacija s VO2 max (r=0,322, P<0,001). Nisu pronađene značajne korelacije obzirom na ostale čimbenike u tablici.

Tablica 15 prikazuje povezanost VO2 max sa sastavnicama zdravstvenog fitnesa (tjelesnom pripremom). Značajna je negativna korelacija s frekvencijom srca u mirovanju (r=-0,418, P<0,001), dok su značajne pozitivne korelacije zabilježene s visinom vertikalnog skoka testiranom *Sargent jump testom* (r=0,191, P=0,037) i brojem dinamičkih pretklona u 60s (r=0,239, P=0,009).

Tablica 13. Povezanost indeksa radne sposobnosti sa sastavnicama zdravstvenog fitnesa (tjelesnom pripremom): Pearsonov koeficijent korelacije

ZDRAVSTVENI FITNES (TJELESNA PRIPREMA)		**Indeks radne sposobnosti (*WAI*)**
VO2 max (ml/kg/min)	Korelacijski koeficijent	0,171
	P	0,063
DOHVAT U SJEDU (cm)	Korelacijski koeficijent	0,307
	P	0,001
ISKRET PALICOM (cm)	Korelacijski koeficijent	-0,116
	P	0,207
SARGENT JUMP TEST (cm)	Korelacijski koeficijent	-0,018
	P	0,844
JAKOST ŠAKE (kp)	Korelacijski koeficijent	0,031
	P	0,737
DINAMIČKI PRETKLONI u 60s	Korelacijski koeficijent	0,138
	P	0,132
FREKV.SRCA U MIROVANJU/min	Korelacijski koeficijent	0,014
	P	0,879

Tablica 14. Povezanost razine tjelesne aktivnosti sa sastavnicama zdravstvenog fitnesa (tjelesnom pripremom): Pearsonov koeficijent korelacije

ZDRAVSTVENI FITNES (TJELESNA PRIPREMA)		**MEĐUNARODNI UPITNIK O TJELESNOJ AKTIVNOSTI (*IPAQ*)**
VO2 max (ml/kg/min)	Korelacijski koeficijent	0,322
	P	<0,001
DOHVAT U SJEDU (cm)	Korelacijski koeficijent	0,004
	P	0,962
ISKRET PALICOM (cm)	Korelacijski koeficijent	0,092
	P	0,316
SARGENT JUMP TEST (cm)	Korelacijski koeficijent	0,113
	P	0,220
JAKOST ŠAKE (kp)	Korelacijski koeficijent	-0,023
	P	0,800
DINAMIČKI PRETKLONI u 60s	Korelacijski koeficijent	0,140
	P	0,126
FREKV.SRCA U MIROVANJU/min	Korelacijski koeficijent	-0,055
	P	0,547

Tablica 15. Povezanost VO2 max sa sastavnicama zdravstvenog fitnesa (tjelesnom pripremom): Pearsonov koeficijent korelacije

ZDRAVSTVENI FITNES (TJELESNA PRIPREMA)		**VO2 max (ml/kg/min)**
DOHVAT U SJEDU (cm)	Korelacijski koeficijent	-0,036
	P	0,699
ISKRET PALICOM (cm)	Korelacijski koeficijent	-0,060
	P	0,515
SARGENT JUMP TEST (cm)	Korelacijski koeficijent	0,191
	P	0,037
JAKOST ŠAKE (kp)	Korelacijski koeficijent	-0,106
	P	0,249
DINAMIČKI PRETKLONI u 60s	Korelacijski koeficijent	0,239
	P	0,009
FREKV.SRCA U MIROVANJU/min	Korelacijski koeficijent	-0,418
	P	<0,001

Tablice 16, 17 i 18 pokazuju povezanost razine tjelesne aktivnosti, indeksa radne sposobnosti i maksimalnog primitka kisika (VO2 max) s kronološkom dobi i vremenom provedenom u sjedećem položaju tijekom dana. Značajna je negativna korelacija indeksa radne sposobnosti s vremenom provedenom u sjedećem položaju tijekom dana (r=-0,206, P=0,024) *(tablica 16*), negativna korelacija razine tjelesne aktivnosti s kronološkom dobi (r=-0,263, P=0,004) te dnevnim sjedenjem (r=-0,231, P=0,011) (*tablica 17*) te negativna korelacija VO2 max s kronološkom dobi (r=-0,312, P=0,001) (*tablica 18*).

Tablica 16. Povezanost indeksa radne sposobnosti s kronološkom dobi i vremenom provedenim u sjedećem položaju tijekom dana: Pearsonov koeficijent korelacije

DOB, DNEVNO SJEDENJE		**Indeks radne sposobnosti (*WAI*)**
DOB (godine)	Korelacijski koeficijent	-0,006
	P	0,946
DNEVNO SJEDENJE (min)	Korelacijski koeficijent	-0,206
	P	0,024

Tablica 17. Povezanost razine tjelesne aktivnosti s kronološkom dobi i vremenom provedenim u sjedećem položaju tijekom dana: Pearsonov koeficijent korelacije

DOB, DNEVNO SJEDENJE		**MEĐUNARODNI UPITNIK O TJELESNOJ AKTIVNOSTI (*IPAQ*)**
DOB (godine)	Korelacijski koeficijent	-0,263
	P	0,004
DNEVNO SJEDENJE (min)	Korelacijski koeficijent	-0,231
	P	0,011

Tablica 18. Povezanost VO2 max s kronološkom dobi i vremenom provedenim u sjedećem položaju tijekom dana: Pearsonov koeficijent korelacije

DOB, DNEVNO SJEDENJE		**VO2 max (ml/kg/min)**
DOB (godine)	Korelacijski koeficijent	-0,312
	P	0,001
DNEVNO SJEDENJE(min)	Korelacijski koeficijent	-0,088
	P	0,339

Tablica 19 prikazuje povezanost sastavnica metaboličkog fitnesa s ostalim sastavnicama zdravstvenog fitnesa (tjelesnom pripremom). Značajne su pozitivne korelacije GUK-a s ITM-om (r=0,280, P=0,002), opsegom struka (r= 0,296, P=0,001), opsegom bokova (r=0,263, P=0,004), omjerom opsega struka i opsega bokova - indeksom tipa pretilosti (r=0,212, P=0,020), sistoličkim (r=0,286, P=0,002) i dijastoličkim krvnim tlakom (r=0,282, P=0,002), omjerom opsega struka i tjelesne visine (r=0,294, P= 0,001) te jakosti šake (r=0,227, P=0,013). Značajne su negativne korelacije HDL-kolesterola s ITM-om (r=-0,199, P=0,030), opsegom struka (r=-0,196, P=0,001), omjerom opsega struka i opsega bokova - indeksom tipa pretilosti (r=-0,247,P=0,006) te omjerom opsega struka i tjelesne visine (r=-0,222,P=0,015). Značajne su pozitivne korelacije LDL-kolesterola s ITM-om (r=0,232, P=0,011), opsegom struka (r=0,297,P=0,001), opsegom bokova (r=0,207, P=0,023), omjerom opsega struka i opsega bokova - indeksom tipa pretilosti (r=0,311,P=0,001), dijastoličkim krvnim tlakom (r=0,227, P=0,012), omjerom opsega struka i tjelesne visine (r=0,311, P=0,001) te negativna korelacija s dinamičkim pretklonima u 60 s (r=-0,240, P=0,008). Značajne su pozitivne korelacije ukupnog plazmatskog kolesterola s ITM-om (r=0,220, P=0,016), opsegom struka (r=0,315, P=0,000), opsegom bokova (r=0,232, P=0,011), omjerom opsega struka i opsega bokova - indeksom tipa pretilosti (r=0,305, P=0,001), dijastoličkim krvnim tlakom (r=0,234, P=0,010), omjerom opsega struka i tjelesne visine (r=0,321, P=0,000) te negativna korelacija s dinamičkim pretklonima u 60 s (r=-0,240, P=0,008). Značajne su pozitivne korelacije triglicerida sa ITM-om (r=0,365, P=0,000), opsegom struka (r=0,448, P=0,000), opsegom bokova (r=0,370, P=0,000), omjerom opsega struka i opsega bokova - indeksom tipa pretilosti (r=0,384, P=0,000), dijastoličkim krvnim tlakom (r=0,259, P=0,004), omjerom opsega struka i tjelesne visine (r=0,456, P=0,000), te negativna korelacija sa dinamičkim pretklonima u 60s (r=-0,198, P=0,030).

Tablica 19. Povezanost sastavnica metaboličkog fitnesa s ostalim sastavnicama zdravstvenog fitnesa (tjelesnom pripremom): Pearsonov koeficijent korelacije

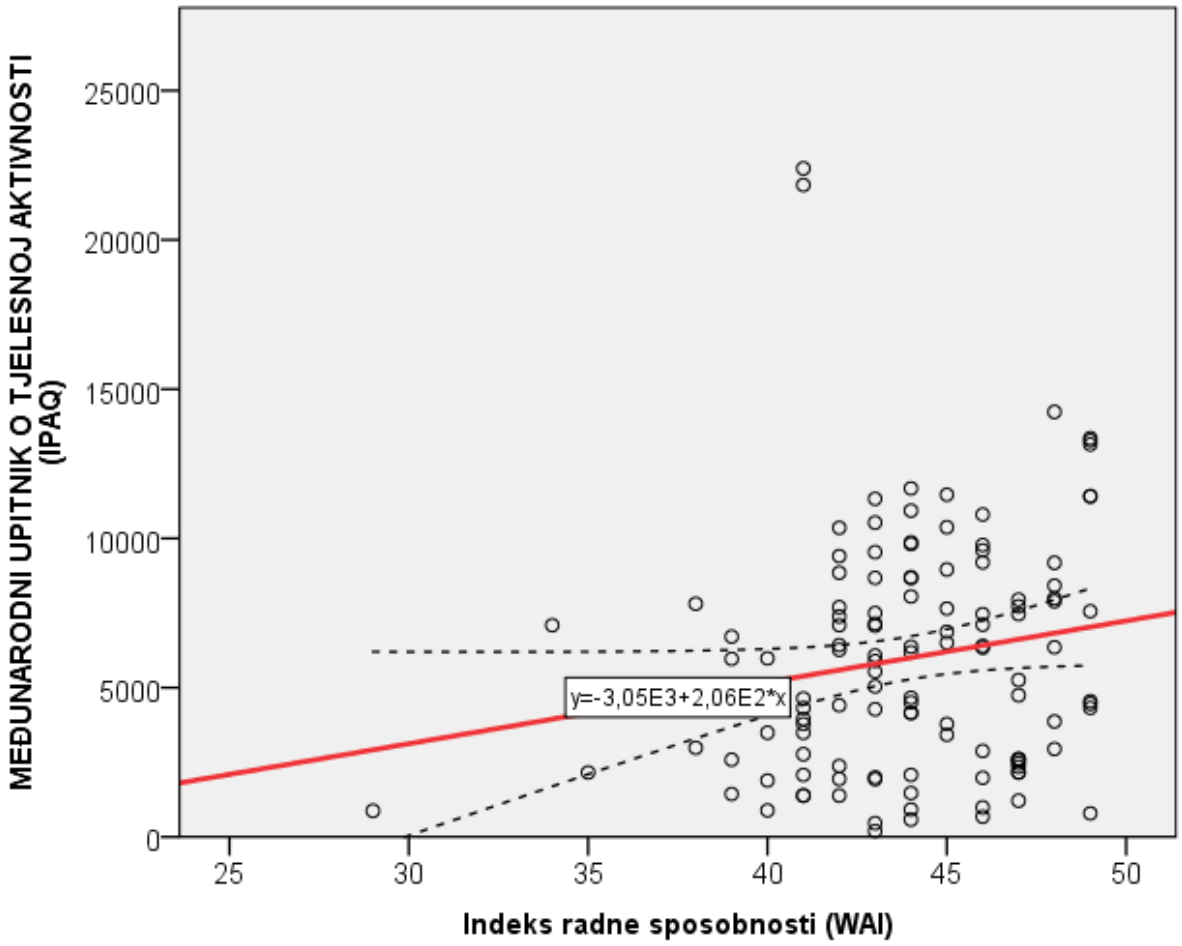
ZDRAVSTVENI FITNES (TJELESNA PRIPREMA)		**GUK (mmol/L)**	**HDL (mmol/L)**	**LDL (mmol/L)**	**KOLESTEROL (mmol/L)**	**TRIGLICERIDI (mmol/L)**
ITM (kg/m2)	Korelacijski koeficijent	0,280	-0,199	0,232	0,220	0,365
	P	0,002	0,030	0,011	0,016	0,000
OPSEG STRUKA (cm)	Korelacijski koeficijent	0,296	-0,196	0,297	0,315	0,448
	P	0,001	0,032	0,001	0,000	0,000
OPSEG BOKOVA (cm)	Korelacijski koeficijent	0,263	-0,126	0,207	0,232	0,370
	P	0,004	0,171	0,023	0,011	0,000
INDEKS TIPA PRETILOSTI (*WHR*)	Korelacijski koeficijent	0,212	-0,247	0,311	0,305	0,384
	P	0,020	0,006	0,001	0,001	0,000
Sistolički tlak (mmHg)	Korelacijski koeficijent	0,286	0,062	0,116	0,123	0,165
	P	0,002	0,500	0,206	0,181	0,071
Dijastolički tlak (mmHg)	Korelacijski koeficijent	0,282	0,022	0,227	0,234	0,259
	P	0,002	0,812	0,012	0,010	0,004
OMJER OPSEGA STRUKA I TJEL.VISINE(*WHtR*)	Korelacijski koeficijent	0,294	-0,222	0,311	0,321	0,456
	P	0,001	0,015	0,001	0,000	0,000
DOHVAT U SJEDU (cm)	Korelacijski koeficijent	-0,105	0,048	-0,088	-0,040	0,040
	P	0,255	0,602	0,340	0,666	0,662
ISKRET PALICOM (cm)	Korelacijski koeficijent	0,150	0,133	0,141	0,164	0,063
	P	0,102	0,147	0,124	0,073	0,498
SARGENT JUMP TEST (cm)	Korelacijski koeficijent	-0,124	0,021	-0,105	-0,143	-0,113
	P	0,179	0,819	0,253	0,119	0,220
JAKOST ŠAKE (kp)	Korelacijski koeficijent	0,227	0,132	0,056	0,105	0,111
	P	0,013	0,149	0,542	0,251	0,228
DINAMIČKI PRETKLONI u 60s	Korelacijski koeficijent	-0,107	0,135	-0,240	-0,242	-0,198
	P	0,246	0,143	0,008	0,008	0,030
FREKV.SRCA U MIROVANJU/min	Korelacijski koeficijent	0,111	-0,074	-0,097	-0,070	0,142
	P	0,226	0,420	0,290	0,450	0,122

Tablica 20 prikazuje povezanost jetrenih transaminaza sa sastavnicama zdravstvenog fitnesa (tjelesnom pripremom). Značajne su pozitivne korelacije AST-a s ITM-om (r=0,342, P=0,000), opsegom struka (r=0,293, P=0,001), opsegom bokova (r=0,285, P=0,002), omjerom opsega struka i opsega bokova - indeksom tipa pretilosti (r=0,235, P=0,010), omjerom opsega struka i tjelesne visine (r=0,314, P=0,000). Značajne su pozitivne korelacije ALT-a s ITM-om (r=0,536, P=0,000), opsegom struka (r=0,526, P=0,000), opsegom bokova (r=0,455, P=0,000), omjerom opsega struka i opsega bokova - indeksom tipa pretilosti (r=0,441, P=0,000), omjerom opsega struka i tjelesne visine (r=0,545, P=0,000), iskretom palicom (r=0,234, P=0,010), jakosti šake (r=0,267, P=0,003) te negativna korelacija s VO2 max (r=-0,259, P=0,004) (*tablica 12*). Značajne su pozitivne korelacije GGT-a s ITM-om (r=0,447, P=0,000), opsegom struka (r=0,488, P=0,000), opsegom bokova (r=0,372, P=0,000), omjerom opsega struka i opsega bokova - indeksom tipa pretilosti (r=0,499, P=0,000), sistoličkim (r=0,242, P=0,008) i dijastoličkim krvnim tlakom (r=0,294, P=0,001), omjerom opsega struka i tjelesne visine (r=0,509, P=0,000), iskretom palicom (r=0,198, P=0,030), jakosti šake (r=0,218, P=0,017) te negativna korelacija s VO2 max (r=-0,296, P=0,001) (*tablica 12*).

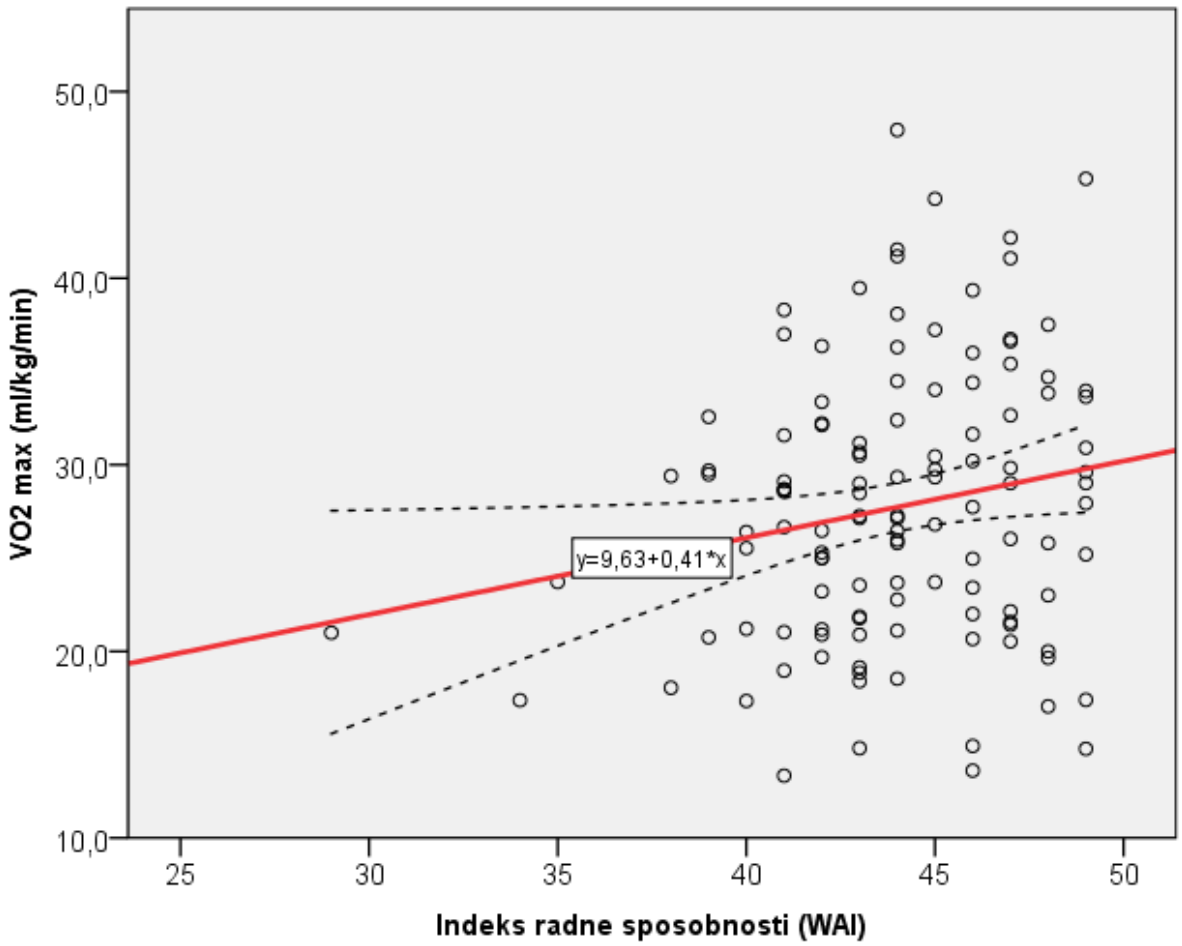
Tablica 20. Povezanost jetrenih transaminaza sa sastavnicama zdravstvenog fitnesa (tjelesnom pripremom): Pearsonov koeficijent korelacije

ZDRAVSTVENI FITNES (TJELESNA PRIPREMA)		**AST**	**ALT**	**GGT**
ITM (kg/m2)	Korelacijski koeficijent	0,342	0,536	0,447
	P	0,000	0,000	0,000
OPSEG STRUKA (cm)	Korelacijski koeficijent	0,293	0,526	0,488
	P	0,001	0,000	0,000
OPSEG BOKOVA (cm)	Korelacijski koeficijent	0,285	0,455	0,372
	P	0,002	0,000	0,000
INDEKS TIPA PRETILOSTI (*WHR*)	Korelacijski koeficijent	0,235	0,441	0,499
	P	0,010	0,000	0,000
Sistolički tlak (mmHg)	Korelacijski koeficijent	0,094	0,166	0,242
	P	0,305	0,070	0,008
Dijastolički tlak (mmHg)	Korelacijski koeficijent	0,135	0,154	0,294
	P	0,141	0,094	0,001
OMJER OPSEGA STRUKA I TJEL.VISINE (*WHtR*)	Korelacijski koeficijent	0,314	0,545	0,509
	P	0,000	0,000	0,000
DOHVAT U SJEDU (cm)	Korelacijski koeficijent	-0,047	-0,043	-0,112
	P	0,609	0,640	0,225
ISKRET PALICOM (cm)	Korelacijski koeficijent	0,097	0,234	0,198
	P	0,293	0,010	0,030
SARGENT JUMP TEST (cm)	Korelacijski koeficijent	0,103	0,052	-0,090
	P	0,262	0,573	0,327
JAKOST ŠAKE (kp)	Korelacijski koeficijent	0,150	0,267	0,218
	P	0,102	0,003	0,017
DINAMIČKI PRETKLONI u 60s	Korelacijski koeficijent	-0,005	-0,119	-0,163
	P	0,959	0,197	0,075
FREKV.SRCA U MIROVANJU/min	Korelacijski koeficijent	-0,012	-0,015	0,140
	P	0,892	0,872	0,127

Slike 4 i 5 prikazuju korelacijske odnose samoprocijenjenog indeksa radne sposobnosti s razinom tjelesne aktivnosti i maksimalnim primitkom kisika (VO2 max). Indeks radne sposobnosti značajno pozitivno korelira s razinom tjelesne aktivnosti procijenjenom *IPAQ*-om (r = 0,211, P = 0,021) (*slika 4*). Nije pronađena značajna korelacija indeksa radne sposobnosti i maksimalnog primitka kisika. (*slika 5*).



Slika 4. Korelacija indeksa radne sposobnosti (*WAI*) i razine tjelesne aktivnosti (*IPAQ*)



Slika 5. Korelacija indeksa radne sposobnosti (*WAI*) i maksimalnog primitka kisika (VO2 max)

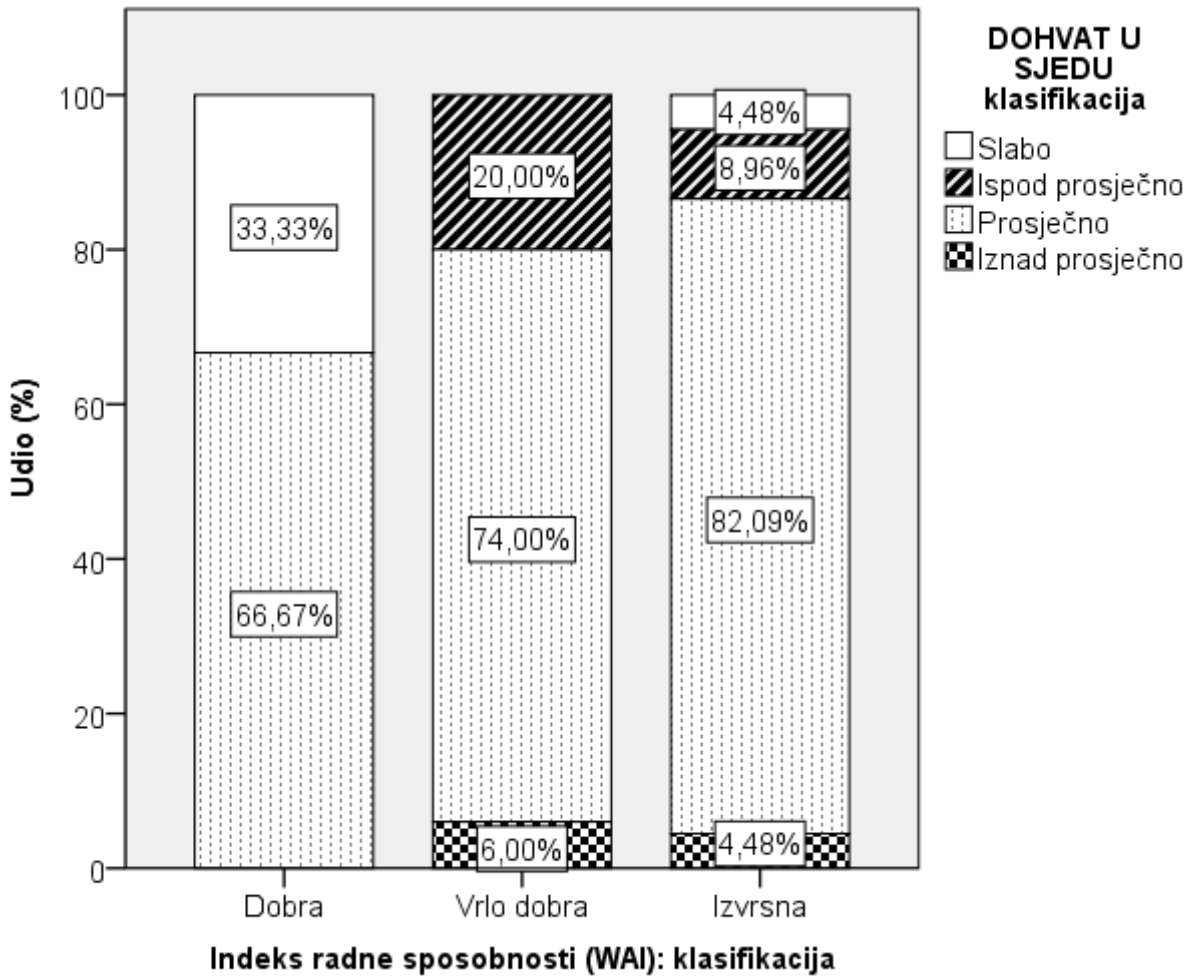
5.6. Linearna regresijska analiza dobivenih rezultata

U *tablici 21* prikazan je multivarijatni regresijski model predikcije boljeg indeksa radne sposobnosti. Model je statistički značajan (P=0,004) i objašnjava 18% varijance zavisne varijable (*WAI*). Od svih prediktorskih varijabli, koje su u regresijski model stavljene obzirom na njihovu univarijatnu značajnost opisanu u prijašnjim tablicama, samo dohvat u sjedu značajno prediktira bolji indeks radne sposobnosti (beta=0,30; P=0,001) (*tablica 21 , slika 6*).

Tablica 21. Linearni regresijski model predikcije indeksa radne sposobnosti

Zavisna varijabla *WAI* indeks (kontinuirana)	**Nestandardizirani koeficijenti**		**Standardizirani koeficijenti**	**t**	**95,0% CI**		**P**
	B	**SE**	**Beta**		**Donji**	**Gornji**	
INDEKS TIPA PRETILOSTI	-5,62	7,47	-0,11	-0,75	-20,43	9,18	0,453
Dijastolički tlak (mmHg)	0,01	0,04	0,04	0,40	-0,06	0,08	0,689
OMJER OPSEGA STRUKA I TJEL.VISINE	-2,21	7,66	-0,04	-0,29	-17,38	12,96	0,773
IPAQ bodovi	0,00	0,00	0,08	0,81	0,00	0,00	0,418
DNEVNO SJEDENJE(min)	0,00	0,00	-0,10	-1,06	-0,01	0,00	0,292
VO2 max (ml/kg/min)	0,05	0,05	0,10	0,95	-0,05	0,15	0,344
DOHVAT U SJEDU (cm)	0,45	0,14	0,30	3,29	0,18	0,71	0,001

P=0,004, r^2=18%



Slika 6. Odnos indeksa radne sposobnosti (*WAI*) i dohvata u sjedu: P=0,034 (X^2 test)

Slika 6 prikazuje postotak udjela pojedinih kategorija rezultata dohvata u sjedu u pojedinim kategorijama indeksa radne sposobnosti. Dobra razina radne sposobnosti sadrži 66,67% prosječnih, te 33,33% loših rezultata u dohvatu u sjedu. Vrlo dobra razina radne sposobnosti sadrži 6% iznad prosječnih, 74% prosječnih te 20% ispod prosječnih rezultata u dohvatu u sjedu. Izvrsna razina radne sposobnosti sadrži 4,48% iznad prosječnih, 82,09% prosječnih, 8,96% ispod prosječnih te 4,48% loših rezultata u dohvatu u sjedu.

6. RASPRAVA

6.1. Glavni rezultati disertacije

U istraživanju je sudjelovalo 120 zaštitara jedne zagrebačke zaštitarske tvrtke. Muškarci u dobi od 25-45 godina s višegodišnjim radnim stažom u zaštitarskom poslu. Ispitanici nisu bolovali od kroničnih bolesti, niti su uzimali ikakovu terapiju. Na periodičnom preventivnom liječničkom pregledu svi ispitanici su ocijenjeni sposobnima za radno mjesto zaštitar u privatnoj zaštiti. Istraživanje se provodilo u ordinaciji medicine rada i sporta Ustanove za zdravstvenu skrb „Profozić„ u sklopu periodičnih liječničkih pregleda, te na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Razina radne sposobnosti procjenjivala se putem indeksa radne sposobnosti (*WAI*) dobivenog ispunjavanjem Upitnika za određivanje indeksa radne sposobnosti (*WAI*-upitnika). Ispitanici su svoju radnu sposobnost ocijenili pretežno izvrsnom (55,8% ispitanika), te vrlo dobrom (41,7% ispitanika). Prosječna vrijednost indeksa radne sposobnosti iznosi 43,98 (min 29-max 49), što pripada vrlo dobrom/izvrsnom rezultatu.

Razina tjelesne aktivnosti procjenjivala se putem vrijednosti MET-minuta/tjedan dobivenih ispunjavanjem Međunarodnog upitnika o tjelesnoj aktivnosti (*IPAQ*). U sklopu Međunarodnog upitnika o tjelesnoj aktivnosti ispitanici su, također procjenjivali količinu vremena provedenog u sjedećem položaju tijekom dana na poslu, kod kuće, tijekom učenja i tijekom slobodnog vremena. Dobivenim rezultatima ispitanici su većinom svrstani u kategoriju visoke razine tjelesne aktivnosti (70,8% ispitanika), te srednje razine tjelesne aktivnosti (25,8% ispitanika). Prosječni zbroj bodova u *IPAQ*-u iznosio je 6002,07 MET-minute/tjedan (min 198,0 MET-min/tjedan – max 22392,0 MET-min/tjedan), s prosječnim dnevnim sjedenjem 306,33 minuta/dan (min 60,0 min/dan – max 720,00 min/dan).

Zdravstveni fitnes se kategorizira kao morfološki, mišićno-koštani, motorički, srčano-dišni i metabolički fitnes (Bouchard i sur., 1984). U ovom istraživanju motorička sastavnica fitnesa nije se promatrala kao zasebna, već se dio njezinih odrednica interesantnih za ovo istraživanje prikazao kroz mišićno-koštanu sastavnicu fitnesa (snaga, fleksibilnost).

U sklopu morfoloških obilježja (morfološki fitnes) mjerio se indeks tjelesne mase (ITM), opseg struka (*WC*), omjer opsega struka i opsega bokova (indeks tipa pretilosti - *WHR*), te omjer opsega struka i tjelesne visine (*WHtR*). Prema indeksu tjelesne mase većina ispitanika imala je prekomjernu tjelesnu težinu (41,7% ispitanika), te idealnu tjelesnu težinu (38,3% ispitanika), a 16,7% ispitanika imalo je ITM veći od 30 kg/m2. Prosječna vrijednost ITM-a je 26,40 kg/m2 (min 18,52 kg/m2 – max 39,18 kg/m2), što pripada kategoriji prekomjerne tjelesne težine. Skoro podjednak broj ispitanika je imalo opseg struka <=90 cm (40,8% ispitanika) što označava niski rizik nastanka KVB, te opseg struka 90-102 cm (33,3% ispitanika) što označava umjereni rizik nastanka KVB. Prosječna vrijednost opsega struka je 94,11 cm (min 69,0 cm – max 135,0 cm), što pripada kategoriji umjerenog rizika nastanka KVB. No, prema odnosu omjera opsega struka i opsega bokova (indeksu tipa pretilosti) (62,5% ispitanika) i prema odnosu omjera struka i tjelesne visine (56,7% ispitanika) ima prekomjernu tjelesnu težinu s povišenim rizikom nastanka KVB. Prosječni rezultat *WHR*-a (0,94) pripada kategoriji umjerenog rizika nastanka KVB (min 0,80 – max 1,35), a prosječni rezultat *WHtR*-a (0,52) pripada kategoriji višeg rizika nastanka KVB (min 0,39 – max 0,73).

U sklopu mišićno-koštanih obilježja (mišićno-koštani fitnes) mjerila se jakost šake, visina vertikalnog skoka, broj dinamičkih pretklona u 60 sekundi te fleksibilnost testom dohvata u sjedu i testom iskretom palicom. Izometrička (statička) jakost procjenjivala se putem testiranja jakosti šake. Prema kategorizaciji rezultata ispitanici su podjednako kategorizirani kroz četiri kategorije (slabo – 28,3%, ispod prosječno – 25,8%, prosječno – 23,3%, te iznad prosječno – 22,5% ispitanika). Zanimljivo je da niti jedan ispitanik nije postigao odlične rezultate, a minimalni rezultat je 15,0 kp-a. Eksplozivna mišićna snaga procjenjivala se putem testiranja visine vertikalnog skoka (*Sargent Jump Test*). Prema kategorizaciji rezultata 53,3% ispitanika je postiglo prosječan rezultat, jedan ispitanik je postigao odličan rezultat, a niti jedan slab rezultat. Minimalni rezultat bio je 22,0 cm. Dinamička ili repetitivna snaga procjenjivala se putem testiranja podizanja trupa (dinamički pretkloni u 60 sekundi). Prema kategorizaciji rezultata većina ispitanika je postiglo ispod prosječan (40,8% ispitanika) te iznad prosječan rezultat (31,7% ispitanika). Minimalni rezultat bio je 16 pretklona u minuti. Fleksibilnost donjeg dijela leđa i stražnje lože mišića natkoljenice procjenjivala se putem testiranja dohvata u sjedu (*sit-and-reach test*). Prema kategorizaciji rezultata 78,3% ispitanika je postiglo prosječne rezultate. Zanimljivo je da niti jedan ispitanik nije postigao odlične rezultate. Fleksibilnost ramena procjenjivala se testom iskretom palicom (TEST MFLISK). Prema kategorizaciji rezultata 60% ispitanika postiglo je ispod prosječne rezultate te njih 36,7%

prosječne rezultate. Zanimljivo je da niti jedan ispitanik nije postigao slabe, kao niti odlične rezultate.

U sklopu srčano-dišne sastavnice fitnesa mjerila se frekvencija srca, arterijski krvni tlak te maksimalan primitak kisika u sklopu mjerenja aerobnog kapaciteta. Frekvencija srca u minuti mjerila se putem elektrokardiograma u mirovanju te je 76,6% ispitanika bilo normokardno, samo 5% ispitanika je bilo tahikardno s maksimalnom frekvencijom 122 otkucaja/minuti u mirovanju. Za razliku od toga mjerenje arterijskog krvnog tlaka je pokazalo nešto lošije rezultate, u kojima je podjednako 38,3% ispitanika bilo u prehipertenziji, te 36,7% ispitanika u hipertenziji s maksimalnim rezultatom mjerenja sistoličkog tlaka 160 mmHg, te dijastoličkog tlaka 110 mmHg koji je imao jedan ispitanik (hipertenzija stadij 2). Rezultati mjerenja maksimalnog primitka kisika (VO2 max) iznenađujuće su loši; 74,2% ispitanika je svrstano u kategoriju vrlo slabo (prosječna vrijednost VO2 max iznosila je 27,73 ml/kg/min) s minimalnim rezultatom 13,34 ml/kg/min, a samo jedan ispitanik je svrstan u kategoriju odlično s maksimalnim rezultatom od 47,94 ml/kg/min.

U sklopu metaboličke sastavnice fitnesa mjerila se razina glukoze u krvi natašte, lipida i lipoproteina u krvi, te jetrenih transaminaza. Rezultati su pokazali da preko 85% ispitanika ima uredne nalaze glukoze u krvi natašte s prosječnim GUK-om 5,01 mmol /L, te 73,1% ispitanika ima uredne nalaze jetrenih transaminaza u krvi, no njih 62,2% ima neki od oblika dislipidemije. Prosječne vrijednosti ukupnog serumskog kolesterola (5,12 mmol/L), LDL-kolesterola (3,21 mmol/L) su iznad normalnih vrijednosti. Prema fenotipizaciji po Fredricksonu većina ispitanika (55,8%) pripada tipu II A s povišenom koncentracijom ukupnog serumskog kolesterola, LDL-kolesterola, te normalnom koncentracijom triglicerida, 33,8% ispitanika pripada tipu II B sa povišenom koncentracijom ukupnog serumskog kolesterola, LDL-kolesterola i triglicerida, a samo 7,35% ispitanika pripada tipu IV s povišenom koncentracijom triglicerida, a normalnom koncentracijom ukupnog serumskog kolesterola.

Prema korelacijskim odnosima indeks radne sposobnosti značajno pozitivno korelira s razinom tjelesne aktivnosti (*slika 4*) i dohvatom u sjedu, a značajno negativno korelira s dijastoličkim tlakom, omjerom opsega struka i opsega bokova, omjerom odnosa opsega struka i tjelesne visine te dnevnim sjedenjem. Iako postoji pozitivna korelacija indeksa radne sposobnosti i maksimalnog primitka kisika, ona nije značajna (*slika 5*). Gore navedene prediktorske varijable objašnjavaju 18% varijance zavisne varijable (indeksa radne sposobnosti). Od svih navedenih prediktorskih varijabli, koje su u regresijski model stavljene obzirom na njihovu univarijatnu

značajnost, samo dohvat u sjedu značajno prediktira bolji indeks radne sposobnosti. Na *slici 6* razvidno je povećanje udjela prosječnih rezultata u dohvatu u sjedu, a s obzirom na bolje rezultate u dobivenom indeksu radne sposobnosti.

Prema korelacijskim odnosima razina tjelesne aktivnosti značajno pozitivno korelira s vrijednostima HDL-kolesterola te maksimalnim primitkom kisika, a značajno negativno korelira s omjerom opsega struka i tjelesne visine, dobi i dnevnim sjedenjem.

Prema korelacijskim odnosima maksimalni primitak kisika značajno pozitivno korelira s HDL-kolesterolom, visinom vertikalnog skoka te dinamičkim pretklonima u minuti, a značajno negativno korelira s tjelesnom visinom, težinom, ITM-om, opsegom struka, opsegom bokova, omjerom opsega struka i opsega bokova, omjerom opsega struka i tjelesne visine, sistoličkim i dijastoličkim krvnim tlakom, ukupnim kolesterolom, LDL-kolesterolom, trigliceridima, GUK-om, ALT-om, GGT-om, frekvencijom srca u mirovanju te dobi. Najjača negativna korelacija pronađena je s opsegom struka što govori u prilog da ispitanici s većim opsegom struka imaju manji VO2 max.

Usporedbom sastavnica metaboličkog fitnesa s ostalim komponentama zdravstvenog fitnesa (tjelesnom pripremom) pronađena je značajna pozitivna korelacija GUK-a i lipoproteina s ITM-om, opsegom struka, opsegom bokova, omjerom opsega struka i opsega bokova, omjerom opsega struka i tjelesne visine, sistoličkim i dijastoličkim krvnim tlakom, značajna pozitivna korelacija GUK-a s sistoličkim krvnim tlakom i jakosti šake, te značajna negativna korelacija lipoproteina sa dinamičkim pretklonima u 60 sekundi.

Jetrene transaminaze su pokazale značajnu pozitivnu korelaciju s ITM-om, opsegom struka, opsegom bokova, omjerom opsega struka i opsega bokova, omjerom opsega struka i tjelesne visine. Jetrene transaminaze ALT i GGT su pokazale značajnu pozitivnu korelaciju s jakosti šake i testom iskreta palicom, a GGT značajnu pozitivnu korelaciju sa sistoličkim i dijastoličkim krvnim tlakom.

Zaključno, djelomično prihvaćamo hipotezu H 1, prema kojoj**, viša razina pojedinih sastavnica zdravstvenog fitnesa je povezana s višim vrijednostima indeksa radne sposobnosti procijenjenog Upitnikom za određivanje indeksa radne sposobnosti.** Naime, pronađena je negativna korelacija *WAI*-a s omjerom opsega struka i opsega bokova, omjerom opsega struka i tjelesne visine, dijastoličkim krvnim tlakom i dnevnim sjedenjem. No, samo bolja fleksibilnost lumbalnog dijela leđa te istezljivost stražnje lože mišića natkoljenice (kao

dio mišićno-koštanog fitnesa), ocijenjena testom dohvata u sjedu, značajno prediktira bolji indeks radne sposobnosti.

Hipoteza H 2, prema kojoj, **viša razina zdravstvenog fitnesa u cijelosti je povezana s višim vrijednostima indeksa radne sposobnosti procijenjenog Upitnikom za određivanje indeksa radne sposobnosti** se u ovom istraživanju nije uspjela dokazati obzirom da je teško procijeniti zdravstveni fitnes kao cjelinu. U ovom istraživanju zdravstveni fitnes kao pojam procjenjivao se prema njegovim sastavnicama, i time se pokazalo kako je to bolji način prikazivanja razine zdravstvenog fitnesa putem kojeg se mogu povezivati pojedine sastavnice s indeksom radne sposobnosti kako bi se uspio uvidjeti utjecaj razine fitnesa na radnu sposobnost.

Prihvaćamo hipotezu H 3, prema kojoj, **viša razina svakodnevne tjelesne aktivnosti procijenjena Međunarodnim upitnikom o tjelesnoj aktivnosti je povezana s višim vrijednostima indeksa radne sposobnosti procijenjenog Upitnikom za određivanje indeksa radne sposobnosti**. Naime, pronađena je značajno pozitivna korelacija između gore navedenih ($r = 0,211$, $P = 0,021$).

Djelomično prihvaćamo hipotezu H 4, prema kojoj**, niža razina pojedinih pokazatelja rizika metaboličkog sindroma je povezana s višim vrijednostima indeksa radne sposobnosti procijenjenog Upitnikom za određivanje indeksa radne sposobnosti.** Naime, pronađena je negativna korelacija *WAI*-a s dijastoličkim krvnim tlakom, omjerom opsega struka i opsega bokova te omjerom opsega struka i tjelesne visine**.**

6.2. Moguća objašnjenja dobivenih rezultata

U ovom istraživanju dobiveni rezultati su pokazatelji trenutne radne sposobnosti, razine tjelesne aktivnosti, te razine zdravstvenog fitnesa zaštitara.

Razina radne sposobnosti, koju su ispitanici procjenjivali putem *WAI*-upitnika, kod većine ispitanika jest izvrsna i vrlo dobra što se može objasniti njihovom mlađom životnom dobi (25-45 godina života), izostankom kroničnih bolesti ili težih ozljeda (što ih je diskvalificiralo za ovo istraživanje) (Dekkers-Sanchez i sur., 2013), time i izostankom učestalih bolovanja. Na bolju radnu sposobnost je značajno pozitivno utjecala viša razina tjelesne aktivnosti (što je konzistentno s dosadašnjim istraživanjima) (Kuoppala i sur., 2008; Airila i sur., 2012; Arvidson

i sur., 2013; Mohammadi i sur., 2014; Calatayud i sur., 2015), budući da je viša razina TA jedna od protektivnih mjera u prevenciji nastanka kardio-metaboličkih i mišićno-koštanih oboljenja, što ima za posljedicu smanjenje učestalosti/duljine trajanja bolovanja i nastanka invalidnosti. Dohvat u sjedu kao jedina varijabla koja značajno prediktira bolji *WAI* vjerojatno objašnjenje nalazi u tome da taj test vrednuje savitljivost lumbalnog dijela leđa i istezljivost stražnje lože mišića natkoljenice. Bolja gibljivost u lumbosakralnom dijelu kralješnice, i izostanak mišićno-koštanih simptoma mogu objasniti bolju radnu sposobnost (Hildebrandt i sur., 2000; Kuoppala i sur., 2008,; Miranda i sur., 2010). Značajno negativna korelacija radne sposobnosti s nekima od sastavnica zdravstvenog fitnesa povezanih s metaboličkim sindromom (dijastolički tlak, omjer opsega struka i opsega bokova, omjer opsega struka i tjelesne visine) objašnjava kako povećana tjelesna težina s abdominalnom pretilošću (Makowiec-Dabrowska i sur., 2000; Alavinia i sur., 2009; van den Berg i sur., 2009; Mohammadi i sur., 2015), arterijski krvni tlak (van den Berg i sur., 2009) negativno utječu na razinu radne sposobnosti budući da ne samo umanjuju razinu zdravstvenog fitnesa, već su čimbenici rizika od nastanka kroničnih kardio-metaboličkih bolesti koje imaju za posljedicu povećanje učestalosti i duljine trajanja bolovanja kao i mogućnost ranijeg umirovljenja.

Visoka samoprocijenjena razina tjelesne aktivnosti u ispitanika može ukazivati na njihovu mlađu prosječnu životnu dob od 31 godine života (a dob se pokazala da značajno negativno korelira s razinom tjelesne aktivnosti - *tablica 17*), učestalu tjelesnu rekreaciju, no i na preuveličavanje rezultata budući da je prosječna minutaža dnevnog sjedenja preko 300 minuta (koja se također pokazala da značajno negativno korelira s razinom tjelesne aktivnosti, *tablica 17*). Značajno pozitivna korelacija TA s VO2 max, realnim pokazateljem aerobnog kapaciteta i jednim od bitnijih pokazatelja zdravstvenog fitnesa, dokazuje pozitivan utjecaj tjelesne aktivnosti na zdravstveni fitnes i zdravlje općenito (Ottevaere i sur., 2011; Dyrstad i sur., 2015). Od svih indikatora raspodjele masnog tkiva omjer opsega struka i tjelesne visine (*WHtR*) se pokazao jedinim značajnim u korelaciji s razinom tjelesne aktivnosti. Zaključno u ovom istraživanju, *WHtR* se, od svih antropometrijskih pokazatelja, pokazao kao najosjetljiviji na različitost u razini tjelesne aktivnosti, a u isto vrijeme je povezan i s boljom radnom sposobnosti.

U ovoj disertaciji procjenjivale su se čimbenici zdravstvenog fitnesa povezani s metaboličkim sindromom (ITM, opseg struka, omjer opsega struka i opsega bokova, omjer opsega struka i tjelesne visine, arterijski krvni tlak, lipidi i lipoproteini, GUK, jetrene transaminaze). Rezultati

su pokazali da većina ispitanika ima povišenu tjelesnu težinu, prema kategorijama raspodjele tjelesne masti (*WC, WHR, WHtR*) svrstavaju se u one povezane s povišenim rizikom od nastanka kardiovaskularnih bolesti, njih preko 80% ima povišeni krvni tlak, te preko 60% neki od oblika dislipidemije. Ta statistika je u koliziji s visokim rezultatima u procjeni razine tjelesne aktivnosti te vjerojatno pokazuje pravu sliku kardiovaskularnog i metaboličkog rizika ispitanika. Također pokazatelji ostalih sastavnica zdravstvenog fitnesa ukazuju na isto (većinom prosječni i ispod prosječni rezultati u testovima fleksibilnosti - dohvat u sjedu i iskret palicom, jakosti šake, visini vertikalnog skoka te dinamičkim pretklonima u 60 s). Najrealniji prikaz aerobnog kapaciteta VO2 max pokazao je porazne rezultat kod ispitanika. Preko 74% ispitanika pripada u kategoriju slabo,a prosječan VO2 max iznosio je oko 27 ml/kg/min. Usporedbe radi, prema istraživanjima Cooperovog instituta za aerobna istraživanja (1998), prosječne vrijednosti VO2 max za dobnu skupinu muškaraca 30-39 godina iznose 35,5-40,9 ml/kg/min, a za dobnu skupinu 40-49 godina iznose 33,6-38,9 ml/kg/min. Vrijednosti VO2 max se mijenjaju s dobi i razinom treniranosti, no srednje relativne vrijednosti maksimalnog primitka kisika za netreniranu osobu iznose oko 40 ml/kg/min (Matković i sur., 2009). Također, prema smjernicama *National Fire Protection Association*-a (*NFPA*, 2013) sposobnost vatrogasca da sigurno izvrši svoje osnovne zadatke može biti kompromitirana ako je maksimalni primitak kisika manji od 42 ml/kg/min. Negativna korelacija VO2 max sa svim komponentama zdravstvenog fitnesa povezanog s metaboličkim sindromom (osim s AST-om) pokazuje njegovu realnost prikazivanja kardiovaskularnog i metaboličkog profila ispitanika.

U ovom istraživanju sastavnice zdravstvenog fitnesa podijelile su se na metabolički fitnes (GUK, lipidogram) i ostale sastavnice zdravstvenog fitnesa koje su nazvane tjelesna priprema. Pronađena značajna pozitivna korelacija sastavnica metaboličkog fitnesa s ITM-om, opsegom struka, opsegom bokova, omjerom opsega struka i opsega bokova, omjerom opsega struka i tjelesne visine, dijastoličkim krvnim tlakom, i dinamičkim pretklonima u 60 s, te negativna korelacija HDL-kolesterola s istima objašnjava kako tjelesna težina, raspodjela masnog tkiva i arterijski krvni tlak (Sallis i sur., 1988) imaju važnu ulogu u razvoju metaboličkog sindroma (Smirčić-Duvnjak i sur., 2004; Alberti i sur., 2005; Eckel i sur., 2005; Grundy i sur., 2005; Pavlić-Renar i sur., 2007; Blaton i sur., 2008; Brennan i sur., 2009). Također, u ovom istraživanju pokazala se pozitivna korelacija jetrenih transaminaza s ITM-om, opsegom struka, opsegom bokova, omjerom opsega struka i opsega bokova, omjerom opsega struka i tjelesne visine, arterijskim krvnim tlakom (GGT) koji pripadaju sastavnicama zdravstvenog fitnesa povezanih sa metaboličkim sindromom što potvrđuje ulogu jetrenih transaminaza, jednih od

pokazatelja nealkoholne masne bolesti jetre (Chen i sur., 2006; Khosravi i sur., 2011; Yki-Järvinen, 2016), u predikciji nastanka kardiovaskularnih i metaboličkih bolesti (Du i sur., 2015; Kälsch i sur., 2016; Hashimoto i sur., 2017).

6.3. Usporedba dobivenih rezultata sa dosadašnjim istraživanjima

U istraživanju Godinho i sur. (2016) radna sposobnost zaštitara prosječne dobi 54,9 godina bila je vrlo dobra (*WAI* 40,7 bodova), pronađena je značajna korelacija radne sposobnosti sa socijalnom potporom na poslu, samoprocjenom zdravstvenog stanja, i depresivnim simptomima. Većina ispitanika s dobrom radnom sposobnošću (60%) su bili tjelesno aktivni ili vrlo aktivni (prema *IPAQ*-u), no unatoč tome nije pronađena značajna povezanost razine tjelesne aktivnosti i radne sposobnosti. Arvidson i sur. (2013) pronašli su na 2597 zdravstvenih i socijalnih radnika da tjelesna aktivnost može poboljšati radnu sposobnost kroz godine te da njezina razina može predviđati buduću radnu sposobnost, čak i u periodu od dvije godine unaprijed. Calatayud i sur. (2015) su ustvrdili doza – odgovor odnos tjelesne aktivnosti visokog intenziteta u slobodno vrijeme i više razine radne sposobnosti u radnika s fizički zahtjevnim poslovima. U preglednoj studiji Kuoppala i sur. (2008) pokazali su da je tjelesna aktivnost povećala opće blagostanje (RR 1.05 – 1.47), te indeks radne sposobnosti (RR 1.15 – 1.66). Dokazano je da aktivnosti koje uključuju vježbanje i promjenu u načinu života su potencijalno učinkovite u porastu indeksa radne sposobnosti. Mohammadi i sur. (2015) su regresijskom analizom na 851 zaposlenih muškaraca dokazali da su razina tjelesne aktivnosti, stil života i ITM prediktivni faktori za razinu radne sposobnosti, kao i u istraživanju Airila i sur. (2012) na 403 vatrogasca gdje je tjelesna aktivnost bila važan prediktivni čimbenik za razinu radne sposobnosti. Rostamabadi i sur. (2014) su pokazali na 294 muških farmera da na radnu sposobnost više utječu tjelesno funkcioniranje i tjelesno zdravlje općenito nego mentalno zdravlje. To potvrđuje rezultate ovog istraživanja, gdje je radna sposobnost značajno pozitivno korelirala s razinom tjelesne aktivnosti, te negativno s duljinom dnevnog sjedenja. U ovom istraživanju ipak razina tjelesne aktivnosti se nije pokazala kao dovoljno jaki prediktivni čimbenik u određivanju razine radne sposobnosti.

Mišićno-koštane bolesti pokazale su se kao jedan od faktora koji utječe na radnu sposobnosti, pa tako u studiji Lindberg i sur. (2006) mišićno-koštane bolesti su bile jedan od glavnih razloga dugotrajnih bolovanja i posljedično niže razine radne sposobnosti. U preglednoj studiji van der

Berg i sur. (2009) pokazali su kroz 14 transverzalnih i 6 longitudinalnih studija da je slabiji mišićno-koštani kapacitet, uz pretilost i smanjenu razinu tjelesne aktivnosti, direktno povezan s nižim indeksom radne sposobnosti. Alavinia i sur. (2007) su na 19507 radnika u Nizozemskoj pokazali da nefiziološki položaj tijela, teška tjelesna opterećenja koja dovode do mišićno-koštanih poremećaja kralježnice najviše utječu na lošu radnu sposobnost, s posebnim naglaskom na bol u lumbosakralnom dijelu kralješnice (Soklaridis i sur., 2010). Heneweer i sur. (2012) su pronašli ispitivanjem 1723 policajaca da viša razina tjelesnog fitnesa (mišićne izdržljivosti i aerobnog kapaciteta) postignuta višom razinom tjelesne aktivnosti smanjuje mišićno-koštane simptome (posebice bolove u donjem dijelu leđa) i izuzetno je bitna u prevenciji nastanka istih. U preglednoj studiji Bigos i sur. (2009) jedino je redovita tjelesna aktivnost na radnom mjestu bila učinkovita u smanjenju bolova u leđima radnika, dok ostale intervencije na radnom mjestu u vidu smanjenja stresa, primjene ortopedskih uložaka, ortoza za leđa, ergonomske prilagodbe radnog mjesta i redukcije prenošenja tereta nisu pokazale učinkovitost. Ovo istraživanje rezultatima se naslanja na dosadašnja, upravo su rezultati u testu dohvata u sjedu su bili jedina prediktorska varijabla koja značajno predviđa bolju radnu sposobnost. Jednake rezultate je pokazalo istraživanje Sjorgen-Ronka i sur. (2002) na 88 dobrovoljaca, gdje je dokazano da uredno tjelesno funkcioniranje s naglaskom na urednu prednju sagibljivost kralježnice i izostanak mišićno-koštanih simptoma su preduvjet za održavanje uredne radne sposobnosti. Također, Hildebrandt i sur. (2000) su u svojoj preglednoj studiji pokazali da stimulacija tjelesne aktivnosti može smanjiti stopu mišićno-koštanih oboljenja u radnika, posebice onih sa sedentarnim poslom i time posredno povećati radnu sposobnost.

Mogući utjecaj metaboličke sastavnice fitnesa na radnu sposobnost dokazali su Alavinia i sur. (2007) na 19507 radnika gdje je rizični kardiovaskularni profil radnika, zajedno s nižom tjelesnom aktivnošću i opstruktivnim bolestima pluća, objašnjavao 10 % varijance lošije radne sposobnosti. Sammito i Niebel (2013) su na uzorku od 646 mladih vojnika bez ikakvih kroničnih bolesti potvrdili postojanje kardio-metaboličkih čimbenika rizika, te njihov utjecaj na tjelesni fitnes, kao i potrebu djelovanja na te čimbenike u svrhu prevencije kasnije radne nesposobnosti. U istraživanju Leyk i sur. (2015) na 4553 mladih vojnika razina komponenti tjelesnog fitnesa (agilnost, snaga, izdržljivost) padala je sa prisutnim samo jednim kardio-metaboličkim čimbenikom rizika kao što je pretilost, pušenje, smanjena razina tjelesne aktivnosti u slobodno vrijeme. U ovom istraživanju radna sposobnost značajno je negativno korelirala s nekima od čimbenika rizika nastanka metaboličkih i kardiovaskularnih bolesti;

dijastoličkim krvnim tlakom, omjerom opsega struka i opsega bokova te omjerom opsega struka i tjelesne visine. Teyhen i sur. (2016) su u svom istraživanju na 1466 vojnika pronašli utjecaj čimbenika kardio-metaboličkog rizika na lošiju fizičku performansu, i naglasili potrebu identifikacije tih čimbenika u svrhu razvoja preventivnih programa za poboljšanje fizičke performanse a time i radne sposobnosti.

Utjecaj zdravstvenog fitnesa na radnu sposobnost opisao je Pohjonen (2001) na 132 radnice zaposlene u kućnoj njezi te dokazao da pretilost, loši rezultati u testovima dinamičkih pretklona, ravnoteže i dizanja tereta, čučnjeva, slaba ekstenzivna snaga koljena, te prosječan rezultat u aerobnom kapacitetu (VO2 max) predviđaju lošu radnu sposobnost. Maksimalni primitak kisika kao mjera srčano-dišnog fitnesa pokazao se kao dobar prediktor radne sposobnosti (Kaleta i sur., 2004; Sörensen i sur., 2007). U našem istraživanju nije bio u značajnoj korelaciji s radnom sposobnosti, ali se pokazalo da su viši rezultati u maksimalnom primitku kisika povezani s višim indeksom radne sposobnosti (*slika 5*). VO2 max je pokazao značajno pozitivnu korelaciju s višom razinom tjelesne aktivnosti, što je u skladu s dosadašnjim istraživanjima (Haskell i sur., 1985; Haskell, 1994; Knaeps i sur., 2016), te kao realna mjera aerobnog kapaciteta potvrđuje samoprocijenjene rezultate Međunarodnog upitnika o tjelesnoj aktivnosti. Naime, to je dokazano i u istraživanju Dyrstad i sur. (2015) na 759 ispitanika gdje je razina tjelesne aktivnosti dobivena realnom procjenom putem akcelerometra kao i ona samoprocijenjena putem *IPAQ*-a, podjednako povezana s različitim razinama VO2 max. Procjena maksimalnog primitka kisika te cjelokupnog srčano-dišnog fitnesa u istraživanju Ingle i sur. (2017) na 9666 asimptomatskih muškaraca pokazala je važnu ulogu srčano-dišnog fitnesa uz kontroliranje tjelesne težine za unaprjeđenje kardio-metaboličkog zdravlja. Kim i sur. (2016) pokazali su u preglednoj studiji da su niska razina srčano-dišnog fitnesa, nizak postotak nemasne tjelesne mase, i niža snaga kod pretilih ljudi značajniji prediktori nastanka kardio-metaboličkih bolesti nego raspodjela masnog tkiva. U istraživanju Mišigoj-Duraković i sur. (2016) na 557 muškaraca srednje životne dobi visoka razina srčano-dišnog fitnesa (mjereći maksimalni primitak kisika) je imala snažan protektivni efekt kod nastanka metaboličkog sindroma, dok je efekt mišićno-koštane komponente fitnesa (sklekovi, čučnjevi) bio manje izražen. Dva istraživanja su pokazala jednake rezultate u utjecaju srčano-dišne i mišićno-koštane sastavnice fitnesa na rizik od nastanka metaboličkog sindroma; Kim i sur. (2011) su istraživali odvojeni učinak srčano-dišnog, mišićno-koštanog fitnesa kao i njihov zajednički učinak na nastanak metaboličkog sindroma na 1097 muškaraca. Pokazali su da obje sastavnice zdravstvenog fitnesa imaju odvojen učinak (pri čemu je značajniji učinak srčano-dišnog fitnesa), te značajan

zajednički učinak na nastanak metaboličkog sindroma. Jurca i sur. (2004) na 8750 muškaraca srednje životne dobi su također pokazali zaseban ali i zajednički utjecaj tih komponenti fitnesa na razvoj metaboličke bolesti. Ti rezultati su konzistentni s rezultatima ovog istraživanja u kojem je maksimalni primitak kisika kao mjera srčano-dišnog fitnesa bila u značajnoj korelaciji sa svim odrednicama metaboličkog sindroma, ali i s pokazateljima mišićno-koštane sastavnice fitnesa (dohvatom u sjedu i visinom vertikalnog skoka).

Brojna istraživanja provedena tijekom proteklih nekoliko desetljeća govore u prilog značajnog učinka redovite tjelesne aktivnosti na čimbenike rizika za razvoj kardiovaskularnih i metaboličkih oboljenja. Pattyn i sur. (2013) su u svojoj meta-analizi provedenoj na 206 sudionika (128 u ispitnoj skupini, 78 u kontrolnoj skupini) pokazali da intenzivna tjelesna aktivnost ima značajno pozitivan učinak na većinu čimbenika metaboličkog rizika (abdominalna pretilost, HDL-kolesterol, sistolički i dijastolički krvni tlak), kao i na ITM te VO2 max. Pregledna studija Pederson i sur. (2015) pokazuje da je tjelesna aktivnost lijek za 26 kroničnih bolesti, među ostalima ima utjecaj na sve metaboličke čimbenike rizika, kao što su arterijski krvni tlak, sastav tijela, hiperlipidemija, te inzulinska rezistencija. Tjelesna aktivnost poboljšava srčano-dišni i mišićno-koštani fitnes. Meta-analiza Kelley i sur. (2006) istraživanja učinaka vježbanja na muškarce starije od 18 godina koji su vježbali više od 8 tjedana pokazala je znatno sniženje ukupnog serumskog kolesterola, triglicerida, postepeno snižavanje razine LDL-kolesterola kao i povećanje razine HDL-kolesterola. U ovom istraživanju nije se provodilo redovito praćenje tjelesne aktivnosti kako bismo mogli imati realne rezultate, ali samoprocijenjena razina tjelesne aktivnosti putem *IPAQ*-a pozitivno je korelirala s HDL-kolesterolom, i VO2 max, a negativno s omjerom opsega struka i tjelesne visine, dobi i dnevnim sjedenjem. Također, ovo istraživanje je pokazalo da pojedini čimbenici mišićno-koštanog fitnesa (bolji rezultat u dinamičkim pretklonima) negativno koreliraju s ukupnim serumskim kolesterolom, LDL-kolesterolom i trigliceridima.

Jetrene transaminaze, posebice alanin aminotransferaza, jedan su od biljega nealkoholne masne bolesti jetre (Chen i sur., 2006; Khosravi i sur., 2011; Yki-Järvinen, 2016). Smatra se da je nealkoholna masna bolest jetre (engl. *Nonalcoholic Fatty Liver Disease*, u daljnjem tekstu *NAFLD*) rani prediktor nastanka metaboličkog sindroma (Du i sur., 2015). U istraživanju Kim i sur. (2004) na 768 ispitanika, povećan opseg struka, hipertrigliceridemija i inzulinska rezistencija su bili povezani sa *NAFLD* čak i kod osoba normalne tjelesne težine. Heianza i sur. (2014) su pokazali na 8090 ispitanika utjecaj hiperglikemije, dislipidemije i hipertenzije na

razvoj *NAFLD*. Proučavajući jetru, putem biopsije od živućih donora bez povijesti uzimanja alkohola, Park i sur. (2008) su pronašli da su jedino povećana količina visceralnog masnog tkiva i hipertrigliceridemija nezavisni uzročnici nastanka *NAFLD*. Ovo istraživanje potvrđuje dosadašnja, budući da su se upravo pokazatelji raspodjele masnog tkiva (opseg struka, omjer opsega struka i opsega bokova, omjer opsega struka i tjelesne visine) te arterijski krvni tlak pokazali pozitivno korelirani s jetrenim transaminazama.

6.4. Prednosti i nedostaci provedenog istraživanja

Kroz ovo istraživanje pokušalo se utvrditi koji su to čimbenici koji utječu na radnu sposobnost muškaraca u životnoj dobi (25-45 godina) u kojoj bi radna sposobnost trebala biti na najvišoj razini. Kombinacija dvaju upitnika (Upitnika za određivanje indeksa radne sposobnosti i Međunarodnog upitnika o tjelesnoj aktivnosti), kao i kombinacija Upitnika za određivanje indeksa radne sposobnosti i mjerenja sastavnica zdravstvenog fitnesa (morfološke, mišićno-koštane, srčano-dišne, metaboličke) može postaviti temelje za stvaranje dobrog instrumenta za određivanje čimbenika koji utječu na indeks radne sposobnosti odnosno radnu sposobnost u cjelini. Tako bi se mogle utvrditi smjernice za preventivno djelovanje na radnu sposobnost. Također, kombinacija Međunarodnog upitnika o tjelesnoj aktivnosti i mjerenja sastavnica zdravstvenog fitnesa postavlja temelje za utvrđivanje koliko razina tjelesne aktivnosti utječe na pojedine sastavnice i obrnuto, koliko i koje sastavnice zdravstvenog fitnesa utječu na razinu tjelesne aktivnosti. U Hrvatskoj do sada nije rađeno ovakvo istraživanje koje bi utvrđivalo tjelesne čimbenike koji utječu na radnu sposobnost. U ovoj disertaciji, također, prikazalo se trenutno stanje razine radne sposobnosti, tjelesne aktivnosti i pojedinih sastavnica zdravstvenog fitnesa kod zaštitara. Takva istraživanja na zaštitarima malobrojna su Hrvatskoj i u svijetu, a zahtjevi posla istih pretpostavljaju visoku razinu radne sposobnosti, svih sastavnica zdravstvenog fitnesa i tjelesne aktivnosti.

Nedostaci ovog istraživanja su što je rađeno na prigodnom uzorku zaštitara te je stoga nemoguće isključiti postojanje sustavne pogreške. Naime, zbog prigodnog uzorka nije moguće rezultate generalizirati na populaciju Hrvata u dobi od 25 do 45 godina života. Nameće se mogućnost da zaštitari koji nisu bili uključeni u istraživanje bi možda pokazali bolju ili lošiju razinu radne sposobnosti, zdravstvenog fitnesa i tjelesne aktivnosti. Istraživanje je presječnog karaktera, gdje su svi upitnici kao i ispitivanja sastavnica zdravstvenog fitnesa rađeni u isto

vrijeme te je stoga nemoguće odrediti vremenski slijed. Razina radne sposobnosti kao i razina tjelesne aktivnosti utvrđivane su samoprocjenom putem upitnika. Pretpostavljeno je da su ispitanici odgovarali iskreno, te da su razumjeli postavljena pitanja. To se u ovom slučaju dovodi u pitanje budući da su istovremeno prolazili liječnički pregled u sklopu ocjene radne sposobnosti za radno mjesto zaštitar, što je mogao biti razlog preuveličavanja odgovora.

6.5. Značenje dobivenih rezultata i prijedlog preventivnih mjera

Rezultati ovog istraživanja prikazali su razinu radne sposobnosti, tjelesne aktivnosti i zdravstvenog fitnesa kod zaštitara. Zaštitari su skupina koja je premalo istraživana u području medicine rada. Tjelesna opterećenja i mentalni zahtjevi radnog mjesta zaštitara su visoki zbog osobne odgovornosti prilikom poslova pratnje novca, tjelohraniteljstva i čuvanja imovine. Također, opis poslova zaštitara uključuje držanje i nošenje oružja. Zbog svega toga zaštitari moraju biti konstantno na oprezu i posjedovati vještinu brzog i učinkovitog reagiranja (Godinho i sur., 2016). Prema zahtjevima kondicijske pripremljenosti zaštitar mora posjedovati poželjnu razinu srčano-dišnog fitnesa (aerobnih, aerobno-anaerobnih, anaerobnih mehanizama), mišićno-koštanog fitnesa (repetitivna, statična i dinamička jakost, fleksibilnost) i motoričkog fitnesa (koordinacija čitavog tijela, brzina reakcije, pojedinačnog pokreta i naizmjeničnih pokreta, ravnoteža, preciznost), poželjne morfološke karakteristike (tjelesne proporcije) te optimalan zdravstveni status (Družeta, 2011). Također pokazano je u prijašnjim studijama da na radnu sposobnost utječe i zdravstveno stanje radnika (Dekkers-Sánchez, 2013). Nažalost, preventivnim liječničkim pregledima zaštitara u ordinaciji medicine rada do sada detektirali su se samo oni zdravstveni simptomi ili dijagnoze koji ih diskvalificiraju za to radno mjesto, bez ikakvih pokušaja preventivnog djelovanja na čimbenike koji utječu na radnu sposobnost.

Radna sposobnost je u današnje doba predmet brojnih ispitivanja, upravo zato što je radno aktivna populacija pokretač cijele ekonomije društva. Postoji potreba da se održi dobra ili poboljša radna sposobnost, smanji stopa bolovanja, prevenira nastanak invalidnosti i prijevremeno umirovljenje. Većina dosadašnjih istraživanja bazirala se na povezanosti stresa, kvalitete života i radne sposobnosti (Yang i sur., 2004; Brešić i sur., 2007; Knežević, 2010; Golubić, 2011; Knežević i sur., 2011; Xiao i sur., 2015). Ovo istraživanje se s druge strane baziralo se na identifikaciji tjelesnih i zdravstvenih čimbenika odgovornih za unaprjeđenje radne sposobnosti. Dokazala se, prijašnjim istraživanjima potvrđena, uloga razine tjelesne

aktivnosti u poboljšanju radne sposobnosti (Kuoppala i sur., 2008; Airila i sur., 2012; Arvidson i sur., 2013; Mohammadi i sur., 2014; Calatayud i sur., 2015). Istraživala se povezanost čimbenika metaboličkog sindroma, odgovornog za nastanak šećerne bolesti tipa 2, moždanog udara i kardiovaskularnih bolesti, s razinom tjelesne aktivnosti, ostalim sastavnicama zdravstvenog fitnesa, kao i njihov utjecaj na radnu sposobnost (Smirčić-Duvnjak i sur., 2004; Alberti i sur., 2005; Eckel i sur., 2005; Grundy i sur., 2005; Pavlić-Renar i sur., 2007; Blaton i sur., 2008; Alavinia i sur., 2009; Brennan i sur., 2009; van den Berg i sur., 2009).

U ovom istraživanju ispitanici su pokazali povišene vrijednosti indeksa tjelesne mase, čak 16.7% ispitanika ima vrijednosti ITM-a iznad 30 kg/m2, abdominalnu pretilost (omjer struka >102 cm, opseg omjera struka i omjera bokova >0.9, omjer opsega struka i tjelesne visine >0.5), povišeni krvni tlak, te neki od oblika dislipidemije. Također, ispitanici su pokazali loše rezultate u testovima fleksibilnosti, jakosti, repetitivne snage te vrlo nizak aerobni kapacitet.

U svom istraživanju Pohjonen i sur. (2001) podvrgnuli su redovitoj nadziranoj tjelesnoj aktivnosti na poslu dva puta tjedno zaposlenice u kućnoj njezi. Rezultati su pokazali da su (u usporedbi s kontrolnom skupinom) ispitanice nakon jedne godine imale 4% manje masne tjelesne mase, 30-38% veću dinamičnu mišićnu performancu, te 7% viši maksimalni primitak kisika s obzirom na tjelesnu masu. Takvi rezultati su se pokazali i nakon petogodišnjeg praćenja. Kontrolna skupina je pokazala tri puta brži pad radne sposobnosti od ispitne skupine tijekom petogodišnjeg praćenja. Atlantis i sur. (2006) su u randomiziranoj kontroliranoj studiji pokazali na radnicima u kasinu da je nadziranim aerobnim treningom i treningom snage umjerenog do visokog intenziteta tri puta tjedno na radnom mjestu u kombinaciji s edukacijom o zdravoj prehrani došlo do značajne razlike između ispitne i kontrolne skupine ispitanika u opsegu struka (82.3 cm ispitna skupina, 97.5 cm kontrolna skupina) i maksimalnom primitku kisika (47 ml/kg/min ispitna skupina, 41 ml/kg/min kontrolna skupina). Upravo redovito kontrolirano vježbanje na radnom mjestu se u preglednoj studiji Tveito i sur. (2004) pokazalo kao jedina učinkovita metoda za smanjenje bolova u donjem dijelu leđa, te posljedično smanjenja bolovanja, troškova liječenja i povratka simptoma.

Prema procjeni rizika opis radnog mjesta zaštitara uključuje dugotrajno sjedenje i stajanje. Takvo sjedilačko radno mjesto povezano je s povišenim indeksom tjelesne mase, razvojem šećerne bolesti i ukupnom smrtnošću (van Uffelen i sur., 2010) te razvojem mišićno-koštanih bolesti (Gilson i sur., 2011).

Temeljem rezultata dobivenih ispitivanjem samoprocijenjene razine tjelesne aktivnosti, morfološke, mišično-koštane, srčano-dišne i metaboličke sastavnice fitnesa zaštitara, te temeljem opisa radnog mjesta zaštitara preventivni programi bi trebali sadržavati sljedeće:

1. **Informiranje i savjetovanje vezano uz životni stil radnika** (prehrana, tjelesna aktivnost, pušenje, alkohol, droga) provodi se putem radionica, predavanja, brošura, vodiča ili letaka. Savjetovanje o prehrani potrebno je napose radnicima s prekomjernom tjelesnom težinom ili poremećajima prehrane, a provodi ga educirani magistar nutricionizma. Obuhvaća uzimanje anamnestičkih podataka, određivanje statusa uhranjenosti i sastava tijela, te upoznavanja radnika s načinom i primjenom uravnotežene prehrane. Također, obuhvaća upoznavanje zaposlenika (kuhara i ostalog osoblja) kantine firme s adekvatnim jelovnicima preporučenim od strane nutricionista. Mediteranska prehrana bazirana na visokom unosu maslinovog ulja, voća, orašastih plodova, povrća te umjerenom unosu ribe i mesa peradi uz smanjen unos soli (Willet i sur., 1995) pokazala se znanstveno ispravnom u primarnoj i sekundarnoj prevenciji kardiovaskularnih bolesti (de Lorgeril i sur., 1999; Sofi i sur., 2010; Estruch i sur., 2013) i metaboličkog sindroma (Reaven i sur., 1993).

2. **Multidiscplinaran pristup radnom mjestu zaštitara** koji uključuje suradnju i intervenciju nekoliko specijalnosti. Stručnjak zaštite i sigurnosti na radu procjenjuje radno mjesto, te daje detaljan uvid u sve opasnosti, štetnosti i napore tog radnog mjesta. Specijalist obiteljske medicine ima detaljan uvid u sve kronične bolesti, operacije i ozljede zaštitara, te aktivno sudjeluje u svim domenama liječenja pacijenta. Specijalist medicine rada redovitim obilascima radnog mjesta ima detaljan uvid u određeno radno mjesto, analizu bolovanja, ozljeda na radu i profesionalnih bolesti. Od iznimne su važnosti redoviti preventivni liječnički pregledi gdje se na temelju anamnestičkih podataka i detaljne dijagnostičke obrade procjenjuje radna sposobnost zaštitara. Prilikom preventivnih liječničkih pregleda potrebite su informacije dobivene od radnika u vidu upitnika (*WAI*-upitnik, *IPAQ*), kao i redovita komunikacija između radnika i liječnika. Magistar kineziologije koji bi ocjenom postojećeg zdravstvenog fitnesa, uvidom medicinsku dokumentaciju, razinu tjelesne aktivnosti, radno mjesto i ocjenu radne sposobnosti mogao postaviti individualni preventivni i kurativni program vježbanja s obzirom na gore navedene čimbenike.

3. **Provođenje sustavne nadzirane tjelesne aktivnosti na radnom mjestu** (Pohjonen i sur., 2001; Nurminen i sur., 2002; Atlantis i sur., 2006) kao i u slobodno vrijeme organizirane od strane poslodavca. Prije programiranja sportsko-rekreacijskih programa, u svrhu određivanja intenziteta opterećenja, uz dijagnostičku procjenu aerobne izdržljivosti potrebno je uzeti u obzir individualne razlike kod pojedinaca (opis radnog mjesta – uvjeti rada, opterećenja na poslu i sl., životne navike – samoprocjena tjelesne aktivnosti, prehrana, alkohol, cigarete te procjena razine i vrste stresa i sl., mogućnost vježbanja – učestalost dolazaka, moguće uključivanje drugih aktivnosti, motive, ciljeve i iskustvo za uključivanje u takve programe, te vremenske, trenutne i ostale dodatne čimbenike). Prema preporuci kineziologa (Jurakić, 2009) kod dominantno sedentarnih zanimanja programi tjelesne aktivnosti trebaju biti usmjereni na razvoj aerobnih sposobnosti (maksimalnog primitka kisika), rasterećenje i jačanje statički opterećenih leđnih mišića, aktivaciju neaktivnih skupina mišića prsa, trbuha i nogu te razvoj fleksibilnosti istih. U segmentu razvoja aerobnog kapaciteta predlaže se brzo hodanje, trčanje, rolanje i plivanje. U segmentu rasterećenja i jačanja leđnih mišića preporučuju se vježbe s manjim vanjskim opterećenjem ali većim brojem ponavljanja u svrhu povećanja mišićne izdržljivosti, dok za jačanje mišića prsa trbuha i nogu preporučuju se vježbe s većim vanjskim opterećenjem i manjim brojem ponavljanja u svrhu povećanja mišićne jakosti. Uz vježbe jačanja mišića preporučuju se i vježbe statičkog istezanja gore navedenih mišićnih skupina u trajanju od 15-30 minuta. Prema preporuci kineziologa (Jurakić, 2009) kod dominantno stojećih zanimanja programi tjelesne aktivnosti trebaju biti usmjereni na razvoj aerobnih sposobnosti (maksimalnog primitka kisika) te rasterećenje i jačanje mišića nogu i leđa, kao i aktivaciju neaktivnih skupina mišića prsa, trbuha i ruku. U segmentu razvoja aerobnog kapaciteta predlaže se vožnja biciklom i plivanje. U segmentu rasterećenja i jačanja mišića nogu i leđa preporučuju se vježbe s manjim vanjskim opterećenjem ali većim brojem ponavljanja u svrhu povećanja mišićne izdržljivosti, dok za jačanje mišića prsa, trbuha i ruku preporučuju se vježbe s većim vanjskim opterećenjem i manjim brojem ponavljanja u svrhu povećanja mišićne jakosti. Uz vježbe jačanja mišića preporučuju se i vježbe statičkog istezanja gore navedenih mišićnih skupina u trajanju od 15-30 minuta.

Također, od iznimne je važnosti uvođenje *WAI*-upitnika u svakodnevnu praksu prilikom provođenja preventivnih liječničkih pregleda u ordinaciji medicine rada. *WAI*-upitnik ne samo da procjenjuje trenutnu radnu sposobnost, već je i pokazao visoku korelaciju samoprocijenjenog zdravstvenog statusa putem upitnika sa zdravstvenim statusom utvrđenim kliničkim pregledom (Eskelinen i sur., 1991). El Fassi i sur. (2013) su, u svrhu pojednostavljenja samoodređivanja indeksa radne sposobnosti, kreirali upitnik za procjenu „skora radne sposobnosti„ (*Work Ability Score* - *WAS*). Samoprocjena *WAS*-a se provodi putem odgovaranja na prvo pitanje *WAI*-upitnika, koje glasi „koliko bodova biste dali svojoj trenutnoj radnoj sposobnosti ?“. Budući da je u istom istraživanju *WAS* je pokazao dobru korelaciju sa *WAI*-om (r = 0,63), trebao bi se uzeti u obzir kao instrument za jednostavno, i vremenski ekonomično određivanje trenutne radne sposobnosti, kao i praćenje promjena u razini radne sposobnosti kroz godine.

6.6. Moguće smjernice budućih istraživanja

U svrhu realnije procjene utjecaja razine tjelesne aktivnosti te razine pojedinih sastavnica zdravstvenog fitnesa na radnu sposobnost potrebno je provesti longitudinalna istraživanja kako bi se objasnio vremenski slijed njihove povezanosti. Praćenje gore navedenih čimbenika koji mogu utjecati na radnu sposobnost kroz vrijeme omogućilo bi također evaluaciju radne sposobnosti nakon provođenja preventivnih mjera.

Također, potrebno je prilagoditi kategorizaciju ukupnog *WAI* zbroja bodova za mlađu populaciju (u ovom istraživanju ispitanici su bili dobne skupine 25-45 godina). Kujala i sur. su predložili da se bodovanje indeksa radne sposobnosti kod radnika u ranim tridesetim godinama života odvoji od bodovanja za starije dobne skupine. Njihov prijedlog kategorizacije su četiri sljedeće kategorije : *WAI* 7-36 bodova - loša radna sposobnost, *WAI* 37-40 bodova – umjerena radna sposobnost, *WAI* 41-44 bodova – dobra radna sposobnost, *WAI* 45-49 bodova – izvrsna radna sposobnost (Kujala i sur., 2005).

Potrebno je provesti objektivnija mjerenja pojedinih sastavnica zdravstvenog fitnesa u laboratorijskim uvjetima. Od objektivnijih mjerenja posebice se nameće potreba realne procjene maksimalnog primitka kisika putem spiroergometrijskog mjerenja aerobnog kapaciteta, te usporedba tih rezultata s terenskima, kao i njihov utjecaj na radnu sposobnost.

Naime, submaksimalni testovi opterećenja (jedan od njih korišten u ovom istraživanju) precjenjuju aerobni kapacitet kod dobro utreniranih osoba – zbog nižeg pulsa i više mehaničke efikasnosti rada, a podcjenjuju ga kod netreniranih osoba – zbog višeg pulsa i niže mehaničke efikasnosti rada (Čajevec i sur., 2006). Jednako tako, potrebno je uključiti u istraživanje objektivno mjerenje razine tjelesne aktivnosti (pedometri, akcelerometri, ostali senzori kretanja) zbog smanjivanja metodološke pogreške nastale preuveličavanjem samoprocijenjenih rezultata u upitniku o tjelesnoj aktivnosti.

7. ZAKLJUČAK

Temeljem dobivenih rezultata istraživanja zaključuje se:

1. Razina radne sposobnosti zaštitara dobivena putem indeksa radne sposobnosti (*WAI*-upitnik) je vrlo dobra i izvrsna.

2. Razina tjelesne aktivnosti zaštitara samoprocijenjena putem *IPAQ*-a je visoka, no s dugim periodom dnevnog sjedenja.

3. Ispitanici su pokazali povišene rezultate u sastavnicama metaboličkog sindroma: povišenu tjelesnu masu, povišene indekse abdominalne pretilosti (*WC, WHR, WHtR*), povišeni krvni tlak, te prisutnost nekog od oblika dislipidemije.

4. Ispitanici su pokazali prosječne i ispod prosječne rezultate u testovima snage i fleksibilnosti te vrlo slabe rezultate u testu maksimalnog primitka kisika.

5. Indeks radne sposobnosti (*WAI*-upitnik) značajno je pozitivno korelirao s razinom tjelesne aktivnosti te dohvatom u sjedu, a negativno s omjerom opsega struka i opsega bokova, omjerom opsega struka i tjelesne visine, dijastoličkim tlakom, te dnevnim sjedenjem.

6. Od svih prediktorskih varijabli, koje su u regresijski model stavljene obzirom na njihovu univarijantnu značajnost, samo dohvat u sjedu značajno predviđa bolji indeks radne sposobnosti.

7. Razina tjelesne aktivnosti (*IPAQ*) značajno je pozitivno korelirala s HDL-kolesterolom, VO2 max., a negativno s omjerom opsega struka i tjelesne visine, dobi, te dnevnim sjedenjem.

8. Maksimalni primitak kisika kao mjera aerobnog kapaciteta značajno je negativno korelirao sa svim sastavnicama metaboličkog sindroma (ITM-om, opsegom struka, opsegom bokova, omjerom opsega struka i opsega bokova, omjerom opsega struka i

tjelesne visine, arterijskim krvnim tlakom, lipidima, GUK-om, ALT-om, GGT-om, dobi, frekvencijom srca u mirovanju), a pozitivno s HDL-kolesterolom, visinom vertikalnog skoka, dinamičkim pretklonima u 60 s.

9. Prilikom usporedbe čimbenika metaboličkog fitnesa (GUK, ukupni serumski kolesterol, LDL-kolesterol, HDL-kolesterol, trigliceridi) s ostalim sastavnicama zdravstvenog fitnesa („tjelesnom pripremom“) pronađene su značajno pozitivne korelacije svih čimbenika metaboličkog fitnesa s ITM-om, opsegom struka, opsegom bokova, omjerom opsega struka i opsega bokova, omjerom opsega struka i tjelesne visine, dijastoličkim tlakom, osim HDL-kolesterola koji je značajno negativno korelirao s istima.
10. Pronađene su značajno pozitivne korelacije jetrenih transaminaza (biljega nealkoholne masne bolesti jetre) sa sastavnicama zdravstvenog fitnesa („tjelesnom pripremom“): ITM-om, opsegom struka, opsegom bokova, omjerom opsega struka i opsega bokova, omjerom opsega struka i tjelesne visine, dijastoličkim tlakom, fleksibilnosti u ramenu i jakosti šake.

Ovakvim istraživanjima daje se doprinos objektivizaciji *WAI*-a; indeksa koji se do sada koristio kao indeks disabiliteta (smanjenja radne sposobnosti), te je kao takav služio u prognostičke svrhe (von Bonsdorff i sur., 2011; von Bonsdorff i sur., 2012; Bethge i sur., 2013; Roelen i sur., 2014; Roelen i sur., 2014). Ovakva objektivizacija *WAI*-a mogla bi ponuditi korake u njegovu poboljšanju kroz povezanost s razinom tjelesnog zdravlja, tjelesne aktivnosti i zdravstvenog fitnesa, te posredno bi mogla, kroz daljnja istraživanja, procijeniti utjecaj istih i na sferu mentalnog zdravlja.

8. LITERATURA

1. Ainsworth, B., Cahalin, L., Buman, M., Ross, R. (2015). The current state of physical activity assessment tools. Prog Cardiovasc Dis, 57, 387–95.
2. Ainsworth, B., Haskell, W., Whitt, M. Irwin, M.L., Swartz, A.M., Strath, S.J., O'Brien, W.L., Bassett, D.R. Jr, Schmitz, K.H., Emplaincourt, P.O., Jacobs, D.R. Jr. i Leon, A.S. (2000). Compendium of physical activities: a update of activity codes and MET intensities. Medicine and Science of Sports and Exercise, 32, 498–504.
3. Ainsworth B.E., Haskell, W.L., Herrmann, S.D., Meckes, N., Bassett, D.R. Jr, Tudor-Locke, C., Greer, J.L., Vezina, J., Whitt-Glover, M.C., Leon, A.S. (2011). 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. Med Sci Sports Exerc, 43(8), 1575-81.
4. Airila, A., Hakanen, J., Punakallio, A., Lusa, S., Luukkonen, R. (2012). Is work engagement related to work ability beyond working conditions and lifestyle factors? Int Arch Occup Environ Health, 85(8), 915-25.
5. Ajman, H., Đapić Štriga S., Novak, D. (2015). Pouzdanost kratke verzije Međunarodnog upitnika tjelesne aktivnosti za Hrvatsku. Kineziološki fakultet Sveucilišta u Zagrebu, Hrvat Športskomed Vjesn, 30, 87-90.
6. Alavinia, S.M., van den Berg, T.I., van Duivenbooden, C., Elders, L.A., Burdorf, A. (2009). Impact of work-related factors, lifestyle, and work ability on sickness absence among Dutch construction workers. Scand J Work Environ Health, 35(5), 325-33.
7. Alavinia**,** S**.**M**.**, van Duivenbooden**,** C**.**, Burdorf**,** A. (2007). Influence of work-related factors and individual characteristics on work ability among Dutch construction workers. Scand J Work Environ Health, 33(5), 351-7.
8. Alberti, K.G., Zimmet, P., Shaw, J. (2005). The metabolic syndrome-a new worldwide definition. Lancet, 366, 1059-62.
9. American College of Sports Medicine. ACSM’s guidelines for exercise testing and prescription. 8. Baltimore (MD): Lippincot Williams & Wilkins; 2010.m.
10. American Heart Associtation. (2016). All about Heart Rate (Pulse). Skinuto s mreže: 11.05.2016.g. s:

http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/More/MyHeartandStrokeNews/All-About-Heart-Rate-Pulse_UCM_438850_Article.jsp#.WWOXnYTyjIU

11. Andrijašević, M. (2011). Dijagnostika u području soprtske rekreacije. Zbornik radova 20. Ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske, Hrvatski kineziološki savez, Poreč, 2011.
12. Artero, E.G., Lee, D.C., Lavie, C.J., España-Romero, V., Sui, X., Church, T.S., Blair, S.N. (2012). Effects of muscular strength on cardiovascular risk factors and prognosis. J Cardiopulm Rehabil Prev, 32(6), 351-8.
13. Arvidson, E., Borjesson, M., Ahlborg, G.Jr., Lindegard, A., Jonsdottir, I.H. (2013). The level of leisure time physical activity is associated with work ability-a cross sectional and prospective study of health care workers. BMC Public Health, 13, 855.
14. Ashwell**,** M**.,** Gunn**,** P**.,** Gibson**,**S. (2012). Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. Obes Rev, 13(3), 275-86.
15. Astrand PO, Ryhming I. (1954). A nomogram for calculation of aerobic capacity (physical fitness) from pulse rate during sub-maximal work. J Appl Physiol, 7, 218–221.
16. Astrand, P.O., Rodahl, K. (1977). TextBook of Work Physiology , McGraw – Hill, New York.
17. Atkinson R.L., Walberg-Rankin, J. (1994). Physical Activity, Fitness, and Severe Obesity. U: Physical Activity, Fitness, and Health. Ur. Bouchard C, Shepard RS, Stephens T. Human Kinetics Publishers, Champaign, IL, 696-711.
18. Atlantis, E., Chow, C.M., Kirby, A., Fiatarone Singh, M.A. (2006). Worksite intervention effects on physical health: a randomized controlled trial. Health Promot Int, 21(3), 191-200.
19. Berg, A., Frey, I., Baumstark, M.W., Halle, M., Keul, J. (1994). Physical activity and lipoprotein lipid disorders. Sports Med, 17, 6-21.
20. Berry, J.D., Willis, B., Gupta, S., Barlow, C.E., Lakoski, S.G., Khera, A., Rohatgi, A., de Lemos, J.A., Haskell, W., Lloyd-Jones, D.M. (2011). Lifetime risks for cardiovascular disease mortality by cardiorespiratory fitness levels measured at ages

45, 55, and 65 years in men: The Cooper Center Longitudinal Study. J Am Coll Cardiol, 57, 1604–1610.

21. Bethge, M., Gutenbrunner, C., Neuderth, S. (2013). Work Ability Index predicts application for disability pension after work-related medical rehabilitation for chronic back pain. Arch Phys Med Rehabil, 94(11), 2262-8.
22. Biering-Sorensen F. (1984). Physical measurements as risk indicator for low-back trouble over a one year period. Spine, 9, 106-119.
23. Bigos, S.J., Holland, J., Holland, C., Webster, J.S., Battie, M., Malmgren, J.A. (2009). High-quality controlled trials on preventing episodes of back problems: systematic literature review in working-age adults. Spine J, 9(2), 147-68.
24. Blaton,V.H., Korito, I., Bulo, I. (2008). Kako je metabolički sindrom povezan s dislipidemijom? Biochemia medica, 18(1), 14-24.
25. Bouchard, C., Shephard, R.J., Stephens, T. (Eds.) (1994). Physical activity, fitness, and health. Champaign, IL: Human Kinetics, 81.
26. Brennan, A.M., Sweeney, L., Mantzoros, C.S. (2009). The Metabolic Syndrome. U: Regensteiner, J.G., Reusch, J.E.B., Stewart, K.J., Veves, A. ur. Diabetes and Exercise, Springer, 69-81.
27. Brešić, J., Knežević, B., Milošević, M., Tomljanović, T., Golubić, R., Mustajbegović, J. (2007). Stres i radna sposobnost radnika u naftnoj industriji. Arhiv za higijenu rada i toksikologiju, 58(4), 399-405.
28. Brown, M.S., Goldstein, J.L. (1991). The hyperlipoproteinemias and other disorders of lipid metabolism. In: Wilson JD et al. Harrison's Principles of Internal Medicine. New York: McGraw-Hill, 1814-25.
29. Browning, L.M., Hsieh, S.D., Ashwell, M. (2010). A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0·5 could be a suitable global boundary value. Nutr Res Rev, 23(2), 247-69.
30. Craig, C.L, Marshall, A.L., Sjöström, M., Bauman, A.E., Booth, M.L., Ainsworth, B.E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J.F., Oja, P. (2003). 25.International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. Med Sci Sports Exerc, 35(8), 1381-95.

31. Can, A.S., Bersot, T.P., Gönen, M., Pekcan, G., Rakıcıoğlu, N., Samur, G., Yıldız, E.A. (2009). Anthropometric indices and
their relationship with cardiometabolic risk factors in a sample of Turkish adults. Public Health Nutr, 12(4), 538-46.

32. Calatayud, J., Jakobsenm M.D., Sundstrup, E., Casaña, J., Andersen, L.L. (2015). Dose-response association between leisure time physical activity and work ability: Cross-sectional study among 3000 workers. Scand J Public Health, 43(8), 819-24.

33. Chan, D.C., Watts, G.F., Barrett, P.H., Burke V. (2003).
Waist circumference, waist-to-hip ratio and body mass index as predictors of adipose tissue compartments in men. QJM, 96(6), 441-7.

34. Chen, C.H., Huang, M.H., Yang, J.C., Nien, C.K., Yang, C.C., Yeh, Y.H., Yueh, S.K. (2006). Prevalence and risk factors of nonalcoholic fatty liver disease in an adult population of
taiwan: metabolic significance of nonalcoholic fatty liver disease in nonobese adults . J Clin Gastroenterol, 40(8), 745-52.

35. Chobanian, A.V., Bakris, G.L., Black, H.R. (2003). The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure, Hypertension, 42, 1206-52.

36. Cink, R.E., Thomas, T.R. (1981). Validity of the Astrand-Ryhming nomogram for predicting maximal oxygen intake. Br J Sports Med, 15(3), 182–185.

37. Conen, D., Ridker, P.M., Burning, J.E., Glynn, R.J. (2007). Risk of Cardiovascular Events Among Women With High Normal Blood Pressure or Blood Pressure Progression: Prospective Cohort Study. BMJ, 335, 432.

38. Cooney, M.T., Vartiainen, E., Laatikainen, T., Juolevi, A., Dudina, A., Graham, I.M. (2010). Elevated resting heart rate is an independent risk
factor for cardiovascular disease in healthymen and women. Am Heart J, 159(4), 612-619.

39. Coppell, K.J., Miller, J.C., Gray, A.R., Schultz, M., Mann, J.I., Parnell, W.R. (2015). Obesity and the extent of liver damage among adult New Zealanders: findings from a national survey. Obes Sci Pract, 1(2), 67-77.

40. Čajevec, R., Šentija, D. (2006). Mjerenje dimenzija i sastava tijela. U Medicina sporta. S.Heimer, R.Čajevec i sur. Kineziološki fakultet Sveuličišta u Zagrebu, p.136-155.
41. Da Silva Diaz R., Gomez – Conesa A. (2008). Shortened hamstrins syndrome. Fisoiterapia 30, 186 – 193.
42. de Lorgeril, M., Salen, P., Martin, J.L. et al. (1999). Mediterranean diet, traditional risk factors, and the rate of cardiovascular complications after myocardial infarction: final report of the Lyon Diet Heart Study. Circulation, 99, 779–85.
43. Dekkers-Sánchez, P.M., Wind, H., Sluiter, J.K., Frings-Dresen, M.H. (2013). What factors are most relevant to the assessment of work ability of employees on long-term sick leave? The physicians' perspective. Int Arch Occup Environ Health, 86(5), 509-18.
44. Deutche Gesellschaft fur Sportmedicin und Pravention. (2007). DGSP: S 1-Leitlinie Vorsorgeuntersuchung im Sport. Skinuto s mreže: 11.11.2015. s: http://www.bayerischersportaerzteverband.de/fileadmin/user_upload/html/Download/S1_Leitlinie_DGSP.pdf
45. de Zwart, B.C., Frings-Dresen, M.H., van Duivenbooden, J.C. (2002). Test-retest reliability of the Work Ability Index questionnaire. Occup Med (Lond), 52, 177-81.
46. Dizdar, D. (2006). Kvantitativne metode. Zagreb: Kineziološki fakultet. (Odobreno kao sveučilišni udžbenik odlukom Senata Sveučilišta u Zagrebu br. 023248/4-2005. od 14. studenog 2006.)
47. Družeta, K. (2011). Koliko su snažni naši zaštitari. Svijet osiguranja: časopis za pravo, ekonomiku i praksu osiguranja i reosiguranja. Broj 8. S mreže skinuto 29.03.2016. s: http://www.svijetosiguranja.eu/hr/clanak/2011/12/koliko-su-snazni-nasi-zastitari,209,6607.html
48. Du, T., Yu, X., Yuan, G., Zhang, J., Sun, X. (2015). Combined influence of nonalcoholic fatty liver and body size phenotypes on diabetes risk. Cardiovasc Diabetol, 14,144.
49. Dyrstad, S.M., Anderssen, S.A., Edvardsen, E., Hansen, B.H. (2015). Cardiorespiratory fitness in groups with different physical activity levels. Scand J Med Sci Sports, 26, 291–8.
50. Eckel, R.H., Grundy, S.M., Zimmet, P.Z. (2005). The Metabolic syndrome. Lancet, 365, 1415-28.

51. Ehrampoush, E., Arasteh, P., Homayounfar, R., Cheraghpour, M., Alipour, M., Naghizadeh, M.M., Hadibarhaghtalab, M., Davoodi, S.H., Askari, A., Razaz, J.M. (2016). New anthropometric indices or old ones: Which is the better predictor of body fat? Diabetes Metab Syndr, pii: S1871-4021(16)30201-6.
52. El Fassi, M., Bocquet, V., Majery, N., Lair, M.L., Couffignal, S., Mairiaux, P. (2013). Work ability assessment in a worker population: comparison and determinants of Work AbilityIndex and Work Ability score. BMC Public Health, 13, 305.
53. Erkula G., Demirkan F., Kilic B.A., Kiter E. (2002). Hamstring shortening in healthy adults. Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation, 16, 77-81.
54. Eskelinen, L., Kohvakka, A., Merisalo, T., Hurri, H., Wagarm G. (1991). Relationship between the self- assessment and clinical assessment of health status and work ability. Scand J Work Environ Health, 17 (Suppl 1), 40-7.
55. Estruch, R., Ros, E., Salas-Salvado, J., Covas, M.I. et al. (2013). Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet. N Engl J Med, 368, 1279–90.
56. Faggard, R.H., Tipton, C.M. (1994). Physical activity, fitness and hypertension, U: Bouchard C, Shephard RS, Stephens T. Physical activity, fitness and health, Human Kinetics publ, 633-55.
57. Fisk J.W., Baigent M.L., Hill P.D. (1984). Scheuermann´s disease. Clinical and radiological survey of 17 and 18 year olds. American Journal of Physical Medicine, 63, 18-30.
58. Fitness testing, Vertical Jump Test at home. (2010). Skinuto s mreže: 11.01.2014. s: http://www.topendsports.com/testing/tests/home-vertical-jump.htm.
59. Franklin, B.A., Kahn, J.K. (1996). Delayed progression or regression of coronary atherosclerosis with intensive risk factor modification. Sports Med, 22, 306-20.
60. Gilson, N.D., Burton, N.W., van Uffelen, J.G., Brown, W.J. (2011). Occupational sitting time: employees' perceptions of health risks and intervention strategies. Health Promot J Austr, 22(1), 38-43.
61. Godinho M.R., Ferreira, A.P., Greco, R.M., Teixeira L.R., Bustamante Teixeira, M.T. (2016). Work ability and health of security guards at a public University: a cross-sectional study. Rev Lat Am Enfermagem, 24: e2725.

62. Golding, L. A., Myers, C. R., Sinning, W. E. (1989). Y's way to physical fitness: the complete guide to fitness testing and instruction. 3rd ed. Champaign, IL: Published for YMCA of the USA by Human Kinetics Publishers.
63. Golubić, R. (2010). Domene kvalitete života kao prediktori radne sposobnosti bolničkih zdravstvenih djelatnika. Disertacija, Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
64. Gray, B.J., Stephens, J.W., Williams, S.P., Davies, C.A., Turner, D., Bracken, R.M.; Prosiect Sir Gâr Group. (2016). Cardiorespiratory fitness testing and cardiovascular disease risk in male steelworkers. Occup Med (Lond), 67(1), 38-43.
65. Grundy, S.M., Cleeman, J.I., Daniels, S.R. et al. (2005). Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. Circulation, 112, 2735-52.
66. Guan, X., Sun, G., Zheng, L., Hu, W., Li, W., Sun, Y. (2016). Associations between metabolic risk factors and body mass index, waist circumference, waist-to-height ratio and waist-to-hip ratio in a Chinese rural population. J Diabetes Investig, 7(4), 601-6.
67. Gupta, N., Heiden, M., Aadahl, M., Korshøj M., Jørgensen M.B., Holtermann A. (2016). What Is the Effect on Obesity Indicators from Replacing Prolonged Sedentary Time with Brief Sedentary Bouts, Standing and Different Types of Physical Activity during Working Days? A Cross-Sectional Accelerometer-Based Study among Blue-Collar Workers. PLoS One, 11(5), e0154935.
68. Harvey J., Tanner S. (1991). Low back pain in young athletes: A practical approach. Sports Medicine, 12, 394-406.
69. Hashimoto, Y., Hamaguchi, M., Fukuda, T., Ohbora, A., Kojima, T., Fukui, M. (2017). Fatty liver as a risk factor for progression from metabolically healthy to metabolically abnormal in non-overweight individuals. Endocrine, 57(1), 89-97.
70. Haskell, W.L. (1994). J.B. Wolffe Memorial Lecture. Health consequences of physical activity: understanding and challenges regarding dose-response. Med Sci Sports Exerc, 26(6), 649-60.

71. Haskell, W.L., Montoye H.J., and Orenstein, D. (1985). Physical activity and exercise to achieve health-related physical fitness components. Public Health Rep, 100(2), 202–212.
72. Heianza, Y., Arase, Y., Tsuji, H., Fujihara, K., Saito, K., Hsieh, S.D., Tanaka, S., Kodama, S., Hara, S., Sone, H. (2014). Metabolically healthy obesity, presence or absence of fatty liver, and risk of type 2 diabetes in Japanese individuals: Toranomon Hospital Health Ma nagement Center Study 20 (TOPICS 20). J Clin Endocrinol Metab, 99(8), 2952-60.
73. Heimer, S. (2004). Vrednovanje u sportskoj rekreaciji (praćenje karakteristika tjelesne aktivnosti i učinaka vježbanja. Zbornik radova 13. Ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske, Hrvatski kineziološki savez, Rovinj, 2004.
74. Heimer,S., Mišigoj – Duraković, M. (1999) Fitnes i zdravlje U: Mišigoj – Duraković, M. i suradnici: Tjelesno vježbanje i zdravlje. Zagreb. Fakultet za fizičku kulturu.
75. Heimer, S.,Mišigoj-Duraković, M., Matković, B., Ružić, L., Prskalo,I., Tonković-Lojović, M., Beri, S. (2004). EUROFIT CROATIA : Postupci mjerenja i norme morfoloških obilježja i funkcionalno-motoričkih sposobnosti odrasle radne populacije Republike Hrvatske. Sport za sve : glasnik Hrvatskog saveza sportske rekreacije (1332-1854) 37, 3-14.
76. Heneweer, H., Picavet, H.S., Staes, F., Kiers, H., Vanhees, L. (2012). Physical fitness, rather than self-reported physical activities, is more strongly associated with low back pain: evidence from a working population. Eur Spine J., 21, 1265–72.
77. Helmrich, S.P., Ragland, D.R., Leving, R.W., Paffenberger Jr, R.S. (1991). Physical activity and reduced occurrence of non-insulin dependent diabetes mellitus.New England Journal of Medicine, 325, 147-52.
78. Heyward, V. (1998). The Physical Fitness Specialist Certification Manual, The Cooper Institute fo Aerobics Research, Dallas TX, revised 1997 printed in Advance Fintess Assessment & Exercise Prescription, 3rd Edition, p.48.
79. Hildebrandt, V.H., Bongers, P.M., Dul, J., van Dijk, F.J., Kemper, H.C. (2000). The relationship between leisure time, physical activities and musculoskeletal symptoms and disability in worker populations. Int Arch Occup Environ Health, 73(8), 507-18.

80. Ilmarinen, J. (2009). Work ability – a comprehensive concept for occupational health research and prevention. Scan J Work Environ Health, 35(1), 1-5.
81. Ilmarinen, J. (2007). Work ability index. Occupational medicine, 57, 160.
82. Ilmarinen, J., Rantanen, J. (1999). Promotion of work ability during ageing. Am J Ind Med, 38 (Suppl 1), 21-23.
83. Ilmarien, J.,Tuomi, K., Klockars, M. (1997). Changes in work ability of active employees over the 11-year period. Scand J Work Environ Health, 23 (Suppl 1), 49-57.
84. Ingle, L., Mellis, M., Brodie, D., Sandercock, G.R. (2017). Associations between cardiorespiratory fitness and the metabolic syndrome in British men. Heart, 103(7), 524-528.
85. International Physical Activity Questionnaire. (2004). Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) – Short Form. Skinuto s mreže: 11.06.2016. s: http://www.institutferran.org/documentos/scoring_short_ipaq_april04.pdf
86. Jääskeläinen, A., Kausto, J., Seitsamo, J., Ojajärvi, A., Nygård, C.H., Arjas, E., Leino-Arjas, P. (2016). Work ability index and perceived work ability as predictors of disability pension: a prospective study among Finnish municipal employees. Scand J Work Environ Health, 42(6), 490-499.
87. Jukić I.,Vučetić V., Aračić M., Bok D., Dizdar D., Sporiš G., Križani A. (2008). Dijagnostika kondicijske pripremljenosti vojnika. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu. 120-121,177.
88. Jurakić, D. (2009). Taksonomske karakteristike zaposlenika srednje dobi kao osnova izrade sportsko-rekreacijskih programa. Disertacija, Kineziološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
89. Jurakić, D., Andrijašević,M. (2008). Mjerenje tjelesne aktivnosti kao sastavnica izrade strategija za unaprjeđenje zdravlja. Zbornik radova 17. Ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske, Hrvatski kineziološki savez, Poreč 2008.
90. Jurakić, D., Heimer, S. (2012). Prevalencija nedovoljne tjelesne aktivnosti u Hrvatskoj i svijetu: pregled istraživanja. Arh Hig Rada Toksikol, 63(3), 3-12.
91. Jurca, R., Lamonte, M.J., Church, T.S., Earnest, C.P., Fitzgerald, S.J., Barlow, C.E., Jordan, A.N., Kampert, J.B., Blair, S.N. (2004). Associations of muscle

strength and fitness with metabolic syndrome in men. Med Sci Sports Exerc, 36(8), 1301-7.

92. Kaleta, D., Makowiec-Dabrowska, T., Jegier, A. (2004). Leisure-time physical activity, cardiorespiratory fitness and work ability: a study in randomly selected residents of Lódź. Int J Occup Med Environ Health, 17(4), 457-64.
93. Kälsch, J., Keskin, H., Schütte, A., Baars, T., Baba, H.A., Bechmann, L.P., Canbay, A., Sowa, J.P. (2016). Patients with ultrasound diagnosis of hepatic steatosis are at high metabolic risk. Z Gastroenterol, 54(12), 1312-1319.
94. Karazman, R., Kloimüller, I., Geissler, H., Karazman-Morawetz, I. (1999). „Effect typology“ and work ability index: evaluating the success of health promotion in elder workforce. Exp Aging Res, 25(4), 313-21.
95. Karlsson, L., Gerdle, B., Takala, E.P., Andersson, G., Larsson, B. (2016). Associations between psychological factors and the effect of home-based physical exercise in women with chronic neck and shoulder pain. SAGE Open Med, 15, 4.
96. Katzmarzyk, P.T., Church, T.S., Craig, C.L., Bouchard, C. (2009). Sitting time and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer. Med Sci Sports Exerc, 41(5), 998–1005.
97. Kelley, G.A., Kelley, K.S. (2006). Aerobic exercise and lipids and lipoproteins in men: a meta-analysis of randomized controlled trials. J Mens Health Gend, 3(1), 61-70.
98. Kendall F.P., McCreary E.K., Provance P.G., Rodgers M.M., Romani W.A. (2005). Muscles: Testing and function with posture and pain. 5th edition Lippincott, Williams, & Wilkins, Baltimore.
99. Khosravi, S., Alavian, S.M., Zare, A., Daryani, N.E., Fereshtehnejad, S.M., Daryani, N.E., Keramati, M.R., Abdollahzade, S., Taba Taba Vakili, S. (2011). Non-alcoholic fatty liver disease and correlation of serum alanin aminotransferase level with histopathologic findings. Hepat Mon, 11(6), 452-8.
100. Kim, H.J., Kim, H.J., Lee, K.E., Kim, D.J., Kim, S.K., Ahn, C.W., Lim, S.K., Kim, K.R., Lee, H.C., Huh, K.B., Cha, B.S. (2004).

Metabolic significance of nonalcoholic fatty liver disease in nonobese, nondiabetic adults. Arch Intern Med, 164(19), 2169-75.

101. Kim, J., Lee, N., Jung, S.H., Kim, E.J., Cho, H.C. (2011). Independent and joint associations of cardiorespiratory fitness and muscle fitness with metabolic syndrome in Korean men. Metab Syndr Relat Disord, 9(4), 273-9.
102. Kim, S.H., Després, J.P., Koh, K.K. (2016). Obesity and cardiovascular disease: friend or foe? Eur Heart J, 37(48), 3560-3568.
103. Knaeps, S., Lefevre, J, Wijtzes, A, Charlier, R., Mertens, E., Bourgois, J.G. (2016). Independent Associations between Sedentary Time, Moderate-To-Vigorous Physical Activity, Cardiorespiratory Fitness and Cardio-Metabolic Health: A Cross-Sectional Study. PLoS One, 11(7):e0160166.
104. Knežević, B. (2010). Stres na radu i radna sposobnost zdravstvenih djelatnika u bolnicama. Disertacija, Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
105. Knežević, B ., Belošević, LJ., Milošević, M. , Poplašen Orlovac, D. , Mustajbegović J. (2011). Stres i radna sposobnost medicinskih sestara i tehničara u bolnici. Zbornik radova: 5. Hrvatski kongres medcine rada s međunarodnim sudjelovanjem: Zdravlje, rad i zajednica. Hrvatski liječnički zbor, Hrvatsko društvo za medicinu rada, str. 72-73.
106. Kodama, S., Saito, K., Tanaka, S., Maki, M., Yachi, Y., Asumi, M., Sugawara, A., Totsuka, K., Shimano, H., Ohashi, Y., Yamada, N., Sone H. (2009). Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. JAMA, 301(19), 2024-35.
107. Kristal-Boneh, E., Silber, H., Harari, G., Froom, P. (2000). The association of resting heart rate with cardiovascular, cancer and all-cause mortality. Eightyear follow-up of 3527 male Israeli employees (the CORDIS Study). Eur Heart J, 21(2), 116-24.
108. Kujala, V., Remes, J., Ek, E., Tammelin, T., Laitinen, J. (2005). Classification of Work Ability Index among young employees. Occup Med (Lond), 55(5), 399-401.
109. Kuoppala, J., Lamminpaa, A., Husman, P. (2008). Work health promotion,job well-being,and sickness absences – a systematic review and meta-analysis. J Occup Environ Med, 50(11), 1216-1227.

110. Latin, R.W., Elias, B.A. (1993). Predictions of maximum oxygen uptake from treadmill walking and running. J Sports Med Phys Fitness, 33(1), 34-9.
111. Laukkanen, J.A., Kurl, S., Salonen, J.T. (2002). Cardiorespiratory fitness and physical activity as risk predictors of future atherosclerotic cardiovascular diseases. Curr Atheroscler Rep, 4, 468–476.
112. Laukkanen, J.A., Rauramaa, R., Salonen, J.T., Kurl, S. (2007). The predictive value of cardiorespiratory fitness combined with coronary risk evaluation and the risk of cardiovascular and all-cause death. J Intern Med, 262, 263–272.
113. Lauš, D. (2016). Motorički prediktori kronološke dobi. Zbornik radova 25. Ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske, Hrvatski kineziološki savez, Poreč, 2016.
114. Lemieux, I., Poirier, P., Bergeron, J., Alméras, N., Lamarche, B., Cantin, B., Dagenais, G.R., Després, J.P. (2007). Hypertriglyceridemic waist: a useful screening phenotype in preventive cardiology? Can J Cardiol, 23 (Suppl B), 23B-31B.
115. Lee, J.S., Kang, S.J. (2016). The effects of strength exercise and walking on lumbar function, pain level, and body composition in chronic back pain patients. J Exerc Rehabil, 12(5), 463-470.
116. Lee, I.M., Paffenbartger J.R., Hseih C.C. (2001). Physical activity and risk of developing colorectal cancer among college alumni. Journal of the National Center Institute, 83, 1324-9.
117. Legge, B.J., Banister, E.W. (1986). The Astrand-Ryhming nomogram revisited. J Appl Physiol (1985), 61(3), 1203-9.
118. Leyk, D., Witzki, A., Willi, G., Rohde, U., Rüther, T. (2015). Even One Is Too Much: Sole Presence of One of the Risk Factors Overweight, Lack of Exercise, and Smoking Reduces Physical Fitness of Young Soldiers. J Strength Cond Res, 11,199-203.
119. Lindberg, P., Josephson, M., Alfredsson, L., Vingård, E. (2006). Promoting excellent work ability and preventing poor work ability: the same determinants? Results from the Swedish HAKuL study. Occup Environ Med, 63(2), 113–120.
120. López-Miñarro, P.Á., Vaquero-Cristóbal, R., Muyor, J.M., Espejo-Antúnez, L. (2015). Criterion-related validity of sit-and-reach test a a measure of hamstrings extensibility in older women. Nutr Hosp, 32(1), 312-7.

121. Louhevaara,V. (1999). Physical exercise as a mesure to maintain work ability. Helsinki: Finish institute of occupational health, 279-283.
122. Macera, C.A., Ham, S.A., Yore, M.M., Jones, D.A., Ainsworth, B.E., Kimsey, C.D., Kohl, H.W. 3rd. (2005). Prevalence of physical activity in the United States: Behavioral Risk Factor Surveillance System, 2001. Prev Chronic Dis, 2(2), A17.
123. Marković, M., Marković, G., Metikoš, D. (2007). Visina vertikalnog skoka kao pokazatelj mišićne snage nogu nezavisne od veličine tijela. Zbornik radova 16. Ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske, Hrvatski kineziološki savez, Poreč, 2007.
124. Makowiec-Dabrowska, T., Koszada-Włodarczyk, W., Bortkiewicz, A., Gadzicka, E., Siedlecka, J., Jóźwiak, Z., Pokorski, J. (2008). Occupational and non-occupational determinants of work ability. Med Pr, 59(1), 9-24.
125. Makowiec-Dabrowska, T., Sprusińska, E., Bazylewicz-Walczak, B., Radwan-Włodarczyk, Z., Koszada-Włodarczyk, W. (2010). Ability to work-new approach to evaluation methods. Med Pr, 51(4), 319-33.
126. Martinez, M.C., Latorre, M.R., Fischer, F.M. (2016). Testing the "Work Ability House" Model in hospital workers. Rev Bras Epidemiol, 19(2), 403-18.
127. Mayorga-Vega, D., Merino-Marban, R., Viciana, J. (2014). Criterion-Related Validity of Sit-and-Reach Tests for Estimating Hamstring and Lumbar Extensibility: a Meta-Analysis. J Sports Sci Med, 13(1), 1-14.
128. Matković, B., Ružić, L. (2009). Energija za rad. U: B. Matković i L. Ružić (ur.), Fiziologija sporta i vježbanja. Zagreb: Odjel za izobrazbu trenera Društvenog veleučilišta u Zagrebu; Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, , str. 37-51.
129. Miranda, H., Kaila-Kangas, L., Heliövaara, M., Leino-Arjas, P., Haukka, E., Liira, J., Viikari-Juntura, E. (2000). Musculoskeletal pain at multiple sites and its effects on work ability in a general working population. Occup Environ Med, 67, 449–455.
130. Mišigoj – Duraković, M. (2000). Uloga tjelovježbe u prevenciji kroničnih nezaraznih bolesti. Medicus, 9(1), 99-104.
131. Mišigoj-Duraković, M., Sorić, M., Duraković, Z. (2014). Antropometrija u procjeni kardio – metaboličkog rizika. Arhiv za higijenu rada i toksikologiju, 65(1), 19-27.

132. Mišigoj-Duraković, M., Sorić, M., Matika, D., Jukić, I., Duraković, Z. (2016). Which is more important for reducing the odds of metabolic syndrome in men: Cardiorespiratory or muscular fitness? Obesity (Silver Spring), 24(1), 238-44.
133. Moberg, L.L., Lunde, L.K., Koch, M., Tveter, A.T., Veiersted, K.B. (2017). Association between V̇O2max, handgrip strength, and musculoskeletal pain among construction and health care workers. BMC Public Health, 17(1), 272.
134. Mohammadi,S., Ghaffari, M., Abdi, A., Bahadori B.,Mirzamohammadi E., Attarchi, M. (2014). Interaction of Lifestyle and Work Ability Index in Blue Collar Workers. Glob J Health Sci, 7(3), 90–97.
135. Mora, S., Redberg, R.F., Sharrett, A.R., Blumenthal, R.S. (2005). Enhanced risk assessment in asymptomatic individuals with exercise testing and Framingham risk scores. Circulation, 112(11), 1566-72.
136. MSD Priručnik dijagnostike i terapije (2014). Bolesti jetre i žuči. Skinuto s mreže: 22.05.2016. s: http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/bolesti-jetre-i-zuci
137. MSD Priručnik dijagnostike i terapije (2014). Poremećaji lipida: Dislipidemija. Skinuto s mreže: 22.05.2016. s: http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/endokrinologija/poremecaji-lipida/dislipidemija
138. Muehlbauer, T., Gollhofer, A., Granacher, U. (2015). Associations Between Measures of Balance and Lower-Extremity Muscle Strength/Power in Healthy Individuals Across the Lifespan: A Systematic Review and Meta-Analysis. Sports Med, 45(12), 1671-92.
139. National Fire Protection Association. (2013). NFPA 1582: Standard on Comprehensive Occupational Medical Program for Fire Departments. Skinuto s mreže: 22.03.2015. s: https://www.nfpa.org/Login.
140. Neljak, B., Vučetić, V. (2002). Skup testova za procjenu motoričkih sposobnosti tenisača. Zbornik radova 11. Ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske, Hrvatski kineziološki savez, Rovinj, 2002.
141. Nevala-Puranen, N. (1996). Effects of occupationally-oriented rehabilitation on farmers' work techniques, musculoskeletal symptoms, and work ability. J Occup Rehabil, 6(3), 191-200.
142. Nurminen, E., Malmivaara, A., Ilmarinen, J., Ylöstalo, P., Mutanen, P., Ahonen, G., Aro, T. (2002). Effectiveness of a worksite exercise program with respect to

perceived work ability and sick leaves among women with physical work. Scand J Work Environ Health, 28(2), 85-93.

143. Ostojić, S.M., Stojanović, M., Ahmetović, Z. (2010). Analiza verikalne skočnosti u testovima snage i anaerobne sposobnosti. Med Pregl, LXIII (5-6), 371-375.
144. Ottevaere, C., Huybrechts, I., De Bourdeaudhuij, I., Sjöström, M., Ruiz, J.R., Ortega, F.B,, Hagströmer, M., Widhalm, K., Molnár, D., Moreno, L.A., Beghin, L., Kafatos, A., Polito, A., Manios, Y., Mártinez-Gómez, D., De Henauw, S. (2011). Comparison of the IPAQ-A and actigraph in relation to VO2max among European adolescents: the HELENA study. J Sci Med Sport, 14(4), 317-24.
145. Palatini, P., Julius ,S. (2004). Elevated heart rate: a major risk factor for cardiovascular disease. Clin Exp Hypertens, 26(7-8), 637-44.
146. Park, B.J., Kim, Y.J., Kim, D.H., Kim, W., Jung, Y.J., Yoon, J.H., Kim, C.Y., Cho, Y.M., Kim, S.H., Lee, K.B., Jang, J.J., Lee, H.S. (2008). Visceral adipose tissue area is an independent risk factor for hepatic steatosis. J Gastroenterol Hepatol, 23(6), 900-7.
147. Park, S.H., Choi, S.J., Lee, K.S., Park, H.Y. (2009). Waist circumference and waist-to-height ratio as predictors of cardiovascular disease risk in Korean adults. Circ J, 73(9), 1643-50.
148. Patton, J.F., Vogel, J.A., Mello, R.P. (1982). Evaluation of a maximal predictive cycle ergometer test of aerobic power. Eur J Appl Physiol Occup Physiol, 49(1), 131-40.
149. Pattyn, N., Cornelissen, V., Eshghi, R.T., Vanhees, L. (2013). The effect of exercise on the cardiovascular risk factors constituting the metabolic syndrome. Sports Med, 43, 121–133.
150. Pavlić-Renar, I., Poljičanin, T., Metelko, Z. (2007). Metabolic syndrome: what, why, how and who? Acta Med Croatica, 61(3), 335-7.
151. Pedersen, B.K., Saltin, B. (2015). Exercise as medicine - evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. Scand J Med Sci Sports, 25, 1–72.
152. Pedišić, Ž. (2011). Tjelesna aktivnost i njena povezanost sa zdravljem i kvalitetom života u studentskoj populaciji. Disertacija, Kineziološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

153. Peng, Y., Li, W., Wang,Y., Bo, J., Chen, H. (2015). The Cut-Off Point and Boundary Values of Waist-to-Height Ratio as an Indicator for Cardiovascular Risk Factors in Chinese Adults from the PURE Study. PLoS One, 10(12): e0144539.
154. Peralta, N., Godoi Vasconcelos, A.G., Härter Griep, R,. Miller, L. (2012). Validity and reliability of the Work Ability Index in primary care workers in Argentina. Salud Colect, 8(2), 163-73.
155. Pohjonen, T. (2001). Age-related physical fitness and the predictive values of fitness tests for work ability in home care work. J Occup Environ Med, 43(8), 723-30.
156. Pohjonen, T., Ranta, R. (2001). Effects of worksite physical exercise intervention on physical fitness, perceived health status, and work ability among home care workers: five-year follow-up. Prev Med, 32(6), 465-75.
157. Pravilnik o načinu utvrđivanja opće i posebne zdravstvene sposobnosti čuvara i zaštitara u privatnoj zaštiti (Narodne novine 38/2004). S mreže skinuto : 17.03.2016. s: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2004_03_38_951.html
158. Pravilnik o izmjenama Pravilnika o načinu utvrđivanja opće i posebne zdravstvene sposobnosti čuvara i zaštitara u privatnoj zaštiti (Narodne novine 16/2011). S mreže skinuto : 17.03.2016. s: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2011_02_16_303.html
159. Pravilnik o izradi procjene rizika (Narodne novine, 112/2014). S mreže skinuto 14.03.2016. s: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_09_112_2154.html
160. Pravilnik o utvrđivanju opće i posebne zdravstvene sposobnosti radnika za obavljanje poslova sa posebnim uvjetima rada (Narodne novine, 03/1984). S mreže skinuto 14.03.2016. s: http://www.radno-pravo.hr/propisi/Pravilnik_o_utvrdivanju_opce_i_posebne_zdravstvene_sposobnosti_radnika_i_sposobnosti_radnika_za_obavljanje_poslova_s_pose~1.pdf
161. Pravilnik o poslovima sa posebnim uvjetima rada (Narodne novine, 05/1984). S mreže skinuto 13.03.2016. s: https://www.pmf.unizg.hr/_download/repository/Pravilnik_o_poslovima_s_posebnim_uvjetima_rada.pdf
162. Procjena rizika Klemm sigurnost d.o.o. za radno mjesto zaštitar. Vizor d.o.o., RPO – 1632/13.

163. Rađo, I. (2000). Biološke osnove opće izdržljivosti. U: I. Rađo (ur.), Izdržljivost nogometaša. Sarajevo: Pedagoška škola Mostar, str. 12-27.
164. Reaven, P., Parthasarathy, S., Grasse, B.J. et al. (1993). Effects of oleaterich and linoleate-rich diets on the susceptibility of low density lipoprotein to oxidative modification in mildly hypercholesterolemic subjects. Clin Invest, 91, 668–76.
165. Reiner, Ž., Sučić, M. (1991). Poremećaji metabolizma lipida i purina. U: Vrhovac B i sur. Interna medicina 2, I. izd., Zagreb: Naprijed, 1361-9.
166. Ris, I., Søgaard, K., Gram, B., Agerbo, K., Boyle, E., Juul-Kristensen, B. (2016). Does a combination of physical training, specific exercises and pain education improve health-related quality of life in patients with chronic neck pain? A randomised control trial with a 4-month follow up. Man Ther, 26, 132-140.
167. Roelen, C.A., van Rhenen, W., Groothoff, J.W., van der Klink, J.J., Twisk, J.W., Heymans, M.W. (2014). Work ability as prognostic risk marker of disability pension: single-item work ability score versus multi-item work ability index. Scand J Work Environ Health, 40(4), 428-31.
168. Roelen, C.A., Heymans, M.W., Twisk, J.W., van der Klink, J.J., Groothoff, J.W., van Rhenen, W. (2014). Work Ability Index as tool to identify workers at risk of premature work exit. J Occup Rehabil, 24(4), 747-54.
169. Rostamabadi, A., Mazloumi, A., Rahimi Foroushani, A. (2014). Work Ability Index (WAI) and its health-related determinants among Iranian farmers working in small farm enterprises. J Occup Health, 56(6), 478-84.
170. Sallis, J.F., Patterson T.L., Buono, M.J. (1988). Relation of cardiovascular fitness and physical activity to cardiovascular disease risk factors in children and adults. American Journal of Epidemiology, 127(5), 933-41.
171. Salonen, P., Arola, H., Nygård, C.H., Huhtala, H., Koivisto, A.M. (2003). Factors associated with premature departure from working life among ageing food industry employees. Occup Med (Lond), 53(1), 65-8.
172. Sammito, S., Niebel, I. (2013). Physical fitness in dependence on cardiovascular risk factors - an assessment of 20- to 30-year-old adults. Gesundheitswesen, 75(1), 59-62.
173. Sargent, D.A. (1921). The physical test of a man. American Physical Education Review, 26, 188–194.

174. Schneider, S., Becker, S. (2005). Prevalence of physical activity among the working population and correlation with work-related factors: results from the first German National Health Survey. J Occup Health, 47(5), 414-23.
175. Schwarze, M., Egen, C., Gutenbrunner, C., Schriek, S. (2016). Early Workplace Intervention to Improve the Work Ability of Employees with Musculoskeletal Disorders in a German University Hospital-Results of a Pilot Study. Healthcare (Basel), 7, 4(3). pii: E64.
176. Seibt, R., Spitzer, S., Blank, M., Scheuch, K. (2009). Predictors of work ability in occupations with psychological stress. Journal of Public Health, 17, 9–18.
177. Shephard, R.J. (1995). Physical Activity, Fitness, and Health: The Current Consensus. American Academy of Kinesiology and Physical Education, 47, 288-303.
178. Shen, W., Punyanitya, M., Chen, J., Gallagher, D., Albu, J., Pi-Sunyer, X., Lewis, C.E., Grunfeld, C., Heshka, S., Heymsfield S,B. Waist circumference correlates with metabolic syndrome indicators better than percentage fat. (2006). Obesity (Silver Spring), 14(4), 727-36.
179. Shyam Kumar, A.J., Parmar, V., Ahmed, S., Kar, S.,1 Harper, W.A. (2008). A study of grip endurance and strengh in different elbow positions.J Orthop Traumatol, 9(4), 209–211.
180. Silva Junior, S.H., Vasconcelos, A.G., Griep, R.H., Rotenberg, L. (2013). Test-retest reliability of the Work Ability Index (WAI) in nursing workers. Rev Bras Epidemiol, 16(1), 202-9.
181. Sjögren-Rönkä, T., Ojanen, M.T., Leskinen, E.K., Tmustalampi, S., Mälkiä, E.A. (2002). Physical and psychosocial prerequisites of functioning in relation to work ability and generalsubjective well-being among office workers. Scand J Work Environ Health, 28(3), 184-90.
182. Smirčić-Duvnjak, L. (2004). Patofiziologija metaboličkog sindroma. Medicus, 13, 15-25.
183. Snow-Harter, C., Marcus, R. (1991). Exercise, bone mineral density and osteoporosis. U: Butler (ur.) Exercise and sport sciences reviews, 19, 351-88.
184. Sofi, F., Abbate, R., Gensini, G.F., Casini, A. (2010). Accruing evidence on benefits of adherence to the Mediterranean diet on health: an updated systematic review and meta-analysis. Am J Clin Nutr, 92, 1189–96.

185. Soklaridis, S., Ammendolia, C., Cassidy, D. (2010). Looking upstream to understand low back pain and return to work: psychosocial factors as the product of system issues. Soc Sci Med, 71(9), 1557-66.
186. Sörensen, L., Honkalehto, S., Kallinen, M., Pekkonen, M., Louhevaara, V., Smolander, J., Alén, M. (2007). Are cardiorespiratory fitness and walking performance associated with self-reported quality of life and work ability? Int J Occup Med Environ Health, 20(3), 257-64.
187. Standaert C. J., Herring S. A. (2000). Spondylolysis: A critical review. British Journal of Sports Medicine, 34, 415-422.
188. Stump, C.S., Henriksen, E.J., Wei, Y., Sowers, J.R. (2006). The metabolic syndrome: role of skeletal muscle metabolism. Ann Med, 38(6), 389-402.
189. Suni, J., Husu P., Rinne M. (2009). Fitness for Health: The ALPHA-FIT Test Battery for Adults Aged 18–69. Published by European Union, DG SANCO, and the UKK Institute for Health Promotion Research, Tampere, FINLAND.
190. Svilar , L., Krakan, I. , Bagarić Krakan, L. (2015). Tjelesna aktivnost kao lijek u funkciji zdravlja. Hrana u zdravlju i bolesti : znanstveno-stručni časopis za nutricionizam i dijetetiku, Specijalno izdanje, 19-22.
191. Šarić, M., Šarić B. (2002). Assessment of work ability - criteria and practice. Arh Hig Rada Toksikol, 53, 297–304.
192. Šentija, D., Vučetić, V. (2006). Mjerenja i testiranja u medicini sporta. Sportsko-medicinska funkcionalna dijagnostika. U: S. Heimer, R. Čajevec i sur (ur.) Medicina sporta Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, str. 140-157.
193. Teyhen, D.S., Rhon, D.I., Butler, R.J., Shaffer, S,W., Goffar, S.L., McMillian, D.J., Boyles, R.E., Kiesel, K.B., Plisky, P.J. (2016). Association of Physical Inactivity, Weight, Smoking, and Prior Injury on Physical Performance in a Military Setting. J Athl Train,51(11), 866-875.
194. Tuomi, K., Eskelinen, L., Toikkanen, J., Jarvinen, E., Ilmarien, J., Klockars ,M. (1991). Work load and individual factors affecting work ability among aging municipal employees. Scand J Work Environ Health, 17(1), 128-134.
195. Tuomi, K., Huuhtanen, P., Nykyri, E., Ilmarinen, J. (2001). Promotion of work ability, the quality of work and retirement. Occup Med (Lond), 51(5), 318-24.

196. Tuomi, K., Ilmarinen, J., Jakhola, A., Katajarinne, L., Tulkki, A. (1998). Work Ability Index. Helsinki: Finish Institute od Occupational Health.
197. Tuomi, K., Ilmarinen, J., Klockars, M., Nygård, C.H., Seitsamo, J., Huuhtanen, P., Martikainen, R., Aalto, L. (1997). Finnish research project on aging workers in 1981-1992. Scand J Work Environ Health, 23 (1), 7-11.
198. Tuomi, K., Ilmarinen, J., Martikainen, R., Aalto, L., Klockars, M. (1997). Aging, work, life-style and work ability among Finnish municipal workers in 1981-1992. Scand J Work Environ Health, 23 (1), 58-65.
199. Tuomi,K., Ilmarien,J., Seitsamo, J., et al. (1997). Summary of the Finish research project (1981-1992) to promote health and work ability of aging workers. Scand J Work Environ Health, 23(1), 66-71.
200. Tveito, T,H., Hysing, M., Eriksen, H.R. (2004). Low back pain interventions at the workplace: a systematic literature review. Occup Med (Lond), 54(1), 3-13.
201. Uronen, L., Heimonen, J., Puukka, P., Martimo, K.P., Hartiala, J., Salanterä, S. (2016). Health check documentation of psychosocial factors using the WAI. Occup Med (Lond), pii: kqw117.
202. Uršulin-Trstenjak, N., Levanić D., Hasaković-Felja, M. (2015). Pretilost kao faktor rizika za nastanak kardiovaskularnih-koronarnih bolesti. Tehnički glasnik, 9(2), 230-234.
203. van den Berg, T.I., Alavinia, S.M., Bredt, F.J., Lindeboom, D., Elders, L.A., Burdorf, A. (2008). The influence of psychosocial factors at work and life style on health and work ability among professional workers. Int Arch Occup Environ Health, 81, 1029-36.
204. van den Berg, T.I., Elders, L.A., de Zwart, B.C., Burdorf, A. (2009). The effects of work-related and individual factors on the Work Ability Index: a systematic review. Occup Environ Med, 66(4), 211-20.
205. van Uffelen, J.G., Wong, J., Chau, J.Y., van der Ploeg, H.P., Riphagen, I., Gilson, N.D., Burton, N.W., Healy, G.N., Thorp, A.A., Clark, B.K., Gardiner, P.A., Dunstan, D.W., Bauman, A., Owen, N., Brown, W.J. (2010). Occupational sitting and health risks: a systematic review. Am J Prev Med, 39(4), 379-88.
206. Vasan, R.S., Larson, M.G., Leip, E.P. (2001). Impact of high-normal blood pressure on the risk of cardiovascular disease. N Engl J Med, 345, 1291-7.

207. von Bonsdorff, M.B., Seitsamo, J., Ilmarinen, J., Nygård, C.H., von Bonsdorff, M.E., Rantanen, T. (2011). Work ability in midlife as a predictor of mortality and disability in later life: a 28-year prospective follow-up study. CMAJ, 183(4), 235-42.
208. von Bonsdorff, M.B., Seitsamo, J., Ilmarinen, J., Nygård, C.H., von Bonsdorff, M.E., Rantanen, T. (2012). Work ability as a determinant of old age disability severity: evidence from the 28-year Finnish Longitudinal Study on Municipal Employees. Aging Clin Exp Res, 24(4), 354-60.
209. Vražić, H., Bergovec, M. (2011). Metabolički sindrom i kardiovaskularne bolesti. Medix: specijalizirani medicinski dvomjesečnik, 17(97).
210. Vučetić, V., Šentija, D. (2004). Dijagnostika funkcionalnih sposobnosti – zašto, kako i kada testirati sportaše? Kondicijski trening, 2(2), 8-14.
211. Walhain, F., van Gorp M., Lamur, K.S., Veeger, D.H., Ledebt, A. (2016). Health-Related Fit ness, Motor Coordination, and Physical and Sedentary Activities of Urban and Rural Children in Suriname. J Phys Act Health, 13(10), 1035-1041.
212. Warren, T.Y., Barry, V., Hooker, S.P., Sui, X., Church, T., Blair, S.N. (2010). Sedentary behaviors increase risk of cardiovascular disease mortality in men. Med Sci Sports Exerc, 42(5), 879-85.
213. WHO (2002). World network for the promotion of health—enhancing phisical activity/on line/. World Health Organisation, Geneva. S mreže skinuto 29.03.2016. s: http://www.who.int/gho/en/.
214. WHO (2006). Definition and Diagnosis of Diabetes Mellitus and Intermediate Hyperglicaemia – Report of a WHO/IDF Consultation 2006. Skinuto s mreže: 27.10.2016. s: http://www.who.int/diabetes/publications/Definition%20and%20diagnosis%20of%20diabetes_new.pdf
215. Willett, W.C., Sacks, F., Trichopoulou, A. et al. (1995). Mediterranean diet pyramid: a cultural model for healthy eating. Am J Clin Nutr, 61, 1402S–6S.
216. Willis, L.H., Slentz, C.A., Houmard, J.A., Johnson, J.L., Duscha, B.D., Aiken, L.B., Kraus, W.E. (2007). Minimal versus umbilical waist circumference measures as indicators of cardiovascular disease risk. Obesity (Silver Spring), 15(3), 753-9.

217. Wijndaele, K., Duvigneaud, N., Matton, L., Duquet, W., Thomis, M., Beunen, G., Lefevre, J., Philippaerts, R.M. (2007). Muscular strength, aerobic fitness, and metabolic syndrome risk in Flemish adults. Med Sci Sports Exerc, 39(2), 233-40.
218. Wood R. J., Astrand Cycle Ergometer Test. Topend-sport. Skinuto s mreže: 12.04.2015. s: http://www.topendsports.com/testing/tests/astrand.htm.
219. Xiao, Y., Li, W., Ren, Q., Ren, X., Wang, Z., Wang, M., Lan, Y. (2015). Effects of mental workload on work ability in primary and secondary school teachers. Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi, 33(2), 93-6.
220. Yang, H., Wang, M., Wang, Z., Lan, Y. (2004). Occupational stress effects on work ability in chemistry workers. Wei Sheng Yan Jiu, 33(2), 130-3.
221. Yang, X.Y., Zhang, M., Luo, X.P., Wang, J.J., Yin, L., Pang, C., Wang, G.A., Shen, Y.X., Wu, D.T., Zhang, L., Ren, Y.C., Wang, B.Y., Zhang, H.Y., Zhou, J.M., Han, C.Y., Zhao, Y., Feng, T.P., Hu, D.S., Zhao, J.Z. (2016). Body mass index, waist circumference and waist-to-height ratio associated with the incidence of type 2 diabetes mellitus: a cohort study. Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi, 50(4), 328-33.
222. Yki-Järvinen, H. (2016). Diagnosis of non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD). Diabetologia, 59(6), 1104-11.
223. Zakon o privatnoj zaštiti. (Narodne novine, 68/2003). S mreže skinuto: 13.03.2015. s: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2003_04_68_796.html
224. Zakon o izmjenama i dopunama zakona o privatnoj zaštiti (Narodne novine, 31/2010). S mreže skinuto 13.03.2015. s: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2010_03_31_722.html
225. Zaštitari osoba i imovine. S mreže skinuto 13.03.2016. s: http://mrav.ffzg.hr/zanimanja/book/part2/node3704.htm
226. Zhang, Y., Lee, E.T., Devereux, R.B. (2006). Prehypertension, Diabetes, and Cardiovascular Disease Risk in a Population-Based Sample, The Strong Heart Study; Hypertension, 47, 410-4.

9. PRILOZI

PRILOG 1.

POPIS SPECIJALISTIČKIH PREGLEDA ZA UTVRĐIVANJE RADNE SPOSOBNOSTI ZAŠTITARA U PRIVATNOJ ZAŠTITI

1.SPECIJALIST MEDICINE RADA

- anamnestički podaci
- antropometrijske mjere
- opći pregled i kompletan status
- obiteljska i radna anamneza
- mjerenje krvnog tlaka
- orijentacijsko ispitivanje sluha i ravnoteže
- EKG
- spirometrija

2.LABORATORIJ

- cjelovita pretraga urina
- uzimanje krvi iz vene
- sedimentacija eritrocita
- urea (S), GGT, AST, ALT, GUK
- KKS – eritrociti, leukociti, hemoglobin

3.OFTALMOLOG U SPECIJALISTIČKOM PREGLEDU OČIJU

- ispitivanje vidnih funkcija na ortoreteru ili sličnom aparatu i optotipima, ispitivanje prozirnih sredina oka, pregled očne pozadine i ispitivanje boja pseudoisokromatskim tablicama

4.OTORINOLARINGOLOG

- pregled
- tonalna audiometrija
- ispitivanje ravnoteže

5.PSIHOLOGIJSKA OBRADA

- ispitivanje intelektualnih sposobnosti testovima inteligencije, crta ličnosti, testovima ličnosti i intervju - ispitivanje kognitivnih sposobnosti (RSB); ispitivanje crta osobnost (EPQ); ispitivanje perceptivnih, specijalnih i mehaničkih sposobnosti; ispitivanje okulomotorne koordinacije

6.NEUROLOG

- u neurološkom pregledu – anamneza i fizikalni pregled glave, vrata, kranijalnih živaca, ekstremiteta, motorike, refleksa, senzibiliteta, govora, pisanja i kralježnice, po indikaciji EEG

7.PSIHIJATAR

- u pregledu – intervju, vanjski aspekt, kontakt, svijet, orijentacija, psihomotorika, mišljenje, afektivitet, pažnja, volja, intelekt, mnestičke funkcije, znanje i informiranost, nagonske reakcije, socijalne motivacije i adaptacija.

PRILOG 2.

ZDRAVSTENA MJERILA KOJA MORAJU ISPUNJAVATI PRISTUPNICI ZA ZAŠTITARE U PRIVATNOJ ZAŠTITI RADI UTVRĐIVANJA TJELESNE I DUŠEVNE SPOSOBNOSTI

I. OPĆI ZAHTJEVI

- uredna funkcija gornjih, donjih ekstremiteta i kralježnice
- uredna funkcija kardiovaskularnog sustava
- uredna funkcija respiratornih organa
- uredan vid i sluh
- sanirano zubalo

II. POPIS KONTRAINDIKACIJA

1. TJELESNI SUSTAV

- izraziti adipozitet koji ometa normalne funkcije (BME više od 120%)

2. RESPIRATORNI SUSTAV

- respiratorna insuficijencija, astma, emfizem, KOPB; alergijske bolesti; spontani pneumotoraks; ostala stanja koja trajno ometaju disanje

3. KARDIOVASKULARNI SUSTAV

- reumatska groznica s trajnim oštećenjem srca ili bubrega; sve prirođene i stečene mane KV sustava koje ometaju urednu funkciju ovog sustava; kronično reumatsko oboljenje srca; koronarna bolest i ishemična stanja aktualna ili preboljena; ostala kronična oboljenja srca koja umanjuju srčanu funkciju ili predstavljaju opasnost po zdravlje; neosporno dokazana arterijska hipertenzija; periferna arterijska insuficijencija okrajina; izraziti varikoziteti donjih ekstremiteta sa znakovima insuficijencije perifernih vena; recidivirajući tromboflebitis, flebotromboza; izražena hipotonija s prisutnim smetnjama; poremećaji ritma srca i smetnje provođenja; hemoroidalna bolest težeg stupnja; sve vaskularne anomalije koje svojom veličinom i lokalizacijom ograničavaju punu tjelesnu aktivnost

4. OFTALMOLOGIJA

- kronične upalne bolesti oka i vjeđa (uključivo alergijske); stanja iza upala ili ozljeda oka: ekorioretinitis uveitis, iridociklitis, neuritis vidnog živca; katarakta; duboka upala rožnice i zamućenje rožnice; afakija i pseudofakija; glaukom; ambliopija; refrakcijske smetnje; poremećaj bulbomotora s poremećenim prostornim vidom; poremećen osjet boja; ostale bolesti i stanja koje utječu na vidnu funkciju

5. OTORINOLARINGOLOGIJA

- kronične alergijske i gnojne upale nosa; ozena; polipoza nosnih šupljina i devijacije septuma koje ometaju normalno disanje i veće hipertrofije konha sa funkcionalnim poremećajima; kronični gnojni sinuitis; kronične upale srednjeg uha s perforacijom ili bez nje, mastoiditisi; kronične upale ždrijela; recidivirajuće angine, teži poremećaji i smetnje govora; kronični laringitisi i polipoze; suženje ždrijela, grkljana, i jednjaka s funkcionalnim poremećajima; oštećenje labirinta s poremećajima ravnoteže; široki skotomi u sluhu na jednom ili oba uha; dublji skotomi u sluhu na jednom ili oba uha; trajno stanje poslije ozljede, operativnog zahvata, odnosno druge smetnje koje uzrokuju funkcionalne poremećaje, bolesti štitnjače

6. PROBAVNI SUSTAV

- varikoziteti jednjaka; peptički ulkus i teži refluks jednjaka; hepatitisi i ostala oštećenja jetre; pankreatitis kronični i ostala oštećenja gušterače; kronične bolesti želuca i crijeva; hernije; upale i opstrukcije žučnog mjehura i vodova; ostale bolesti i stanja s ometanjem funkcije

7. UROGENITALNI SUSTAV

- Prirođeni i stečeni poremećaji urogenitalnog sustava s poremećajem funkcija; upala oboljenja urogenitalnog sustava; kalkuloza urinarnog ustava

8. GINEKOLOGIJA

- kronične upale i neoplazme dojke, mastopatije, ako izazivaju teškoće; sve neoplazme genitalnog sustava ako izazivaju funkcionalne teškoće; sve akutne i kronične upale maternice, jajovoda i jajnika, ako izazivaju teškoće

9. MJERILA ZA PSIHOLOGIJSKU OBRADU

- perceptivni faktor (do -0,5 standardne devijacije); spacijalni faktor (do -0,5 standardne devijacije); poremećaj osobnosti izvan očekivanih mjerila

10. PSIHIJATRIJA

- akutni i kronični moždani sindrom; endogene ili funkcionalne psihoze; paranoidna stanja; učestala reaktivna stanja; alkoholizam i ovisnost o drogama; sklonost stanjima panike; pokušaj samoubojstva; duševna zaostalost; neuroze s jače izraženim smetnjama; emocionalna nezrelost; psihopatija i „border line“; PTSP

11. NEUROLOGIJA

- heredodegenerativna oboljenja živčanog i mišićnog sustava; centralni, piramidalni, ekstrapiramidni i cerebralni, periferni kao i diseminirani sindrom; utvrđena epilepsija,

katalepsija i narkolepsija; cerebralna, cerebelarna,i spinalna vaskularna oboljenja s ili bez ispada; izraziti tremor prstiju na rukama, smetnje ravnoteže, poremećena koordinacija prst-nos, prst-prst; upalni intrakranijalni procesi s posljedicama; posttraumatska encefalopatija i mijelopatija

12. DERMATOLOGIJA

- bolesti kože i sluznica koje utječu na funkciju

13. ENDOKRINI SUSTAVI METABOLIZAM

- manifestna šećerna bolest; hiper i hipo funkcije štitnjače, hipofize i nadbubrežnih žlijezda; sve bolesti i disfunkcije spolnih hormona

14. NALAZI KRVI I KRVOTVORNIH ORGANA

- izrazite i dugotrajne anemije; ostala utvrđena hemopoetska oboljenja i bolesti koagulacije; trajne funkcionalne posljedice izazvane dugotrajnim i iscrpljujućim bolestima; stanje splenektomije

15. SUSTAV ZA KRETANJE

- skolioze i kifoze težeg stupnja koje utječu na funkciju; degenerativne bolesti; reumatoidni artritis, spondilolitis i ostale upalne bolesti veziva; osteomijelitis; neizliječene habitualne luksacije velikih zglobova; ozljede koljena (meniskusa ili ligamenta) s nestabilnošću koljena; bolesti intervertebralnog diska s ili bez smetnji; ankiloze i kontrakture koje utječu na normalnu funkciju; urođene ili stečene anomalije šake koje utječu na normalnu funkciju ruke; urođene ili stečene anomalije stopala koje utječu na normalnu funkciju noge; ostale bolesti lokomotornog sustava koje imaju utjecaj na normalnu funkciju; posljedice prijeloma s funkcionalnim poremećajima

PRILOG 3.

UPITNIK ZA ODREĐIVANJE INDEKSA RADNE SPOSOBNOSTI

1. Pretpostavite da Vaša najbolja moguća radna sposobnost ima vrijednost 10 bodova. Koliko bodova biste dali svojoj trenutnoj radnoj sposobnosti? (**Zaokružite jedan od ponuđenih brojeva**)

   0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

   Nesposoban za rad Najbolja moguća rad.sposobnost

2. Radna sposobnost u odnosu sa zahtjevima posla: Kako biste ocijenili svoju trenutnu radnu sposobnost u odnosu prema **FIZIČKIM ZAHTJEVIMA** Vašeg posla?

   1 2 3 4 5

   jako loša prilično loša osrednja prilično dobra jako dobra

   Kako biste ocijenili svoju trenutnu radnu sposobnost u odnosu prema **PSIHIČKIM ZAHTJEVIMA** Vašeg posla?

   1 2 3 4 5

   jako loša prilično loša osrednja prilično dobra jako dobra

3. Na slijedećem popisu označite Vaše trenutne bolesti ili ozlijede. Također označite da li Vam je liječnik dijagnosticirao ili niste išli kod liječnika. Dakle, za svaku od ovih bolesti možete označiti 1 (dijagnosticirao liječnik) ili 0 (po vlastitom mišljenju)

3-1 **Ozlijede u nesreći**	Liječ.dg.	Vlast.mišlj.
Leđa		
Ruka/šaka		
Noga/stopalo		
Drugi dio tijela?		

3-2 **Bolesti mišićno-koštanog sustava**	Liječ.dg.	Vlast.mišlj.
Gornja leđa ili vratna kralježnice, bol koja se ponavlja		
Križa, bol koja se ponavlja		
Bol koja se širi iz leđa u nogu		
Šake, stopala - bol koja se ponavlja		
Reumatoidni artritis		
Drugi mišićno-koštani poremećaji		

3-3 **Bolesti srca i krvožilnog sustava**	Liječ.dg.	Vlast.mišlj.
Visoki krvni tlak		
Bolesti srca, bol u prsima za vrijeme tjelovježbe (angina pectoris)		
infarkt srca		
Zatajenje srca		
Druge bolesti srca i krvnih žila		

3-4 **Bolesti dišnog sustava**	Liječ.dg.	Vlast.mišlj.
Česte upale dišnih putova (nos, grlo, sinusi)		
Kronični bronhitis		
Kronična upala sinusa		
Bronhijalna astma		
Emfizem		
Plućna tuberkuloza		
Druge bolesti dišnog sustava		

3-5 **Psihički poremećaji**	Liječ.dg.	Vlast.mišlj.
Psihička bolest ili ozbiljan problem psihičkog zdravlja (teška depresija, PTSP)		
Blaži psihički poremećaj ili problem (blaža depresija, napetost, tjeskoba, nesanica)		

3-6 **Neurološke i osjetilne bolesti**	Liječ.dg.	Vlast.mišlj.
Problemi sa sluhom		
Problemi s vidom (sa i/ili bez naočala)		
Neurološka bolest (moždani udar, neuralgija, migrena, epilepsija)		
Druge neurološke ili osjetilne bolesti		

3-7 **Bolesti probavnog sustava**	Liječ.dg.	Vlast.mišlj.
Žučni kamenac ili bolesti žuči		
Bolesti jetre ili gušterače		
Čir na želucu ili dvanaestniku		
Gastritis ili upala dvanaestnika ili crijeva		
Upala debelog crijeva, kolitis		
Druge bolesti probavnog sustava		

3-8 **Bolesti bubrega, ginekološke ili urološke bolesti**	Liječ.dg.	Vlast.mišlj.
Upala mokraćnih putova		
Bolesti bubrega		
Genitalne bolesti (upala jajovoda u žena ili prostate u muškaraca)		
Druge bolesti mokraćnog sustava		

3-9 **Bolesti kože**	Liječ.dg.	Vlast.mišlj.
Alergični osip / ekcem		
Drugi osip, koji?		
Druge bolesti kože, koje?		

3-10 **Tumori**	Liječ.dg.	Vlast.mišlj.
Dobroćudni tumor		
Zloćudni tumor (rak), gdje?		

3-11 **Endokrine bolesti i bolesti metabolizma**	Liječ.dg.	Vlast.mišlj.
Pretilost		
Dijabetes, šećerna bolest		
Gušavost ili druge bolesti štitnjače		
Druge endokrine bolesti ili bolesti metabolizma		

3-12 **Endokrine bolesti i bolesti metabolizma**	Liječ.dg.	Vlast.mišlj.
Anemija		
Drugi krvni poremećaj, koji?		
Urođena mana, koja?		
Drugi poremećaji i bolesti, koji?		

4. Ometa li Vas Vaša bolest ili ozljeda u izvođenju Vašeg posla? Zaokružite više od jednog odgovora, ako je potrebno.

Ne ometa / Nisam bolestan	6
Sposoban sam raditi svoj posao, ali prouzrokuje neke simptome	5
Moram *ponekad* usporiti tempo rada ili promijeniti metode rada	4
Moram *često* usporiti tempo rada ili promijeniti metode rada	3
Zbog moje bolesti, sposoban sam raditi samo pola radnog vremena	2
Po mom mišljenju, potpuno sam nesposoban za rad	1

5. Koliko **cijelih dana** ste izbivali s posla zbog zdravstvenog problema (bolest ili zdravstvena njega ili pretrage) u protekloj godini (12 mjeseci)?

5	4	3	2	1
Nijedan	Najviše 9 dana	10-24 dana	25-99 dana	100-365 dana

6. Vjerujete li da ćete, s obzirom na zdravlje, biti sposobni obavljati svoj trenutni posao *za* **dvije godine**?

1	4	7
Ne vjerujem	Nisam siguran	Prilično sam siguran

7. Jeste li u zadnje vrijeme bili u stanju uživati u redovnim dnevnim aktivnostima?

4	3	2	1	0
Uvijek	Prilično često	Ponekad	Prilično rijetko	Nikada

Jeste li u zadnje vrijeme bili tjelesno i psihički aktivni?

4	3	2	1	0
Uvijek	Prilično često	Ponekad	Prilično rijetko	Nikada

Jeste li u zadnje vrijeme gledali s nadom u budućnost?

4	3	2	1	0
Uvijek	Prilično često	Ponekad	Prilično rijetko	Nikada

PRILOG 4

MEĐUNARODNI UPITNIK O TJELESNOJ AKTIVNOSTI (2002) – KRATKA VERZIJA (*IPAQ – SHORT FORM*)

Prisjetite se svih **izrazito napornih** i **umjerenih** aktivnosti koje ste provodili u **zadnjih 7 dana**. **Izrazito napornim** tjelesnim aktivnostima se smatraju aktivnosti koje uzrokuju teški tjelesni napor i tijekom kojih dišete puno brže od uobičajenog. Prisjetite se *samo* aktivnosti koje ste provodili bez prekida tijekom najmanje 10 minuta.

1. Tijekom zadnjih **7 dana**, koliko ste dana obavljali **izrazito naporne** tjelesne aktivnosti kao što su na primjer dizanje teških predmeta, kopanje, aerobik ili brza vožnja bicikla?

___ dana u tjednu

☐ Nisam obavljao izrazito naporne tjelesne aktivnosti ⟶ **Prijeđite na pitanje 3.**

2. U danima kada ste obavljali **izrazito naporne** tjelesne aktivnosti, koliko ste ih vremena uobičajeno provodili?

___ sati u danu

___ minuta u danu

☐ Ne znam/Nisam siguran

Prisjetite se svih **umjerenih** tjelesnih aktivnosti koje ste provodili u zadnjih 7 dana. **Umjerenim** aktivnostima se smatraju aktivnosti koje uzrokuju umjereni tjelesni napor i tijekom kojih dišete nešto brže od uobičajenog. Prisjetite se samo aktivnosti koje ste provodili bez prekida tijekom najmanje 10 minuta.

3. Tijekom zadnjih **7 dana**, koliko ste dana obavljali **umjerene** tjelesne aktivnosti poput na primjer nošenja lakog tereta, redovite vožnje bicikla ili igranje tenisa? Molimo, nemojte uključiti hodanje.

___ dana u tjednu

☐ Nisam obavljao umjerenu tjelesnu aktivnost ⟶ **Prijeđite na pitanje 5.**

4. U danima kada ste se bavili umjerenim tjelesnim aktivnostima, koliko ste ih vremena uobičajeno provodili?

___ sati u danu

___ minuta u danu

☐ Ne znam/Nisam siguran

Razmislite o vremenu koje ste proveli **hodajući** tijekom zadnjih **7 dana**. To uključuje hodanje na poslu i kod kuće, hodanje radi putovanja s jednog mjesta na drugo i bilo koje drugo hodanje koje ste obavljali isključivo u svrhu rekreacije, sporta, vježbanja ili provođenja slobodnog vremena.

5. Tijekom **zadnjih 7 dana**, koliko ste dana **hodali** u trajanju od najmanje 10 minuta bez prekida?

   ___ dana u tjednu

   ☐ Nisam toliko dugo hodao

   → **Prijeđite na pitanje 7.**

6. U danima kada ste toliko dugo **hodali**, koliko ste vremena uobičajeno proveli hodajući?

   ___ sati u danu

   ___ minuta u danu

   ☐ Ne znam/Nisam siguran

Posljednje pitanje odnosi se na vrijeme koje ste proveli u **sjedećem položaju** tijekom **zadnjih 7 dana**. To uključuje vrijeme provedeno na poslu, kod kuće, tijekom učenja i tijekom slobodnog vremena. Ovim dijelom upitnika je obuhvaćeno na primjer vrijeme provedeno u sjedećem položaju za stolom, pri posjetu prijateljima te vrijeme provedeno u sjedećem ili ležećem položaju za vrijeme čitanja ili gledanja televizije.

7. Unazad **7 dana**, koliko ste vremena uobičajeno provodili **sjedeći** tijekom jednog **radnog dana**?

   ___ sati u danu

   ___ minuta u danu

☐ Ne znam/Nisam siguran

10. ŽIVOTOPIS

Tajana Božić, djevojački Geršić je rođena 13.svibnja, 1981. godine u Zagrebu. Završila je Klasičnu gimnaziju u Zagrebu, a nakon srednjoškolskog obrazovanja u rujnu, 1999. godine upisuje Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Akademski naziv doktora medicine stekla je u lipnju, 2005. godine. Nakon toga pohađa specijalizaciju iz medicine rada i sporta, te u veljači, 2012. godine stječe titulu specijaliste medicine rada i sporta. Zbog velikog interesa za sportsku medicinu od studenog, 2012. godine polaznica je poslijediplomskog doktorskog studija kineziologije na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Od 2007. godine radi u specijalističkoj ambulanti medicine rada i sporta Ustanove za zdravstvenu skrb „Profozić“ u Zagrebu gdje svakodnevno nadograđuje znanje i vještine potrebne za promicanje preventivne zdravstvene skrbi sportaša rekreativaca i profesionalaca.

Objavljeni radovi:

1. Neferović, K.J., **Geršić, T.** (2013). Sportska aktivnost učenica srednjih škola Požeško-Slavonske županije kroz prizmu natjecanja školskih sportskih društava. Zbornik radova 22. Ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske, Hrvatski kineziološki savez, Poreč, 2013.
2. **Geršić, T.,** Čeh,M. (2013). Preventivni pregledi sportaša s osvrtom na pregled za upis na Kineziološki fakultet. Zbornik radova 22. Ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske, Hrvatski kineziološki savez, Poreč, 2013.
3. Sukreški, M., Zekić, J., **Geršić, T.** (2014). Comparison of four methods for determining the anaerobic threshold. 7th International Scientific Conference on kinesiology. *Zbornik radova,* 662-664.
4. Sukreški, M., Zekić, J., Ivić, N., **Geršić, T.** (2014).Temeljni principi kondicijske pripreme mladih nogometaša. 12.godišnja konferencija Kondicijska priprema sportaša 2014. *Zbornik radova,* 491-496.
5. **Geršić, T.,** Vukelja, M. (2014). Korelacija omjera opsega struka i kukova s pojedinim komponentama lipidograma u zaštitara. Zbornik radova 23. Ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske, Hrvatski kineziološki savez, Poreč, 2014.
6. Vukelja, M., **Geršić, T.** (2014). Trend posjećenosti fitness centra tijekom jedne sezone – analiza slučaja. Zbornik radova 23. Ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske, Hrvatski kineziološki savez, Poreč, 2014.

7. **Božić, T**., Meštrović, T., Profozić, Z., Profozić, V. (2017). The role of occupational medicine in assessing work limitation: a cross-sectional study on construction workers over a five-year period in Croatia. WORK: A Journal of Prevention, Assessment, and Rehabilitation. (in press).