Povezanost tjelesne aktivnosti, sjedenja i neergonomskih radnih uvjeta s razinom zdravlja mišićno-koštanog sustava u profesionalnih vozača autobusa

Mavrin Jeličić, Martina

Doctoral thesis / Disertacija

2021

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:117:714589

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP

DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Sveučilište u Zagrebu
KINEZIOLOŠKI FAKULTET

Martina Mavrin Jeličić

POVEZANOST TJELESNE AKTIVNOSTI, SJEDENJA I NEERGONOMSKIH RADNIH UVJETA S RAZINOM ZDRAVLJA MIŠIĆNO-KOŠTANOG SUSTAVA U PROFESIONALNIH VOZAČA AUTOBUSA

DOKTORSKI RAD

Zagreb, 2021.

University of Zagreb
FACULTY OF KINEZIOLOGY

Martina Mavrin Jeličić

RELATIONSHIP OF PHYSICAL ACTIVITY, SITTING AND NON-ERGONOMIC WORKING CONDITIONS WITH HEALTH LEVEL OF MUSCULOSKELETAL SYSTEM IN PROFESSIONAL BUS DRIVERS

DOCTORAL THESIS

Zagreb, 2021

Sveučilište u Zagrebu
KINEZIOLOŠKI FAKULTET

Martina Mavrin Jeličić

POVEZANOST TJELESNE AKTIVNOSTI, SJEDENJA I NEERGONOMSKIH RADNIH UVJETA S RAZINOM ZDRAVLJA MIŠIĆNO-KOŠTANOG SUSTAVA U PROFESIONALNIH VOZAČA AUTOBUSA

DOKTORSKI RAD

Mentori:
Prof. dr. sc. Milan Milošević
Prof. dr. sc. Nikola Prlenda

Zagreb, 2021.

University of Zagreb

FACULTY OF KINEZIOLOGY

Martina Mavrin Jeličić

RELATIONSHIP OF PHYSICAL ACTIVITY, SITTING AND NON-ERGONOMIC WORKING CONDITIONS WITH HEALTH LEVEL OF MUSCULOSKELETAL SYSTEM IN PROFESSIONAL BUS DRIVERS

DOCTORAL THESIS

Supervisor:

Professor Milan Milošević, MD, PhD

Professor Nikola Prlenda, MD, PhD

Zagreb, 2021

ZAHVALE

Uz duboko poštovanje, najljepše zahvaljujem mentoru prof. dr.sc. Milanu Miloševiću koji mi je omogućio da sagledam dublje svijet medicine rada. Bez njegovih profesionalnih savjeta bilo bi gotovo nemoguće ostvariti ovo istraživanje.

Velika hvala i mojem drugom mentoru prof. dr.sc. Nikoli Prlendi koji nikad nije posumnjao u realizaciju ovoga istraživanja, koji me je kao vrhunski kineziolog, ali i kao čovjek, podržavao i hrabrio na ovome putovanju. Njegov profesionalni angažman omogućio mi je da započnem i završim ovo istraživanje.

Iskreno zahvaljujem svim članovima komisije: dr.sc. Mariji Rakovac, dr.sc. Danijelu Jurakiću i dr.sc. Bojani Knezevic čiji su me konstruktivni savjeti mnogo naučili, a uz koje ću, nadam se, i dalje učiti tijekom svojeg daljnjeg znanstvenog rada.

Velika hvala cijeloj upravi Fakulteta prometnih znanosti koja mi je omogućila daljnje školovanje.

Hvala mojim roditeljima – prof.dr.sc. Ljiljani Igrić i prof. dr.sc. Ivanu Mavrinu koji su mi, još kao djevojčici, dali mogućnost da upoznam svijet znanosti i njegovu važnost, ali posebna hvala mojoj majci koja je tijekom cijeloga istraživanja dijelila sa mnom svoje dugogodišnje znanstveno iskustvo.

I za kraj, hvala mojoj kćeri Luni koja je imala puno razumijevanja za moje trenutke odsutnosti tijekom pisanja doktorske disertacije.

MENTORI

Prof. dr. sc. Milan Milošević rođen u Zadru 1980. godine, a Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu završio 2004. godine među 10% studenata s najboljim prosjekom. Tijekom studija primio je Dekanovu nagradu za uspjeh na prvoj godini studija. 2004. godine upisuje znanstveni poslijediplomski studij "Biomedicina i zdravstvo" na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Od 2005. do 2012. godine radi kao znanstveni novak/asistent na Katedri za zdravstvenu ekologiju i medicinu rada Medicinskog fakulteta u Zagrebu - Škola narodnog zdravlja "Andrija Štampar" U ožujku 2010. uspješno brani doktorsku disertaciju pod naslovom „Izrada mjernog instrumenta stresa na radnom mjestu bolničkih zdravstvenih djelatnika i procjena njegove uporabne vrijednosti“. Od svibnja 2015. obnaša funkciju voditelja hrvatskog suradnog centra Svjetske zdravstvene organizacije za medicinu rada, a od 2016. godine i voditelja Centra za sportsku medicinu i unapređenje zdravlja na radu pri Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Od 2016.-2019. godine od Ministarstva zdravstva Republike Hrvatske imenovan je voditeljem specijalističkog usavršavanja doktora medicine iz Medicine rada i športa. Od siječnja 2019. godine izabran za pročelnika Katedre/Zavoda za zdravstvenu ekologiju i medicinu rada i sporta Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Autor je više od stotinu izvornih znanstvenih i stručnih radova. Sudjelovao je u izradi akreditiranoga revidiranog studijskog plana i programa specijalističkog poslijediplomskog studija Medicina rada i športa u suradnji s Kineziološkim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu na kojemu je i voditelj studija. U znanstveno zvanje znanstvenog suradnika izabran je 2012., 2015. godine u znanstveno-nastavno zvanje docenta, a 2019. izabran je u zvanje višeg znanstvenog suradnika u znanstvenom području Biomedicine i zdravstva, polje Javno zdravstvo i zdravstvena zaštita, grana Medicina rada i sporta. Izvanredni professor postaje 2020.

Oženjen i otac četiri djeteta. U slobodno vrijeme aktivno se bavim planinarenjem, biciklizmom te pjevanjem u muškoj klapi „Furešti“.

Prof. dr. sc. Nikola Prlenda rođen 02.05.1976. u Zagrebu, oženjen, otac dvoje djece. Aktivan je jedriličar od najmlađe dobi pa sve do danas. Tijekom sportske karijere bio je član ponajboljih svjetskih posada. 2006.g. Olimpijski odbor mu dodjeljuje 1 kategoriju vrhunskog sportaša Hrvatske.

2003.g. završava Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu. Na istom fakultetu 2010.g. završava poslijediplomski studij te stječe naslov magistar znanosti. Dvije godine kasnije 19. prosinca 2012. obranio je doktorski rad pod naslovom " Učinkovitost različitih modela poduke jedrenja na dasci " te stekao naslov doktora društvenih znanosti iz polja kineziologije, grana Kineziološka edukacija. Kao suradnik 2019.g. sudjeluje u pisanju i objavljivanju sveučilišnog priručnika pod nazivom Sportovi na snijegu te objavljuje sveučilišni nastavni materijal pod nazivom Jedrenje i jedrenje na dasci. Aktivno se koristi engleskim jezikom. Do danas autor je i koautor 37 stručnih i znanstvenih radova.

Od 1999. sudjeluje kao demonstrator, a od 2003.g. kao vanjski suradnik na predmetu Sportovi na vodi (jedrenje, jedrenje na dasci), te od 2005.g. i na predmetu Skijanje pri Sveučilišnom dodiplomskom i veleučilišnom studiju, 2013.g. izabran je u naslovno zvanje docent na predmetu sportovi na vodi Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Iste godine izabran je za predavača na Kineziološkom fakultetu u Splitu gdje preuzima i provodi nastavu na stručnom studiju (jedrenje), predmet Metodika tehničko taktičke pripreme u jedrenju 1 i 2. 2015.g. zapošljava se na Kineziološkom fakultetu na radno mjesto poslijedoktorand na predmetu Sportovi na vodi. 2018.g. preuzima nositeljstvo na predmetu Sportovi na vodi i predmetima izbornih smjerova Jedrenje, Veslanje, Kajakaštvo kao i na predmetima SCIT-a za navedene sportove. Iste godine izabran je za višeg znanstvenog suradnika u znanstvenom području društvenih znanosti – polje kineziologija. 2019.g. izabran je u zvanje i na radno mjesto izvanredni profesor na predmetu Sportovi na vodi.

SAŽETAK

Pokretačka snaga našega društva radno je aktivan čovjek, a stupanj razine njegova zdravlja od neprocjenjive je važnosti. S tehnološkim i civilizacijskim razvojem suvremenog društva broj ozljeda i nesreća na radnome mjestu konstantno raste, a najizrazitije ozljede vezane su uz mišićno-koštani sustav. Poremećaji mišićno-koštanog sustava utječu na radnike u mnogim zanimanjima uključujući, u zadnjem desetljeću sve više, profesionalne vozače autobusa. Brojne studije rađene u svijetu otkrivaju da gradski vozači autobusa imaju visoku učestalost bolova u mišićno-koštanom sustavu. Cilj ovoga istraživanja bio je utvrditi povezanost tjelesne aktivnosti, vremena sjedenja i neergonomskih radnih uvjeta sa zdravljem mišićno-koštanoga sustava i radnom sposobnošću profesionalnih vozača autobusa. Istraživanje je provedeno na muškim vozačima autobusa s minimalnim radnim stažem od 15 godina u dobi od 40 do 55 godina, zaposlenih u ZET-u s područja grada Zagreba i okolice. Svi vozači bili su u stalnome radnom odnosu i sposobni za obavljanje poslova vozača autobusa. Uzorak ispitanika činilo je 120 vozača autobusa, od kojih je 5 isključeno iz analize zbog djelomično ispunjenih upitnika, što znači da je analiza provedena na uzorku od 115 vozača autobusa. Svi ispitanici sudjelovali su u istraživanju dobrovoljno i anonimno te su birani sustavnim slučajnim odabirom. Ispitivanja vozača provedena su u prostorijama ZET-ovih garaža u Podsusedu, Dubravi i Velikoj Gorici, a mjerenje položaja tijela i kratki intervjui s njima vođeni su na njihovu radnom mjestu, u autobusu. Podatci su prikupljeni s pomoću sljedećih upitnika: Upitnik o bolovima mišićno-koštanog sustava (engl. *The Örebro Musculoskeletal Pain Questionnaire* – ÖMPQ), Upitnik za određivanje indeksa radne sposobnosti (engl. *Work Ability Index Questionnaire* – WAI), Upitnik za procjenu neergonomskih uvjeta rada (SNUR), Upitnik za procjenu izloženosti mišićno-koštanog sustava neergonomskim radnim uvjetima (engl. *Rapid Upper Limb Assessment* – RULA), Upitnik za procjenu duljine sjedenja (engl. *International Physical Activity Questionnaire* – IPAQ). Svaki popunjeni upitnik bio je šifriran te je na taj način osiguravana anonimnost ispitanika. Sve upitnike ispitanici su popunjavali nakon svoje radne smjene. Za mjerenje razine tjelesne aktivnosti korišten je pedometar marke Yamax 200**.**

Za obradu podataka korišten je Spearmanov koeficijent korelacije, regresijska analiza Wilcoxon Rank Sum test, Whiteov test i Box-Cox test. Statistička analiza provedena je korištenjem programskog paketa SAS System (SAS Institute Inc., North Carolina, USA).

Na temelju dobivenih rezultata istraživanja zaključuje se da je učestalost bolova mišićno-koštanog sustava dobivena Upitnikom o bolovima mišićno-koštanog sustava (ÖMPQ) prisutna

kod 96 % ispitanika, a razina radne sposobnosti vozača autobusa dobivena s pomoću indeksa radne sposobnosti bila je odlična kod 26 (22,6 %) vozača, dobra kod 52 (45,2 %) vozača, umjerena kod 27 (23,5 %) vozača, a loša kod njih 10 (8,7 %). Ispitanici su pokazali da im u radu najviše smetaju neudobna sjedala, zatim neprimjerena temperatura kabine, prekomjerne vibracije, prekomjerna buka, suhoća zraka, smjenski rad, nedovoljno osvjetljenje kabine, prekovremeni rad, dok im najmanje smeta rad noću. Ispitanici u prosjeku provedu dnevno 9,6 sati u sjedećem položaju. Kod većine ispitanika razina mehaničkog i posturalnog opterećenja na poslu (RULA) srednjega je i visokog rizika, dok je razina tjelesne aktivnosti (mjerena pedometrom) u prosjeku iznosila 5091 koraka u danu. Viša razina tjelesne aktivnosti povezana je s višom razinom zdravlja mišićno-koštanog sustava i boljim indeksom radne sposobnosti. Povećanje prosječnog broja koraka u danu za 1000 u prosjeku smanjuje ÖMPQ rezultat za 5,1 % (95%-tni interval pouzdanosti (95% CI): 2,7 %, 7,5 %) te povećava vrijednost WAI indeksa za 0,8 (95% CI: 0,42, 1,25). Također se pokazalo da su lošiji neergonomski uvjeti rada povezani s lošijim zdravljem mišićno-koštanog sustava i lošijim indeksom radne sposobnosti. Jedinično povećanje smetnji uzrokovanih mikroklimatskim i ergonomskim uvjetima na radnome mjestu povezano je s prosječnim povećanjem ÖMPQ rezultata za 18,7 % (95% CI: 11,1 %, 27,0 %) te s prosječnim smanjenjem WAI indeksa za 2,9 (95% CI: -4,06, -1,66), dok je jedinično povećanje smetnji uzrokovanih radnim uvjetima povezano s prosječnim povećanjem ÖMPQ rezultata za 22,0 % (95% CI: 15,1 %, 29,4 %) te s prosječnim smanjenjem WAI indeksa za 2,8 (95% CI: -3,87, -1,77). Nije pronađena povezanost između vremena sjedenja i razine zdravlja mišićno-koštanog sustava. Pronađeno je da je tjelesna aktivnost medijator između neergonomskog položaja tijela, mikroklimatskih uvjeta rada i udobnosti sjedala te zdravlja mišićno-koštanog sustava, ali da nije medijator između radnih uvjeta, koji uključuju smjenski, noćni te prekovremeni rad i zdravlja mišićno-koštanog sustava.

Ispitivanje povezanosti tjelesne aktivnosti, sjedenja i neergonomskih radnih uvjeta s razinom zdravlja mišićno-koštanog sustava u profesionalnih vozača autobusa trebalo bi poslužiti boljem razumijevanju njihova međusobnog odnosa, posebice u segmentu tjelesne aktivnosti kao medijatora zdravlja mišićno-koštanog sustava. Dobiveni podatci trebali bi također poslužiti kao važan argument oblikovanja budućih javno-zdravstvenih i kineziloških intervencija za unapređenje zdravlja profesionalnih vozača autobusa.

Ključne riječi: vozači autobusa, poremećaji mišićno-koštanog sustava, indeks radne sposobnosti, ergonomski uvjeti rada, postura tijela, razina tjelesne aktivnosti.

ABSTRACT

The driving force of our society is the active working population, and the level of its health is of inestimable importance. With the technological and civilizational development of modern society, the number of injuries and accidents at the workplace has been constantly rising, and the most significant injuries are related to the musculoskeletal system. Musculoskeletal disorders affect workers in many occupations, including more and more, in the last decade, the professional bus drivers. Many studies conducted around the world have found that urban bus drivers have a high prevalence rate of musculoskeletal pain. The aim of this study was to determine the association of physical activity, sitting time, and non-ergonomic working conditions with the health of the musculoskeletal system and the working ability of professional bus drivers.

The study was conducted on male bus drivers with a minimum of 15 years of working experience, age 40-50 years, employed in ZET in the city of Zagreb and its surrounding areas. All drivers were in permanent employment and capable of performing the duties of bus drivers. The sample included 120 bus drivers, of which 5 were excluded from the analysis due to partially completed questionnaires; therefore the analysis was conducted on a sample of 115 bus drivers.

All respondents participated in the survey voluntarily and anonymously and were selected at random. Drivers completed questionnaires on the premises of ZET's garages in Podsused, Dubrava and Velika Gorica, and the measurement of the position of the body and a short interview took place at their workplace, on the bus.

Data were collected through the following questionnaires: The Örebro Musculoskeletal Pain Questionnaire (ÖMPQ), the Work Ability Index Questionnaire (WAI), and the Non-Ergonomic Working Conditions Assessment Questionnaire (SNUR), Rapid Upper Limb Assessment (RULA), International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). Each completed questionnaire was coded thus ensuring the anonymity of the respondents. Respondents completed all questionnaires after their work shifts. A Yamax 200 pedometer was used to measure levels of physical activity. Spearman's correlation coefficient, regression analysis, Wilcoxon Rank Sum test, White's test, and Box-Cox test were used for processing the data. Statistical analysis was performed using the SAS System (SAS Institute Inc., North Carolina, USA).

Based on the obtained research results, it was concluded that the prevalence of musculoskeletal pain, obtained through the Musculoskeletal Pain Questionnaire (ÖMPQ), is

present in 96% of respondents, and the level of working ability of bus drivers, obtained using the working ability index (WAI-questionnaire), was excellent in 26 (22.6%) drivers, good in 52 (45.2%) drivers, moderate in 27 (23.5%) drivers, and poor in 10 (8.7%).. Respondents reported the greatest distress regarding uncomfortable seats, followed by inappropriate cabin temperature, excessive vibration, excessive noise, air dryness, work in shifts, insufficient cabin lighting and overtime work, while night work was the least distressing. Respondents spend an average of 9.6 hours a day in a sitting position. In most respondents, the level of mechanical and postural load at work (RULA) is of medium and high risk, while the level of physical activity (measured using pedometers) was 5091 steps per day on average. A higher level of physical activity is associated with a higher level of musculoskeletal health and a better work ability index. Increasing the average number of steps per day by 1000 on average reduces the ÖMPQ score by 5.1% (95% confidence interval (95% CI): 2.7%, 7.5%) and increases the WAI index value by 0.8 (95% CI: 0.42, 1.25). Also, poor non - ergonomic working conditions were shown to be associated with poorer musculoskeletal health and poorer work ability index. The unit increase in disturbances caused by microclimatic and ergonomic conditions in the workplace was associated with an average increase in ÖMPQ score of 18.7% (95% CI: 11.1%, 27.0%) and an average decrease in WAI index of 2.9 (95 % CI: -4.06, -1.66), while the unit increase in disturbances caused by working conditions was associated with an average increase in ÖMPQ score of 22.0% (95% CI: 15.1%, 29.4%) and with an average decrease in the WAI index of 2.8 (95% CI: -3.87, -1.77). No association was found between sitting time and level of musculoskeletal health. Physical activity was found to be a mediator between non-ergonomic body position, microclimate working conditions, seat comfort and musculoskeletal health, but is not a mediator between working conditions, which include shift, night and overtime work, and musculoskeletal health.

Researching the association between physical activity, sitting and non-ergonomic working conditions and the level of musculoskeletal health in professional bus drivers should serve to better understand their relationship especially in the segment of physical activity as a mediator of musculoskeletal health. The data obtained should also serve as an important argument for shaping future public health and kinesiological interventions to improve the health of professional bus drivers.

Keywords: bus drivers, musculoskeletal disorders, work ability index, ergonomic working conditions, body posture, level of physical activity

SADRŽAJ

1. UVOD U PROBLEM 1

1.1. Uvod 1

1.2. Poremećaji zdravlja mišićno-koštanog sustava 2

1.3. Zdravlje mišićno-koštanog sustava i neki čimbenici rizika i prevencije poremećaja mišićno-koštanog sustava 5

1.3.1. Tjelesna aktivnost i zdravlje mišićno-koštanog sustava 5

1.3.2. Metode mjerenja tjelesna aktivnosti 9

1.3.3. Sjedilački način života 10

1.3.4. Neergonomski uvjeti rada 13

2. CILJEVI I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA 18

3. METODE ISTRAŽIVANJA 19

3.1. Ispitanici i način ispitivanja 19

3.2. Mjerni instrumenti i varijable 19

3.2.1. Upitnik za procjenu zdravlja mišićno-koštanog sustava (OMPQ) 20

3.2.2. Upitnik za određivanje indeksa radne sposobnosti (WAI) 22

3.2.3. Upitnik za samoprocjenu neergonomskih uvjeta rada (SNUR) 25

3.2.4. Procjena neergonomskih radnih uvjeta za mišićno-koštani sustav (RULA) 28

3.2.5. Procjena duljine sjedenja (IPAQ) 29

3.2.6. Procjena razine tjelesne aktivnosti 30

3.3. Statistička analiza 31

3.4. Etička pitanja 33

4. REZULTATI 34

4.1. Deskriptivna analiza rezultata 34

4.1.1. Upitnik za procjenu zdravlja mišićno-koštanog sustava (OMPQ) 34

4.1.2. Upitnik za određivanje indeksa radne sposobnosti (WAI) 41

4.1.3. Upitnik za samoprocjenu neergonomskih uvjeta rada (SNUR) 48

4.1.4. Procjena neergonomskih radnih uvjeta za mišićno-koštani sustav (RULA) ... 49
4.1.5. Procjena duljine sjedenja (IPAQ) ... 49
4.1.6. Procjena razine tjelesne aktivnosti ... 50
4.2. Analiza rezultata ispitivanja povezanosti tjelesne aktivnosti, duljine vremena sjedenja i neergonomskih uvjeta sa zdravljem mišićno-koštanog sustava i indeksa radne sposobnosti ... 50
4.2.1. Povezanost zdravlja mišićno-koštanog sustava i indeksa radne sposobnosti s razinom tjelesne aktivnosti ... 50
4.2.2. Povezanost zdravlja mišićno-koštanog sustava i radne sposobnosti s duljinom vremena provedenim u sjedenju ... 53
4.2.3. Povezanost neergonomskih uvjeta na radnome mjestu, uključujući i neergonomski položaj tijela, sa zdravljem mišićno-koštanog sustava i indeksom radne sposobnosti ... 53
4.2.4. Analiza tjelesne aktivnosti kao medijatora između ergonomskih uvjeta rada i zdravlja mišićno-koštanog sustava ... 56

5. RASPRAVA ... 59
5.1. Glavni rezultati disertacije ... 59
5.2. Moguća objašnjenja dobivenih rezultata ... 62
5.3. Usporedba dobivenih rezultata s dosadašnjim istraživanjima ... 69
5.4. Ograničenja i prednosti provedenoga istraživanja ... 72
5.5. Rezultati istraživanja i prijedlog intervencijskih mjera ... 74
5.6. Moguće smjernice budućih istraživanja ... 76

6. ZAKLJUČAK ... 78
7. LITERATURA ... 80
8. PRILOZI ... 91
9. ŽIVOTOPIS ... 106

1. UVOD U PROBLEM

1.1. Uvod

Pokretačka snaga našega društva radno je aktivan čovjek, a stupanj razine njegova zdravlja od neprocjenjive je važnosti. Istovremeno s tehnološkim i civilizacijskim razvojem suvremenog društva broj ozljeda i nesreća na radnome mjestu povećava se kod sve više potrebnih sjedećih poslova (Barkhordari, Nodoushan, Shoaa, Halvani i Noddoushan 2011).

Ovaj je trend globalno primijećen te je EU OSHA (engl. *European Agency for Safety and Health at Work* – EU OSHA) 2000. godine za glavnu temu Europskog tjedna izabrala poremećaje mišićno-koštanog sustava kod zaposlenika koju je zatim ponovila već 2007. godine, što upućuje na važnost prevencije i rehabilitacije poremećaja mišićno-koštanog sustava. EU OSHA istaknula je poremećaje mišićno-koštanog sustava kao primarni problem zdravlja radnika te je dala mnogobrojne smjernice za korekciju i prevenciju nastanka mišićno-koštanih tegoba.

Jednu od učestalih skupina mišićno-koštanih bolesti čine bolesti kralježnice, i to u segmentima vrata i donjeg dijela leđa. One se smatraju jednom od važnih skupina bolesti koje su potpuno ili djelomično uzrokovane nepovoljnim radnim uvjetima kao što su repetitivni pokreti, primjena sile, statički položaj trupa i vibracije (NIOSH 2014). Učestalost smetnji u mišićno-koštanom sustavu ovisi i o vrsti zanimanja. Prema učestalosti simptoma najrizičnije skupine za razvoj bolesti kralježnice u donjem dijelu leđa imaju zanimanja medicinskih sestara i vozača. Dostupni podatci pokazuju da se kod 85 % medicinskih sestara, 86 % vozača traktora i 83 % vozača autobusa i kamiona javljaju smetnje u mišićno-koštanom sustavu (NIOSH 2014).

Zbog specifičnosti posla, vozači autobusa izloženi su fizičkim i mentalnim naporima. Zanimanje vozača autobusa iznimno je rizično zbog smjenskoga i noćnoga rada u kojemu su moguće prometne nesreće, uz velike ljudske žrtve i materijalne štete. Dodatni napor izaziva stalno isti položaj tijela i rad u relativno malom prostoru u kojemu ima buke i vibracije.

Upravo tijekom posljednjih nekoliko desetljeća prijevoz autobusom postao je i čini jedan od najčešćih oblika gradskoga javnog prijevoza te je zanimanje profesionalnog vozača autobusa i njegova povezanost sa zdravstvenim poremećajima postalo predmetom mnogih istraživanja u svijetu. Već je prije gotovo 40 godina Backman (1983) ustanovio je tri ključne kategorije poremećaja zdravlja kod vozača autobusa, i to: kardiovaskularne bolesti, gastrointestinalne poremećaje i probleme mišićno-koštanog sustava.

Radno mjesto profesionalnog vozača autobusa obuhvaća malen i uzak radni prostor gdje je moguć isključivo sjedeći položaj uz minimalna i repetitivna kretanja. Pokreti glavom najčešći su tijekom gledanja u retrovizor i ulaska putnika, pokreti rukama za vrijeme okretanja volana i mjenjača (ako su autobusi stariji i nisu automatik), trup čini male rotacije tijekom samog upravljanja autobusom dok su noge usmjerene isključivo na pokret kočenja ili ubrzavanja. Dodatni napor vozačima autobusa predstavlja stalna izloženost buci i vibracijama te napori smjenskoga i noćnoga rada. Budući da njihovi radni uvjeti utječu na kvalitetu njihova rada, fizičko i psihičko zdravlje vozača autobusa vrlo je važan čimbenik u kvaliteti vožnje jer svako odstupanje od kvalitetnog upravljanja ovim motornim vozilom može imati velike ozbiljne neželjene posljedice.

S obzirom na to da je iznimno važno stvoriti uvjete za sigurnost svih sudionika u prometu, na koju utječu ergonomski uvjeti ovoga radnog mjesta, nameće se potreba za provedbom istraživanja u Hrvatskoj koje će ukazati na moguće čimbenike rizika za poremećaj zdravlja, posebno za nastanak mišićno-koštanih poremećaja kod vozača autobusa u gradskom prometu.

U uvodnim poglavljima prikazat će se neki pokazatelji dosadašnjih istraživanja u području mišićno-koštanog sustava te istraživanja o čimbenicima poremećaja zdravlja kao i o čimbenicima prevencije mišićno-koštanih poremećaja. Razmatrat će se važnost tjelesne aktivnosti, ergonomskog okruženja radnoga prostora s naglaskom na ergonomski položaj tijela tijekom rada, s ciljem uočavanja mogućih rizičnih čimbenika koji mogu narušiti zdravlje mišićno-koštanog sustava kod profesionalnih vozača autobusa.

1.2. Poremećaji zdravlja mišićno-koštanog sustava

Poremećajima mišićno-koštanog sustava smatraju se oštećenja tkiva u mišićno-koštanom i neuronskom sustavu koja narušavaju njihov rad (Asghari, Omidiani i Farvarash 2012). Ako su oštećenja mišićnog-koštanog sustava uzrokovana, potaknuta ili pogoršana radom, radnim procesom ili radnim okolišem, tada se govori o bolestima sustava za kretanje vezanim uz rad (engl. *work-related musculo skeletal disorders* – WR-MSD). Iako je teško precizno utvrditi udio rada u nastanku bolesti mišićno-koštanog sustava, može se reći da bolesti mišićno-koštanog sustava utječu na radnu učinkovitost i rad uopće (NIOSH 2014).

U Međunarodnoj klasifikaciji bolesti (Svjetska zdravstvena organizacija 2012) navodi se da segment mišićno-koštanog sustava obuhvaća više od 150 dijagnoza s mogućim utjecajem na

cijeli lokomotorni sustav koji obuhvaća mišiće, kosti, zglobove i vezivna tkiva poput tetiva i ligamenata. Jedna od ključnih karakteristika stanja mišićno-koštanog sustava jest pojava bola. Bol može biti povremen, trajan, može ograničavati pokretljivost, okretnost i funkcionalne sposobnosti te smanjenje radne sposobnosti (WHO 2019). Svjetska zdravstvena organizacija navodi ključne činjenice koje su vezane za različita stanja mišićno-koštanog sustava. Neke od njih govore da bol u donjem dijelu leđa predstavlja glavni uzrok invaliditeta na globalnoj razini, a tegobe mišićno-koštanog sustava značajno ograničavaju pokretljivost i okretnost što dovodi do ranog odlaska u mirovinu. Također napominju da su tegobe mišićno-koštanoga sustava obično povezane s depresijom i povećavaju rizik razvijanja drugih kroničnih zdravstvenih stanja. Niži indeks radne sposobnosti uz čimbenike kao što su, kako ih navode Alavinia, Van den Berg, Cor van Duivenbooden, Elders i Burdorf (2009), životna dob, pretilost, fizički rad, pušenje i različite bolesti, jedan su od prediktora dugotrajnih bolovanja (duljeg od 12 tjedana).

Značajan je podatak da su učestale mišićno-koštane bolesti upravo bolesti kralježnice, i to u segmentima vrata i leđa. Te se bolesti smatraju skupinom bolesti koje su potpuno ili djelomično uzrokovane negativnim radnim uvjetima kao što su repetitivni pokreti, primjena sile, statički položaj trupa i vibracije (NIOSH 2014).

Mnogi položaji tijekom rada mogu dovesti do poremećaja u mišićno-koštanom sustavu. Navodi se da dizanje teških predmeta, svakodnevno izlaganje vibracijama cijeloga tijela, rad s vratom u položaju kronične fleksije ili obavljanje ponavljajućih napornih zadataka može dovesti do pojave mišićno-koštanih poremećaja. Ovi podatci ukazuju na povezanost radnih uvjeta i mišićno-koštanih poremećaja vrata, ramena, lakta, ručnoga zgloba i leđa (Bernard 1997).

Velik je broj studija koje su se bavile istraživanjima vozača autobusa radi promatranja učestalosti bolova u mišićno-koštanom sustavu s ciljem podizanja razine zdravlja na radnome mjestu. U istraživanju autora Maggnusson, Pope, Wilder i Areskoug (1998) ispitivala se učestalost bolova mišićno-koštanog sustava, autori su posebno istaknuli visoku učestalost bolova u donjem dijelu leđa kod vozača autobusa, kamiona i radnika koji sjede. Pronašli su da je 81 % američkih vozača autobusa i 49 % švedskih vozača imalo bolove u leđima. Usporedbom triju skupina ispitanika vozači autobusa imali su najveći rizik za razvoj bolova u leđima. Nadalje, studija koja je rađena na vozačima autobusa u Danskoj ukazuje da je učestalost bolova u donjem dijelu leđa bila prisutna u 57 % slučajeva kod vozača autobusa (Netterstrom i Juel 1989). Također se i petogodišnja studija istraživača Krause, Ragland, Fisher i Syme (1998) odnosila na bolove mišićno-koštanoga sustava u donjem dijelu leđa. Ispitano je preko 1000 kalifornijskih vozača različitih vozila kod kojih je utvrđena 501 ozljeda donjeg dijela leđa.

Promatra li se sa stajališta poremećaja mišićno-koštanog sustava, ponajprije leđa, navedeno jasno ukazuje da radno mjesto vozača autobusa spada među najrizičnija zanimanja. Mnogi autori potaknuti ovim pokazateljima pokušavaju objasniti čimbenike rizika koji bi se mogli povezati s mišićno-koštanim poremećajima. Upravo veliku učestalost bolova u leđima i vratu kod vozača autobusa objašnjavaju dužim radnim stažem ispitanika (Anderson 1992; Krause i sur. 1998; Hulshof, Verbeek, Braam, Bovenzi i Dijk 2006). Autori ukazuju da duži radni staž profesionalnih vozača autobusa znači i duže izlaganje rizičnim čimbenicima, što povećava i rizik za nastanak bola u leđima i vratu. Stoga zaključuju da duži staž na radnome mjestu vozača autobusa može biti jedan od čimbenika rizika nastanka bolova u mišićno-koštanom sustavu.

Naravno, duljina radnog staža nije jedini rizični čimbenik, zato De Vitta i suradnici (2013) istražuju povezanost različitih rizičnih čimbenika i učestalost bolova u mišićno-koštanom sustavu među vozačima autobusa s ciljem poboljšanja kvalitete života vozača. Rezultati su pokazali da 65,7 % radnika ima neki oblik mišićno-koštanih bolova, i to najviše u području lumbalnog dijela, ramena i koljena. Utvrđena je povezanost između bolova i niske razine obrazovanja, duge vožnje tijekom dana, sjedećeg položaja i niskog indeksa radne sposobnosti. Također ovo istraživanje ukazuju na važnost promicanja zdravlja kod vozača autobusa.

Iako su mnoge studije istraživale prisutnost bola u jednom segmentu mišićno-koštanog sustava, i to najčešće u leđima i vratu, Grace i Peggo (2007) proveli su studiju u kojoj je istraživana nelagoda u cijelome mišićno-koštanom sustavu kod vozača autobusa. Ispitivanje je provedeno u Hong Kongu, a sudjelovao je ukupno 481 vozač autobusa od čega su 404 bili muškarci, a 77 su bile žene. S pomoću anketnog upitnika dobiveni su podatci o učestalosti nelagoda u mišićno-koštanom sustavu tijekom 12 mjeseci. Rezultati su pokazali da je velik dio tegoba trajao duže od godine dana, a mnogi sudionici imali su dugotrajnu nelagodu 5 godina i više. Najveći stupanj nelagode ispitanici su imali u području vrata i leđa. Rezultati studije pokazali su da je bolove u leđima imalo oko 61 % ispitanika, u vratu oko 52 %, u ramenu 48 %, bol u koljenu/bedru 35 %, a u ostalim dijelovima tijela nešto manje od 20 %. Massaccesi i suradnici (2003), tražeći moguće uzroke poremećaja mišićno-koštanog sustava, navode da su poremećaji nastali uglavnom zbog vibracija, opetovanih udara, buke, različitih klimatskih uvjeta, dugog sjedenja vozača gradskog autobusa za volanom, položaja vozača u kabini koji proizlazi iz dimenzija radnog mjesta, prilagodljivosti sjedala i držanja tijekom vožnje.

Utvrđivanje razine zdravlja mišićno-koštanog sustava važan je korak za identificiranje aktualnog stanja kod profesionalnih vozača autobusa. Također, ispitivanje učestalosti bolova u cijelome mišićno-koštanom sustavu važan je preduvjet za izradu smjernica oblikovanja budućih javno-zdravstvenih i kineziooloških intervencija u cilju očuvanja zdravlja mišićno-koštanog sustava.

O poremećajima zdravlja mišićno-koštanog sustava vozača autobusa u Republici Hrvatskoj nema još sustavnih i znanstveno potkrepljenih pokazatelja. S obzirom na važnost zdravlja u životu svakog čovjeka i svake države, nužno je učiniti potrebne korake kako bi se ono sačuvalo, i to posebno na radnim mjestima visokoga rizika, kao što je to zanimanje vozača autobusa.

1.3. Zdravlje mišićno-koštanog sustava i neki čimbenici rizika i prevencije poremećaja mišićno-koštanog sustava

1.3.1. Tjelesna aktivnost i zdravlje mišićno-koštanog sustava

Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji 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 (Pan American Health Organisation 2002). U skladu s navedenom kategorizacijom prema Schneider, Crouter i Bassett (2004) domene tjelesne aktivnosti jesu: tjelesna aktivnost na poslu, tjelesna aktivnost tijekom putovanja od točke A do točke B, tjelesna aktivnost vezana za kućanske poslove i tjelesna aktivnost u slobodno vrijeme. Tjelesna aktivnost može se definirati i kao svaki ljudski pokret u svakodnevnom životu zbog kojeg dolazi do mišićne kontrakcije s povećavanjem energetskog utroška. Navedenu aktivnost čine radna tjelesna aktivnost, aktivnost vezana za osobnu higijenu, samozbrinjavanje, tjelesna aktivnost u slobodno vrijeme – kućanski poslovi, vrtlarenje, sportsko-rekreacijska aktivnost, druge rekreacijske aktivnosti (Mišigoj-Duraković 2018).

Tjelesna aktivnost nesumnjivo je važan čimbenik u održavanju optimalne razine zdravlja. Mnogi autori širom svijeta potvrđuju činjenicu da tjelesna aktivnost djeluje na smanjenje rizika pojave različitih bolesti (Eyler, Browson, Bacak i Housemann 2003; Lee i Paffenbarger 2000; Pate i sur. 1995). Također, Svilar, Krakan i Bagarić Krakan (2015) u svojem radu ukazuju kako je smanjena razina tjelesne aktivnosti uz sjedilački način života izravan čimbenik nastanka kroničnih bolesti.

Yarandi, Koohpaei, Arsang-Jang i Ebrahimi (2018) pokazuju da zanimanja u kojima je zastupljen statički položaj imaju visoku razinu rasprostranjenosti bola u mišićno-koštanom sustavu te da su ispitanici s višom razinom tjelesne aktivnosti imali nižu razinu poremećaja u mišićno-koštanom sustavu. Naglašavaju da su upravo odmor, trening i prilagođene vježbe neki od ključnih čimbenika zaštite zdravlja na radnome mjestu.

Također je u istraživanju Lordan i Pakrashi (2014) pokazano da su ispitanici koji su, prema svojim izjavama, sudjelovali u različitim tjelesnim aktivnostima imali bolje tjelesno i mentalno zdravlje s manje zatražene zdravstvene pomoći od onih koji u tjelesnim aktivnostima nisu sudjelovali. Nažalost, promjene načina života u 21. stoljeću, osim tehnoloških dostignuća koja osiguravaju ekonomičniji rad i život, donose sa sobom i neke negativne čimbenike, kao što su manjak tjelesne aktivnosti.

Neupitna je povezanost tjelesne aktivnosti i zdravlja te je upravo zbog toga njezina promidžba od velike važnosti. Diljem svijeta razvijaju se i implementiraju, u svakodnevni život pojedinca, alati za očuvanje zdravlja, a tjelesna aktivnost jedna je od temeljnih. Stoga su mnoga svjetska udruženja započela sa strategijom promicanja tjelesne aktivnosti. Jedno od njih je i udruženje HEPA Europe, „European network for the promotion of health-enhancing physical activity“, koje je izradilo strategiju uključivanja tjelesne aktivnosti u različite segmente stanovništva, od škola do radnih mjesta, s jednim ciljem, unapređenja zdravlja (WHO/Europe 2009).

Kako je već spomenuto, prema dostupnoj literaturi, radno mjesto vozača autobusa najčešće se povezuje s poremećajima mišićno-koštanog sustava. Stoga su se mnogi istraživači usmjerili na proučavanje utjecaja rizičnih čimbenika i preventivnih mjera za očuvanje zdravlja mišićno-koštanog sustava upravo kod vozača autobusa.

Tako se tjelesna aktivnost spominje kao mjera prevencije u istraživanju Hildebrandta, Bongers, Dul, i Kemper (2000). Autori su proveli opsežno pretraživanje literature o poremećajima mišićno-koštanog sustava u kojima je fizička aktivnost bila varijabla. Primijenili su logističku regresijsku analizu na skupini od 2030 ispitanika, s ciljem procjene povezanosti različitih zanimanja, fizičke aktivnosti i bolova u mišićno-koštanom sustavu. Od ukupno 39 promatranih studija, samo se u nekima pokazala korelacija između tjelesne aktivnosti i bolova u leđima i vratu. Autori su ipak na kraju zaključili da poticanje tjelesne aktivnosti može predstavljati jedan od načina smanjenja mišićno-koštanih tegoba radno aktivnog stanovništva, posebno kod radnika koji provode mnogo vremena sjedeći na radnome mjestu.

Zanimljivi su nalazi Alperovitch-Najenson i suradnika (2010) u kojima je bila ispitivana povezanost učestalosti tjelesne aktivnosti i bolova u donjem dijelu leđa kod vozača autobusa.

U studiji je sudjelovao 361 muški vozač autobusa. Među njima su se 164 ispitanika žalila na bol u donjem dijelu leđa, a 167 vozača nije imalo bol u donjem dijelu leđa. Tjelesna aktivnost bila je veća u skupini ispitanika koji nisu imali bol u donjem dijelu leđa nego kod onih ispitanika koji su prijavili bol u leđima. Drugo istraživanje (Alperovitch-Najenson, Katz-Leurer, Santo, Golman i Kalichman 2010) imalo je za cilj procijeniti učestalost bolova u gornjim segmentima trupa, u vratu, kod izraelskih profesionalnih vozača gradskih autobusa i ocijeniti povezanost pojedinih čimbenika rizika, među kojima je bila zastupljena i tjelesna aktivnost. Rezultati su pokazali da stres, dob, BMI te uobičajena tjelesna aktivnost nisu bili povezani s bolovima u vratu, dok su visina vozača i neudobno sjedalo bili povezani s bolovima u vratu.

Nadalje, važno je naglasiti međusobnu povezanost zdravlja i tjelesne aktivnosti jer ipak su mnoge studije utvrdile dobrobit tjelesne aktivnosti. Tako, Odjel za zdravstvo i socijalne usluge SAD-a (US Department of Health and Human Services 1996) ističe da aktivan i pojedincu prilagođen način života ima mnogo zdravstvenih dobrobiti te da su sjedilačke navike povezane s povećanim rizikom od brojnih kroničnih bolesti i smanjenom dugovječnošću.

Zbog svega navedenog, te s ciljem promocije tjelesne aktivnosti, važno je utvrditi stvarnu razinu tjelesne aktivnosti koja se smatra primarnom mjerom u oblikovanju intervencijskih programa s ciljem zaštite zdravlja mišićno-koštanog sustava na radnome mjestu (Dishman, Washburn i Heath 2004). Također, želi li se ispitati razina tjelesne aktivnosti u nekoj populaciji te mogućnost utjecaja tjelesne aktivnosti na zdravlje, potrebno je obuhvatiti sve kategorije aktivnosti u kojima se provodi tjelesna aktivnost: posao, prijevoz, kućanstvo i slobodno vrijeme. (Jurakić 2009)

Nadalje, postavlja se pitanje vezano za preporuke o količini tjelesne aktivnosti koja predstavlja važan preduvjet očuvanja i unapređenja zdravlja.

To je bila tema brojnih studija vezanih za preporuke o tjelesnoj aktivnosti, koje su se mijenjale kroz mnoga desetljeća. Tijekom povijesti preporuke su bile isključivo upućene na vježbanje visokim intenzitetom, dok su trenutačne preporuke javnog zdravstva za tjelesnu aktivnost 30 minuta umjerenog intenziteta svakog dana, što pruža značajne koristi u širokom rasponu zdravstvenih rezultata za odrasle osobe koje provode mnogo vremena sjedeći (WHO 2010).

Blair, LaMonte i Nichaman (2004) čak preporučuju da pojedinci koji svakodnevno vježbaju 30 minuta umjerenim intenzitetom mogu postići dodatne zdravstvene beneficije ako vježbaju i više. Napominju da bi se uz aerobne vježbe trebale implementirati, najmanje dvaput tjedno, vježbe otpora i fleksibilnosti za dodatno poboljšanje kvalitete života. Pedersen i Saltin

(2015) također preporučuju za očuvanje zdravlja tjelesnu aktivnost od 30 do 60 minuta dnevno, od niskog do umjerenog intenziteta, i to nekoliko dana u tjednu.

U današnje doba opće je prihvaćeno da je za ostvarenje zdravstvenih dobrobiti, kod odraslih osoba, potrebno 150 minuta aerobne tjelesne aktivnosti umjerenog intenziteta ili 75 minuta aerobne aktivnosti visokog intenziteta tjedno ili kombinacija tjelesne aktivnosti umjerenog i visokog intenziteta (Garber i sur. 2011).

Podatke o potrebnoj razini dnevnog kretanja, koje se odvija hodanjem ili trčanjem u svrhu unapređenja i očuvanja zdravlja za određene dobne skupine, iznose u svojoj preglednoj studiji Tudor-Locke i sur. (2011). Autori ukazuju da zdrave odrasle osobe obično imaju između 4000 i 18 000 koraka dnevno te da je za dobnu skupinu 20 – 64 godine optimalan broj koraka za održavanje zdravlja između 7500 i 8500 s naglaskom da je veći broj koraka od prikazanoga uvijek učinkovitiji za zdravlje.

Postavlja se, nadalje, pitanje može li tjelesna aktivnost, ako se provodi u propisanom opsegu, pridonijeti prevenciji zdravlja mišićno-koštanog sustava ako se ne uzme u obzir moguće dodatno djelovanje kompresijskih sila na kralježnicu zbog nepravilnih pokreta. Upravo se hodanje kao oblik tjelesne aktivnosti navodi u mnogim stručno-znanstvenim literaturama kao jedna od mjera prevencije bola u donjem dijelu leđa, ako je hod pravilan. Tako u svojoj knjizi McGill (2015) napominje da se tijekom hoda mišići odgovorni za stabilizaciju kralježnice učvršćuju i podupiru kralježnicu te je ona otpornija na zahtjeve tijekom radnoga dana. Pritom ističe da svaki korak podizanja i zamaha noge zahtijeva aktivnost mišića koji svojom aktivacijom podupiru zdjelicu. Također, za razliku od ostalih aktivnosti, tijekom hoda se uključuju lateralni dijelovi kralježnice i trupa. Rad ruku i povećana aktivacija trupa dovodi do rasterećenja kralježnice tijekom hodanja. Taj sustav prijenosa energije omogućuje smanjenje bolova u leđima. Autor zaključuje da hodanje ima najveću moguću važnost za zdravlje leđa.

Možemo zaključiti da tjelesna aktivnost, ako se provodi pravilno, bez dodatnih kompresija zbog kretanja, prema preporukama o vremenu provođenja uvelike može doprinijeti očuvanju zdravlja mišićno-koštanog sustava.

Smjernice za odgovarajuću tjelesnu aktivnost kao mogući čimbenik povećavanja razine zdravlja na radnome mjestu te smanjivanja bola mišićno-koštanog sustava prema Jurakiću (2009) trebale bi sadržavati sljedeće sastavnice: utvrđivanje postojeće razine tjelesne aktivnosti zaposlenih osoba, utvrđivanje obilježja rada za kreiranje programa vježbanja te identifikaciju želja i potreba radnika.

Zbog svega navedenoga, ako se želi utvrditi povezanost između tjelesne aktivnosti i zdravlja mišićno-koštanog sustava kod određene populacije, potrebno je utvrditi razinu tjelesne aktivnosti te trenutačno stanje zdravlja mišićno-koštanog sustava.

1.3.2. Metode mjerenja tjelesne aktivnosti

Danas u svijetu postoje brojne metode za mjerenje tjelesne aktivnosti, no ni jedna metoda nije u mogućnosti izmjeriti sve dimenzije tjelesne aktivnosti. Idealna metoda za mjerenje tjelesne aktivnosti trebala bi, osim ukupne energije utrošene na tjelesnu aktivnost, razlikovati i njezinu frekvenciju, trajanje i intenzitet kao i tip aktivnosti (Mišigoj-Duraković 2018). Metode za mjerenje tjelesne aktivnosti danas se klasificiraju na mjerenja objektivnim i subjektivnim pokazateljima. Subjektivna mjerenja razine tjelesne aktivnosti oslanjaju se na samoprocjenu ispitanika te se mjere upitnicima, što predstavlja njihov najveći nedostatak.

Za dobru procjenu razine tjelesne aktivnosti potrebni su instrumenti s dobrim mjernim karakteristikama te ćemo ovdje navesti neke od izazova u području mjerenja razine aktivnosti. Najčešće korištena metoda za procjenu razine tjelesne aktivnosti jest subjektivna metoda primjenom upitnika za ispitanike. Međutim, uvijek se postavlja pitanje o valjanosti takva mjerenja, zbog mnogih vanjskih čimbenika koji mogu utjecati na rezultat. Istraživanja pokazuju da se u više od 60 % istraživanja o točnosti različitih subjektivnih metoda uvelike precjenjivala ukupna količina tjelesnih aktivnosti u odnosu na mjerenja akcelerometrom i pedometrom (Prince i sur. 2008).

Ipak, subjektivne metode procjene pokazale su se pouzdanima kada se radi o kraćim upitnicima. Za razliku od nekih objektivnih metoda mjerenja, upitnik daje podatke o frekvenciji, trajanju i intenzitetu tjelesne aktivnosti. Jedan od najčešće korištenih upitnika o tjelesnoj aktivnosti koji se može pronaći i u duljoj i kraćoj verziji jest Međunarodni upitnik o tjelesnoj aktivnosti (engl. *International Physical Activity Questionnaire*), koji su razvili znanstvenici iz 16 država te je predstavljen na znanstvenom skupu o standardizaciji mjerenja tjelesne aktivnosti u Ženevi 1997. godine (Ainswort i sur. 2006).Osim subjektivnih metoda procjene razine tjelesne aktivnosti, postoje i objektivne metode kako ih navodi autor Mišigoj-Duraković (2018):

1. kalorimetrija kojom se mjeri energija oslobođena u nekoj kemijskoj reakciji ili fiziološkom procesu
2. dvostruko obilježena voda koja se temelji na davanju točno određene količine vode obilježene standardiziranim količinama izotopa vodika i kisika

3. monitori srčane frekvencije, temelje se na linearnom povećanju frekvencije rada srca s povećanjem primitka
4. senzori pokreta, pedometri, bilježe kretnje u vertikalnoj ravnini, najčešće mjerači koraka
5. multisenzorni uređaji – posebno dizajnirani uređaji koji, osim akceleracije, mjere i frekvenciju rada srca, temperaturu tijela ili galvanski otpor
6. *fitness* operator, temeljen na akcelerometrima ili na multisenzornom pristupu.

Gledano sa stajališta preciznosti, može se utvrditi da su najpreciznije metode subjektivnog ili objektivnog mjerenja kalorimerijom, a slijede dvoizotopska voda, monitori frekvencije srca (multisenzorni uređaji), monitori gibanja te se, kao najmanje precizna prikazuje samoprocjena, odnosno upitnici (Jurakić 2009).

Odabir metoda mjerenja tjelesne aktivnosti važan je dio svakog istraživanja. I subjektivne i objektivne metode mjerenja tjelesne aktivnosti imaju svojih pozitivnih i negativnih strana. Stoga je važno osloniti se na dosadašnje studije i odabrati, ovisno o cilju istraživanja, prikladan instrument. Upravo mjerenje provođeno pedometrom i na temelju navedenih pokazatelja trebalo bi zadovoljiti objektivnije podatke o razini tjelesne aktivnosti kod profesionalnih vozača autobusa.

1.3.3. Sjedilački način života

Etiologiju bolova u mišićno-koštanom sustavu potrebno je promatrati multifaktorijalno, gdje je sjedenje samo jedan od čimbenika i samo djelomično objašnjava učestalost bolova. Tehnološkim razvojem sjedenje je u većini zanimanja postalo češći položaj tijela od hodanja ili stajanja na radnome mjestu. Vozači autobusa prema podatcima Zavoda za radnu statistiku (Bureau of Labor Statistics 2016) pripadaju skupini zaposlenika koji mnogo vremena provode sjedeći na radnome mjestu. Tablica 1 prikazuje da vozači autobusa provedu čak 82,4 % vremena sjedeći, dok u stajanju i hodanju provedu 17,6 % vremena.

Tablica 1. Postotak vremena provedenog stojeći/hodajući u odnosu na sjedenje kod različitih zanimanja (prilagođeno prema Zavodu za rad SAD-a, U. S. Bureau of Labor 2016)

Zanimanja	**Hodanje ili stajanje %**	**Sjedenje %**
Konobari i konobarice	96,3	3,7
Zavarivači, rezači	90,0	10,0
Prodavači	89,2	10,8
Električari	88,2	11. 8
Farmaceuti	78,1	21,9
Nastavnici u osnovnim školama	74,5	25,5
Fizioterapeuti	73,6	26,4
Dječje osoblje	68,0	32,0
Medicinski tehničari i medicinski radnici hitne službe	47,5	52,5
Knjižničari	46,7	53,3
Inženjeri strojarstva	26,3	73,7
Rukovoditelji ljudskih resursa	24,6	75,4
Odvjetnici	24,1	75,9
Agenti za prodaju osiguranja	19,7	80,3
Vozači autobusa	17,6	82,4
Programeri za razvoj softvera, aplikacije	10,0	90,0

S obzirom na to da su bolovi u mišićno-koštanom sustavu multifaktorskog podrijetla, mnoga istraživanja pokušala su obuhvatiti i druge čimbenike rizika za razvoj bola u mišićno-koštanom sustavu. Tako se u nekim istraživanjima (Boshuizen, Bongers i Hulshof 1990; Chen i sur. 2004; Massaccesi i sur. 2003; Gupta i sur. 2016; Park i sur. 2018) utvrdilo da je, uz smanjenu razinu tjelesne aktivnosti koja utječe na zdravlje mišićno-koštanog sustava, prisutan i čimbenik duljine vremena sjedenja.

Sjedenje tijekom rada obično se citira u literaturi kao čimbenik rizika za razvoj bola mišićno-koštanoga sustava, a slijede teški fizički rad, često podizanje tereta i posture koje nisu

neutralne (rotacija, svijanja), guranje i povlačenje, izloženost cijeloga tijela vibracijama te upravljanje motornim vozilima (Lee, Helewa, Goldsmith, Smythe i Stitt 2001; Marras, Lavender i Leurgans 1995; Miyamoto, Shirai, Nakayama, Gembun i Kaneda 2000).

Laboratorijska istraživanja bila su usmjerena na objašnjavanje povezanosti sjedenja i bolova u mišićno-koštanom sustavu, ponajprije u donjem dijelu leđa. Podatci različitih studija proturječni su, neke studije pokazuju da se pritisak među diskovima povećava u sjedenju, dok druge naglašavaju da je pritisak među diskovima ipak manji u sjedu nego u drugim kretnjama.

Tako su Nachemson i Elfstrom (1970), Wilke, Neef, Caimi, Hoogland i Claes (1999), Marras i sur. (1995) te Van Deursen, Patijn i Brouwer (1999) proveli mjerenja kompresijskih sila na kralježnicu u različitim pozicijama tijela tijekom sjedenja, stajanja i ležanja. Zaključili su da su kompresijske sile tijekom sjedenja zapravo manje od onih u uspravnom stajanju. Također su pokazali da produženi statički položaj tijela može imati negativan utjecaj na hranjenje intervertebralnog diska te su zaključili da je upravo stalno mijenjanje položaja važno za poticanje hranjivih tvari u disk te zdravlje kralježnice.

Radna mjesta koja onemogućuju radniku promjenu položaja zbog čega radnik duže vrijeme provodi u sjedećem ili stojećem položaju mogu biti povezana s učestalošću bolova u mišićno-koštanom sustavu.

Lis i Black (2007) u svojemu sustavnom preglednom radu, koji je obuhvatio studije objavljene u razdoblju 1990. – 2004. u bazi podataka MEDLINE (Nacionalna medicinska knjižnica SAD-a – US National Liberary of Medicine), analizirali su rezultate studija o povezanosti bola u leđima i u lumbalnom području i zanimanja u kojima je sjedeći položaj glavni položaj rada. Utvrdili su da su samo u nekim studijama nađeni bolovi u donjem dijelu leđa u zanimanjima gdje je primarni fizički zahtjev bilo sjedenje, i to više od pola radnog dana. Nadalje, veći se rizik za pojavu bola pokazao kod dizaličara nego što je nađen kod uredskih zaposlenika. Zanimanja koje su pokazala najveću učestalost bola u leđima bila su piloti i vozači traktora (72 %).

U dvije su studije autori (Bovenzi i Zadini 1992; Magnusson i sur. 1996) nastojali pokazati korelaciju između vožnje i bola u leđima. Bovenzi i sur. (1992.) utvrdili su da je vožnja autobusa povezana s povećanim rizikom zdravstvenih problema u donjem dijelu leđa, što objašnjavaju izlaganjem vibracijama i dugotrajnim sjedenjem. Magnusson i sur. (1996) također su zaključili da je kod profesionalnih vozača dugotrajno izlaganje vibraciji povezano s povećanim rizikom bolova u donjem dijelu leđa.

Rezultati povezanosti sjedenja i bolova u donjem dijelu leđa kod profesionalnih vozača (automobila, autobusa, traktora ili kamiona) prilično su neujednačeni, pa čak i kontroverzni.

Moguće je da su studije u kojima nije nađena povezanost između bola i sjedenja rađene na bolje dizajniranim i udobnijim sjedalima. Također je veća povezanost bola i sjedenja mogla biti povezana s nižom razinom tjelesne aktivnosti kod ispitanika ili su osobe koje dugo sjede i imale veću prijavu bola u leđima bile i više izložene stresu na poslu.

Primjereno je očekivati da je kombinacija više čimbenika – genetskih, fizičkih, psihosocijalnih i socio-demografskih – odgovorna za nastanak poremećaja. Međutim, za bolje argumentiranje mogućih rizika pojave bola u mišićno-koštanom sustavu važno je sagledati povezanost samog sjedenja tijekom radnog i slobodnog vremena na razinu zdravlja mišićno-koštanog sustava. Takav pristup omogućit će nam kvalitetniju strategiju promocije tjelesnog vježbanja i oblikovanja intervencijskih programa.

1.3.4. Neergonomski uvjeti i položaj tijela

Unatrag nekoliko desetaka godina znanost se usmjerila na proučavanje uvjeta radnog mjesta, gdje ergonomski uvjeti rada zauzimaju vrlo važno mjesto. Što zapravo predstavljaju ergonomski uvjeti rada? Programi ergonomije, znanosti o prilagođavanju uvjeta radnim mjestima, imaju za cilj sprečavanje ili kontrolu ozljeda uklanjanjem ili smanjenjem izloženosti radnika čimbenicima rizika za zdravlje, uključujući i zdravlje mišićno-koštanog sustava. Stoga je osnovni zadatak ergonomije prilagođavanje rada čovjeku, uvažavajući njegove anatomske, fiziološke i psihofiziološke karakteristike; uključujući prilagođavanje rada u odnosu na radne položaje i pokrete te prilagođavanje uvjetima radne okoline (Čolović 2014). Zaštitna oprema također se koristi u nekim slučajevima, međutim, to je najmanje učinkovita mjera za rješavanje ergonomskih opasnosti za poremećaje mišićno-koštanog sustava na radnome mjestu.

Neergonomski uvjeti rada navode se kao čimbenici koji mogu utjecati na razinu zdravlja mišićno-koštanog sustava. Među čimbenike rizika neergonomskih uvjeta rada neki autori uključuju neudobne položaje, ponavljanje pokreta, rukovanje materijalima, silu, mehaničku kompresiju, vibracije, temperaturne krajnosti, blještanje, neadekvatno osvjetljenje i duljinu trajanja izloženosti (Massaccesi i sur. 2003).

Tako su studije koje su proučavale odnos između radnog mjesta i pojave bola u mišićno-koštanom sustavu pokazale da u najvećoj mjeri neergonomski uvjeti rada i neudoban položaj tijela pridonose pojavi bola. Jedan od mogućih razloga, kako navode Krogh-Lund i Voss (1999) u svojem istraživanju, može biti i pojava lokaliziranog umora mišića *erectora spinae* koji su uočeni kod vozača autobusa tijekom izlaganja vibracijama u cijelom tijelu i produljenog sjedenja u ograničenom položaju.

Posljednjih godina velika je pozornost usmjerena na utjecaj ergonomskih uvjeta rada i mogućih rizičnih čimbenika za razvoj poremećaja u mišićno-koštanom sustavu upravo kod vozača različitih motornih vozila. Razlog tomu mogla bi biti izloženost vozača, tijekom rada, dugotrajnom statičkom položaju bez mogućnosti promjene položaja tijela za razliku od uredskih službenika.

Krause, Rugulies, Ragland i Syme (2004) pratili su tijekom 7,5 godina profesionalne vozače autobusa s prijavljenim bolom u mišićno-koštanom sustavu u donjem dijelu leđa. Njihova je studija pružila snažne dokaze o fizičkim čimbenicima rizika na radnome mjestu za pojavu bola u leđima. Svrha studije bila je ispitati utjecaj fizičkih opterećenja i ergonomskih problema na pojavu ozljeda donjeg dijela leđa. Neergonomski radni uvjeti ispitani su upitnikom o udobnosti vozila, vibraciji, mikroklimatskim uvjetima na ljestvici od 1 do 5. Rezultati ove studije pokazuju da profesionalni vozači autobusa koji su ocijenili ergonomsku problematiku visokom i koji rade pet ili više godina imaju 36 % veću vjerojatnost pojave bola u nekom dijelu leđa nego kod vozača koji imaju kraći radni staž. Vozači koji su ocijenili ergonomsku problematiku visokom, imali su znatno veći rizik za pojavu bola u leđima. Također su naglasili da ispravljanjem ergonomskih uvjeta može doći do smanjenja bola u donjem dijelu leđa za 19 % kod svih vozača autobusa. Rješavanje naznačene problematike moglo bi spriječiti ozljede leđa, povećati radnu sposobnost i smanjiti radni invaliditet u ovom zanimanju visokog rizika i smanjiti značajne ekonomske troškove povezane s bolom u donjem dijelu leđa.

Pokazalo se da su i vibracije tijekom vožnje jedan od uzroka bola. Tako su Mirzaei i Mohammadi (2010) ustanovili pojavu bola u području struka (56,8 %) i u ručnim zglobovima (29,5 %). Nadalje, u studiji Andersena i suradnika (2003) ističe se da je poremećaj u gornjim ekstremitetima rezultat, osim neergonomskog položaja ruku i vrata, repetitivne aktivnosti gornjih ekstremiteta i sile, a također i vibracije šake/ruke. Bovenzi i Zadini (1992) istraživanjem na vozačima gradskih autobusa ukazali su da izloženost vibracijama cijeloga tijela značajno korelira s nekoliko simptoma u donjem dijelu leđa, a produljeno statičko opterećenje jedan je od razloga povećana broja mišićno-koštanih poremećaja uzrokovanih na radu. Budući da su i De Vita i suradnici (2013) našli, među ostalim, povezanost bolova mišićno-koštanog sustava s duljinom vožnje, i taj nalaz može ići u prilog podataka o povezanosti duljine trajanja izloženosti vibracijama i bolova, kao što je to kod vozača autobusa.

Iz navedenih dosadašnjih istraživanja može se bolje sagledati povezanost između vibracija cijelog tijela i produljenog sjedenja tijekom radnog vremena. Budući da su vozači autobusa izloženi tijekom cijeloga radnog vremena vibracijama, spadaju u najugroženiju skupnu ispitanika za razvoj mišićno-koštanih poremećaja izazvanih vibracijama tijekom

produljenog sjedenja. Iako povezanost postoji, nameće se pitanje samog uzroka razvoja poremećaja mišićno-koštanog sustava.

Uz ergonomske čimbenike rizika na radnome mjestu za razvoj poremećaja mišićno-koštanog sustava, osim vibracija i produljenog sjedenja, autori se slažu da je udobnost radnog mjesta, odnosno sjedalo, također jedan od mogućih čimbenika rizika za zdravlje.

Grace i Peggo (2007) pokazali su u istraživanju koje su proveli na vozačima autobusa da neusklađenost vozačevih antropometrijskih dimenzija i dimenzija sjedala može pridonijeti dodatnom opterećenju mišića i zglobova što može izazvati grčenje mišića i razviti bol. Naglašavaju da visoki stupanj učestalosti mišićno-koštane neugode u leđima, ramenima, koljenima i ramenima može biti povezan s profesionalnim čimbenicima koji doprinose pretjeranom stresu na različite dijelove tijela. Neudobnost sjedala kao jedan od mogućih čimbenika utjecaja na razinu zdravlja mišićno-koštanog sustava proučavao je i Alperovitch-Najenson i sur. (2010) te je utvrđeno da je udobnost radne stanice bila značajno povezana s mišićno-koštanim pritužbama na gornji dio tijela kod profesionalnih vozača autobusa. Također su ustanovili da su vozači s bolovima u vratu imali veći rizik od razvoja bola u ostalim segmentima mišićno-koštanog sustava. Udobnost sjedenja i naslona za leđa bili su povezani s prevencijom bolova u vratu kod profesionalnih vozača gradskih autobusa. U uzroke poremećaja mišićno-koštanog sustava tijekom sjedenja na neudobnom sjedalu, autori svrstavaju i naslon sjedala. Nachemson (1981), Szeto i Lam (2007) i Alperovitch-Najenson i sur. (2010) pokazuju da neudobni naslon za leđa može prouzročiti dodatni pritisak na lumbalni dio kralježnice te na taj način može uzrokovati prenapregnutost u određenim mišićnim segmentima što u konačnici može biti jedan od čimbenika rizika za pojavu bola u mišićno-koštanom sustavu.

Mnoge kompanije za prijevoz putnika trebale bi se brinuti o ispravnosti sjedala i njihovoj udobnosti za profesionalne vozače. Ako su sjedala neispravna, neudobna ili dizajnirana za „prosječne“ vozače, niži će vozači trebati uložiti veće napore prilikom vožnje i kontrole volana te nefunkcionalno okretati vrat unatrag kako bi dobili preglednost ceste preko retrovizora, što može uzrokovati dodatni napor za mišićno-koštani sustav.

Neudobnost sjedala može uzrokovati i neergonomsku posturu tijela tijekom vožnje, a svako odstupanje od pravilnog položaja tijela može dovesti do prenaprezanja u mišićno-koštanom sustavu te pojavu bola (McGill 2005). Pravilno sjedenje opisuje se kao uspravan položaj tijela u kojem su glava i trup u jednoj ravnini i okomiti na podlogu, a donji dio nogu, kukovi i koljena svijeni pod kutom od 90 stupnjeva te su stopala čvrsto na tlu (Dainoff 1999).

Bovenzi i Zadini (1992) naglašavaju da je neergonomsko držanje na poslu također povezano s nekim vrstama simptoma donjeg dijela leđa, ali u manjoj mjeri nego kod vibracije

cijeloga tijela. Sjedeći i neudobni položaji, uvinutih leđa, tijekom vožnje autobusa doprinose prekomjernom riziku bolova u mišićno-koštanom sustavu. Ipak, autori s oprezom objašnjavaju dobivene rezultate jer su rezultati mogli biti i posljedica manje pouzdanosti upitnika samoprocjene posturalnog položaja tijela. Stoga su se neki autori u istraživanju posture koristili drugim oblicima procjene.

Za procjenu položaja cijelog tijela u svijetu je često korištena metoda brze procjene gornjih udova (Rapid Upper Limb Assessment (RULA)). Autori (Boshuizen, Bongers i Hulshof 1992.; Massaccesi i sur. 2003.; Lis 2007) su putem ove metode za procjenu položaja tijela pokazali da samo sjedenje ne predstavlja rizik od pojave bola, ali u kombinaciji, kad je tijelo zbog neudobnosti radne stanice pognuto, nagnuto na jednu stranu, uvinuto u fleksiju te se napreže više od 4 sata, može povećati omjer vjerojatnosti razvijanja bola u leđima.

Održavanje posture duže vrijeme tijekom upravljanja volanom i pedalama zahtijeva statičku mišićnu aktivnost u vratnoj i lumbalnoj kralježnici kao i velikim zglobovima poput ramena, kukova i koljena (Chaffin, Gunnar, Andersson i Martin 1999.; Westgaard 2000.; Grace i Peggo 2007). Upravo zbog toga, moguće je da će čimbenici poput odstupanja od prirodnog položaja tijela i produljenog trajanja tih radnji imati kao posljedicu veći stupanj nelagoda u mišićno-koštanom sustavu.

Zadržavanje položaja tijela kroz kifozu, lordozu i skoliozu ili potpunu opuštenost može rezultirati većim pritiskom među diskovima, stvoriti mehanički stres na kralježnicu te u konačnici uzrokovati prisustvo bola u mišićno-koštanom sustavu kao i lumbalni bolni sindrom (Keyserling, Punnet i Fine 1988.; Bovenzi i Zadini 1992; Bridger, Groom, Jones, Pethybridge i Pullinger 2002.; Pynt, Higgs i Mackey 2002.; Massacessi i sur. 2003.; Alperovitch-Najenson i sur. 2010).

Osim utjecaja na zdravlje mišićno-koštanog sustava, ergonomski čimbenici mogu biti povezani i s niskom radnom sposobnosti. Studija rađena na nizozemskim radnicima od Alavinija i sur. (2009) na ukupno 19 507 radnika, pokazala je da su neergonomski položaji tijela (odstupanje od fiziološkog položaja tijela) povezani s bolom u mišićno-koštanom sustavu, i to najviše u donjem dijelu leđa i da najviše utječu na nisku radnu sposobnost.

Ergonomski čimbenici radnog mjesta i mogući utjecaji na zdravlje danas privlače pozornost brojnih autora. Jedan od razloga zasigurno je činjenica da se svakog dana dogodi 160 tisuća ozljeda (Eurostat 2019) na radnome mjestu. Povećanje fizičkog opterećenja jedan je od uzroka neergonomskih čimbenika koji su povezani sa zdravljem. Detaljno proučavanje

neergonomskih čimbenika koji dovode do fizičkog opterećenja moglo bi pružiti bolju sliku za prevenciju poremećaja mišićno-koštanog sustava.

Brojni autori naveli su da dugotrajno sjedenje, vibracije u cijelom tijelu, ergonomska neusklađenost vozača i sjedala, tip vozila i mehanizam za vožnju – volan, mogu dovesti do povećanoga fizičkog opterećenja (Magnusson i sur. 1996; Massaccesi i sur. 2003; Krause i sur. 1997; Funakoshi, Taoda, Tsujimura i Nishiyama 2004; Mansfield i Marshall 2001; Porter i Gyi 2002; Lyons 2002). Druga pak skupina autora ističe da kombinacija vibracija, buke, mikroklimatskih uvjeta, dugog trajanja sjedenja za volanom i loš položaj tijela vozača u kabini dovodi do mišićno-koštanih poremećaja (Krause i sur. 1998; Chen, Chang, Chang i Christiani, 2005; Hulshof i sur., 2006; Asghari i sur., 2012).

Može se ustvrditi da biomehanička opterećenja nastala zbog neergonomskih radnih uvjeta mogu utjecati na zdravlje mišićno-koštanog sustava, i to zbog utjecaja na intervertebralne diskove u kralježnici. Moguće je da negativni ergonomski čimbenici rezultiraju većim pritiskom na meka tkiva i u konačnici dovode i do bržih degenerativnih promjena, posebno u lumbalnom dijelu. Takvo stajalište zastupaju u svojem radu i Pope, Magnusson i Wilder (1996).

Zbog svega navedenoga važno je utvrditi razinu ergonomskih uvjeta rada i moguću povezanost sa zdravljem mišićno-koštanog sustava kod vozača autobusa koja u Hrvatskoj još nije bila predmetom istraživanja. Bolje razumijevanje međusobne povezanosti ergonomskih uvjeta rada, zdravlja mišićno-koštanog sustava i tjelesne aktivnosti za čiji je preduvjet određivanje razine ergonomskih uvjeta rada na radnome mjestu može pridonijeti boljoj strategiji u oblikovanju intervencijskih programa na rizičnim radnim mjestima.

2. CILJEVI I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Osnovni je cilj ovoga istraživanja utvrditi povezanost tjelesne aktivnosti, vremena sjedenja i neergonomskih radnih uvjeta sa zdravljem mišićno-koštanog sustava i radnom sposobnošću profesionalnih vozača autobusa.

H1: Profesionalni vozači autobusa koji imaju višu razinu tjelesne aktivnosti imaju višu razinu zdravlja mišićno-koštanog sustava te bolji indeks radne sposobnosti.

H2: Dulje vrijeme provedeno u sjedenju tijekom vožnje autobusa povezano je s nižom razinom zdravlja mišićno-koštanog sustava i lošijim indeksom radne sposobnosti profesionalnih vozača autobusa.

H3: Neergonomski uvjeti na radnome mjestu, uključujući i neergonomski položaj tijela, povezani su s nižom razinom zdravlja mišićno-koštanog sustava te lošijim indeksom radne sposobnosti.

H4: Tjelesna aktivnost medijator je između ergonomskih uvjeta rada i zdravlja mišićno-koštanog sustava.

3. METODE RADA

3.1. Ispitanici i način ispitivanja

Ispitivanje je provedeno na profesionalnim vozačima autobusa, zaposlenima u javnom gradskom prijevozu putnika ZET-a s područja Grada Zagreba i okolice. Istraživanje je uključivalo muške vozače s minimalnim radnim stažem u ZET-u od 15 godina i nije uključivalo ispitanike koji su imali manje od 40 i više od 55 godina. Svi vozači bili su u stalnome radnom odnosu i sposobni za obavljanje posla vozača autobusa.

Svi sudionici ovog istraživanja izabrani su sustavnim slučajnim odabirom. Svaki vozač autobusa imao je jednaku vjerojatnost biti odabran ako je zadovoljavao kriterije koji su bili unaprijed određeni u ovom istraživanju (dob, spol i radni staž). Koristeći se internim popisom profesionalnih vozača autobusa zaposlenih u ZET-u odabran je svaki treći vozač s popisa te su o tome bili obaviješteni usmenim i pismenim putem.

Veličina uzorka odabrana je analizom snage testa za višestruku linearnu regresiju. Uzimajući u obzir srednju veličinu efekta ($f^2 = 0,15$), razinu značajnosti α od 0,05, snagu testa od 90 % te četiri nezavisne varijable u modelu, u istraživanje je bilo potrebno uključiti najmanje 108 ispitanika. Analiza je provedena programom G*Power for Windows i prema navedenim parametrima u istraživanje je bilo potrebno uključiti najmanje 113 ispitanika.

Prikupljeni su odgovori od 120 vozača autobusa, od kojih je 5 isključeno iz analize zbog djelomično ispunjenih upitnika, što znači da je analiza provedena na uzorku od 115 vozača autobusa.

Svi ispitanici sudjelovali su u istraživanju dobrovoljno i anonimno. Ispitivanja vozača upitnicima provedena su u prostorijama ZET-ovih garaža u Podsusedu, Dubravi i Velikoj Gorici, a mjerenje položaja tijela i kratki intervjui na njihovu radnom mjestu, u autobusu.

Ispitanicima su dane upute o nošenju pedometra u prostorijama garaža.

3.2. Mjerni instrumenti i varijable

U istraživanju su korišteni sljedeći mjerni instrumenti: Upitnik o bolovima mišićno-koštanog sustava (engl. *The Örebro Musculoskeletal Pain Questionnaire*, u daljnjem tekstu ÖMPQ), Upitnik za određivanje indeksa radne sposobnosti (engl. *Work Ability Index Questionnaire*, u daljnjem tekstu WAI), Upitnik za procjenu neergonomskih uvjeta rada (SNUR), Procjena izloženosti mišićno-koštanog sustava neergonomskim radnim uvjetima (engl. *Rapid Upper Limb Assessment*, u daljnjem tekstu RULA), Procjena duljine sjedenja (IPAQ) te se za mjerenje razine tjelesne aktivnosti koristio pedometar.

Svaki upitnik bio je šifriran te je na taj način osigurana anonimnost ispitanika. Sve upitnike ispitanici su popunjavali nakon svoje radne smjene.

3.2.1. Upitnik za procjenu zdravlja mišićno-koštanog sustava (ÖMPQ)

Za procjenu razine zdravlja mišićno-koštanog sustava korišten je Upitnik o bolovima mišićno-koštanog sustava (engl. *The Örebro Musculoskeletal Pain Questionnaire*, u daljnjem tekstu ÖMPQ) koji je primijenjen u više znanstvenih istraživanja u raznim državama (Linton i Boersma 2003). Razvijen je za utvrđivanje mogućih rizika pojave trajnih problema s bolovima u leđima (Prilog 1).

U prvom dijelu Upitnika ispituju se socio-demografske karakteristike ispitanika (dob, spol, stručna sprema, bračno stanje, broj djece, radno mjesto, ukupni radni staž i prosječni broj radnih sati u tjednu). U drugom dijelu Upitnika nalaze se pitanja koja se odnose na bolove u tijelu odnosno na čimbenike povezane sa zdravljem mišićno-koštanog sustava.

ÖMPQ upitnik standardiziran je, preveden na hrvatski jezik i validiran za populaciju medicinskih sestara te za tu populaciju ima zadovoljavajuće metrijske karakteristike i Cronbachov α koeficijent veći od 0,700. S obzirom na to da se ovo istraživanje provodilo na vozačima autobusa, za potrebe ovog istraživanja dodatno su se provjerile metrijske karakteristike upitnika. Metrijske karakteristike upitnika ispitane su procjenom njihove pouzdanosti i valjanosti. Pouzdanost mjerenja odnosi se na njihovu dosljednost odnosno stupanj do kojega daju konzistentne rezultate. Za procjenu unutarnje dosljednosti određene mjerne ljestvice najčešće se koristi Cronbachov alfa koeficijent, a zasniva se na korelacijama među varijablama koje čine određenu mjernu ljestvicu. Može poprimiti vrijednosti između 0 i 1 pri čemu se mjerna ljestvica smatra pouzdanijom što je vrijednost koeficijenta bliža vrijednosti 1. Vrijednosti koeficijenta veće od 0,70 općenito se smatraju prihvatljivima, ukazujući na zadovoljavajuću pouzdanost mjernog instrumenta

Konzistentnost mjerne skale za procjenu razine zdravlja mišićno-koštanog sustava procijenjena je s pomoću Cronbach alfa koeficijenta pouzdanosti. Vrijednosti alfa koeficijenta od 0,859 ukazuje na visoku unutarnju pouzdanost mjerne skale odnosno ÖMPQ upitnika (Tablica 2). Umjerena do jaka korelacija s totalom (ukupnom vrijednošću svih varijabli) zabilježena je kod svih varijabli osim kod Q2: Bolovanje zbog bola (r = 0,253), Q3: Trajanje bolova (r = 0,295), Q8: Savladavanje bola (r = -0,130) i Q13: Zadovoljstvo poslom (r = 0,176) (Tablica 2). Za varijablu Q12: Povratak na posao nije bilo moguće izračunati koeficijent korelacije jer su svi ispitanici bili radno aktivni u vrijeme provođenja istraživanja te je ona poprimila istu vrijednost (10) za svakog ispitanika.

Tablica 2. Ispitivanje pouzdanosti ÖMPQ upitnika

Varijabla		Korelacija s totalom	Cronbach alfa ako se izostavi varijabla
Q1	Područje bola	0,428	0,856
Q2	Bolovanje zbog bola	0,253	0,859
Q3	Trajanje bolova	0,295	0,864
Q4	Težina posla	0,486	0,852
Q5	Ocjena bola	0,679	0,844
Q6	Intenzitet bola	0,731	0,843
Q7	Učestalost bola	0,631	0,846
Q8	Savladavanje bola*	-0,130	0,875
Q9	Napetost	0,645	0,845
Q10	Depresivnost	0,582	0,848
Q11	Rizik kroničnog bola	0,611	0,846
Q12	Povratak na posao*	.	0,862
Q13	Zadovoljstvo poslom*	0,176	0,862
Q14	Aktivnost šteti	0,426	0,854
Q15	Odmor zbog bola	0,421	0,855
Q16	Neodgovarajući posao zbog bola	0,544	0,849
Q17	Sposobni obavljati lakše poslove 1 sat*	0,587	0,848
Q18	Sposobni šetati 1 sat*	0,486	0,852
Q19	Sposobni obavljati uobičajene kućne poslove*	0,512	0,851
Q20	Sposobni obaviti tjednu kupovinu*	0,473	0,853
Q21	Sposobni spavati noću*	0,574	0,849
Ukupni Cronbach $\alpha = 0,859$			

* Podatci su transformirani (10-zaokruženi broj) kako bi mjerna ljestvica poprimila isti smjer kao i kod ostalih varijabli, pri čemu niže vrijednosti podrazumijevaju povoljnije stanje mišićno-koštanog sustava.

ÖMPQ rezultat za svakog ispitanika računa se kao zbirna vrijednost odgovora na pitanja u Upitniku, i to na sljedeći način:

- U pitanju Q1, zbraja se broj područja u kojima se osjeća bol te se rezultat množi s 2 (najveća dopustiva vrijednost iznosi 10).
- U pitanjima Q2-Q7, Q9-Q11 i Q14-Q16 bodovi su jednaki zaokruženoj vrijednosti.
- U pitanjima Q8, Q12, Q13 i Q17-Q21 bodovi se računaju kao 10 minus zaokružena vrijednost (jer se koristi obrnuti polaritet mjerne ljestvice u odnosu na ostala pitanja u upitniku).
- Bodovi za sva pitanja zbrajaju se kako bi se dobio ÖMPQ rezultat za pojedinog ispitanika.

Radi lakše interpretacije ÖMPQ rezultata, oni se u praksi često grupiraju u nekoliko kategorija. Istraživanja su pokazala da se optimalne granice između različitih kategorija mogu razlikovati ovisno o populaciji koju se proučava. U ovom radu korištena je uobičajena kategorizacija koju su predložili Linton i Halldén (1998):

- ÖMPQ ≤ 90: nizak rizik dugotrajne nesposobnosti za rad
- 90 < ÖMPQ ≤ 105: umjereni rizik dugotrajne nesposobnosti za rad
- ÖMPQ >105: visoki rizik dugotrajne nesposobnosti za rad.

Linton i Boersma (2003) zaključili su da vrijednost ÖMPQ = 105 najbolje razdvaja one koji će se oporaviti i one koji neće (uz 95 % točnosti procjene).

Deskriptivna analiza rezultata ÖMPQ upitnika uključila je izvorne ÖMPQ vrijednosti kao i kategorizirane vrijednosti sukladno opisanim procedurama. Kategorizacija je korištena radi lakše interpretacije i usporedivosti rezultata sa sličnim istraživanjima. U analizi međusobne povezanosti ÖMPQ rezultata i ostalih obilježja promatranih ovim istraživanjem, korištene su izvorne ÖMPQ vrijednosti odnosno ÖMPQ kao kontinuirana varijabla kako se ne bi izgubio dio informacija koji ova varijabla sadržava, a što je neizbježno tijekom procesa kategorizacije.

3.2.2. Upitnik za određivanje indeksa radne sposobnosti (WAI)

U ovom istraživanju za svrhu procjene radne sposobnosti korišten je Upitnik za određivanje indeksa radne sposobnosti (engl. *Work Ability Index Questionnaire,* u daljnjem tekstu WAI upitnik). WAI upitnik razvijen je u Finskoj osamdesetih godina prošloga stoljeća gdje su znanstvenici s Finskog instituta za medicinu rada istraživali radnu sposobnost zaposlenika (Ilmarinen 2007). WAI upitnik ima široku primjenu u različitim zemljama svijeta, i to za utvrđivanje različitih čimbenika rizika koji mogu dovesti do smanjenja radne

sposobnosti. Na temelju dobivenih rezultata WAI upitnika moguće je i u kasnijim intervencijama odgovarajućim aktivnostima ukloniti ili umanjiti djelovanje rizičnih čimbenika (Bethge 2012).

Mnoge studije ukazuju na važnost ovog upitnika. U studiji finskog Instituta za medicinu rada, koja je trajala 11 godina i u kojoj je sudjelovalo 6257 radnika u dobi od 45 do 58 godina, indeks radne sposobnosti pokazao se kao dobar prediktor promjena u radnoj sposobnosti u različitim profesionalnim skupinama (Ilmarinen, Tuomi i Klockars 1997). Prema Hasselhorn i Freude (2007), WAI upitnik primjenjiv je iz više razloga: kratak je, jednostavan za primjenu i sveobuhvatan, postoje jasne referentne vrijednosti ocjenjivanja rezultata, a može se i kombinirati s drugim instrumentima. Sveobuhvatnom upotrebom indeksa radne sposobnosti potaknuta je široka rasprava o korporativnim programima prevencije zdravlja na radnome mjestu. Glavna je svrha WAI upitnika samoprocjena radne sposobnosti, gdje se na temelju odgovora na pitanja promatraju zdravstveni i psihički aspekti zaposlenika (Ilmarinen 2007). Sadržaj upitnika prikazan je u Prilogu 3.

Upitnik za određivanje indeksa radne sposobnosti standardiziran je, preveden na hrvatski jezik i validiran za populaciju medicinskih sestara te se pokazalo da za tu populaciju ima zadovoljavajuće metrijske karakteristike i Cronbachov α koeficijent veći od 0,70. Stoga su se za potrebe ovog istraživanja na vozačima autobusa dodatno provjerile metrijske karakteristike Upitnika.

Cronbachovim alfa koeficijentom pouzdanosti procijenjena je konzistentnost mjerne skale za procjenu radne sposobnosti –WAI upitnika. Vrijednosti alfa koeficijenta od 0,824 ukazuje na visoku unutarnju pouzdanost mjerne skale odnosno WAI upitnika (Tablica 4). Umjerena do jaka korelacija s totalom (ukupnom vrijednošću svih varijabli) zabilježena je kod svih varijabli osim kod varijable W6: Dani izbivanja (r = 0,397).

Tablica 4. Ispitivanje pouzdanosti WAI upitnika

Varijabla		Korelacija s totalom	Cronbach alfa ako se izostavi varijabla
W1	Radna sposobnost (RS)	0,686	0,795
W2	RS prema fizičkim zahtjevima	0,765	0,794
W3	RS prema psihičkim zahtjevima	0,803	0,790
W4	Dijagnosticirane bolesti	0,469	0,826
W5	Bolest ometa u poslu	0,598	0,804
W6	Dani izbivanja	0,397	0,818
W7	RS za 2g	0,554	0,804
W8	Uobičajene aktivnosti	0,501	0,812
W9	Puni pažnje	0,413	0,819
W10	Puni nade	0,467	0,816
Ukupni Cronbach $\alpha = 0,824$			

WAI vrijednost za svakog ispitanika računa se kao zbirna vrijednost odgovora na pitanja u upitniku, i to na sljedeći način (Tuomi, Illmarinen, Jahkola, Katajarinne i Tulkki 2006):

- W1: bodovi odgovaraju zaokruženom broju
- W2: bodovi odgovaraju zaokruženom broju (pri vrednovanju kombiniranog fizičkog i mentalnog rada)
- W3: bodovi odgovaraju zaokruženom broju (pri vrednovanju kombiniranog fizičkog i mentalnog rada)
- W4: zbraja se broj bolesti dijagnosticiranih od liječnika te se broj bodova dobije prema skali:
  - 5 + bolesti = 1 bod
  - 4 bolesti = 2 boda
  - 3 bolesti = 3 boda
  - 2 bolesti = 4 boda
  - 1 bolest = 5 bodova
  - 0 bolesti = 7 bodova

- W5: bodovi odgovaraju zaokruženom broju ili srednjoj vrijednosti dvaju odgovora (u slučaju višestrukog odgovora)
- W6: bodovi odgovaraju zaokruženom broju
- W7: bodovi odgovaraju zaokruženom broju
- W8, W9 i W10: zbrajaju se bodovi iz svih triju pitanja te se konačni broj bodova izračuna prema skali:
  - 0 – 3 = 1 bod
  - 4 – 6 = 2 boda
  - 7 – 9 = 3 boda
  - 10 – 12 = 4 boda

- Bodovi svih odgovora zbrajaju se kako bi se dobio WAI rezultat za pojedinog ispitanika.

Za ocjenu radne sposobnosti WAI vrijednosti grupiraju se u sljedeće četiri kategorije:

- 44 – 49 bodova: odlična radna sposobnost (potrebno je zadržati radnu sposobnost)
- 37 – 43 boda: dobra radna sposobnost (potrebno je podržati radnu sposobnost)
- 28 – 36 bodova: umjerena radna sposobnost (potrebno je poboljšati radnu sposobnost)
- 7 – 27 bodova: loša radna sposobnost (potrebno je ponovno uspostaviti radnu sposobnost).

Deskriptivna analiza rezultata WAI upitnika uključila je originalne WAI vrijednosti kao i kategorizirane vrijednosti sukladno opisanim procedurama. Kategorizacija je korištena radi lakše interpretacije i usporedivosti rezultata sa sličnim istraživanjima. U analizi međusobne povezanosti WAI indeksa i ostalih obilježja promatranih ovim istraživanjem, korištene su originalne WAI vrijednosti odnosno WAI kao kontinuirana varijabla kako se ne bi izgubio dio informacija koji ova varijabla sadržava, a što je neizbježno tijekom procesa kategorizacije.

3.2.3. Upitnik za samoprocjenu neergonomskih uvjeta rada (SNUR)

S obzirom na svakodnevnu izloženost vozača autobusa nepovoljnim ergonomskim uvjetima rada, primijenjen je Upitnik za samoprocjenu neergonomskih uvjeta rada (SNUR). Upitnik je konstruiran za potrebe ovoga istraživanja (Milošević 2019). Odgovori su stupnjevani prema Likertovoj ljestvici s pet stupnjeva, od 1 = „Najmanje mi smeta. ” do 5 = „Iznimno mi smeta. ”

Upitnik za procjenu neergonomskih uvjeta rada obuhvaća subjektivnu procjenu tri segmenta s pomoću devet varijabli mjerenih na Likertovoj ljestvici s pet stupnjeva (detaljnije prikazanih u Prilogu 2):

1. radni uvjeti (smjenski rad, noćni rad i prekovremeni rad)
2. mikroklimatski uvjeti (buka, svjetlost, vibracije, temperatura i zrak)
3. udobnost sjedala.

Konzistentnost Upitnika za procjenu neergonomskih uvjeta rada procijenjena je s pomoću Cronbachova alfa koeficijenta pouzdanosti. Vrijednosti alfa koeficijenta od 0,892 ukazuje na visoku unutarnju pouzdanost (Tablica 5). Umjerena do jaka korelacija s totalom (ukupnom vrijednošću svih varijabli) zabilježena je kod svake varijable.

Tablica 5. Ispitivanje pouzdanosti Upitnika za procjenu neergonomskih uvjeta rada

Varijabla		Korelacija s totalom	Cronbach alfa ako se izostavi varijabla
E1	Buka	0,660	0,879
E2	Svjetlost	0,509	0,891
E3	Vibracije	0,754	0,872
E4	Temperatura	0,649	0,881
E5	Zrak	0,766	0,871
E6	Sjedalo	0,571	0,887
E7	Noćni rad	0,601	0,885
E8	Smjenski rad	0,651	0,881
E9	Prekovremeni rad	0,733	0,873
Ukupni Cronbach $\alpha = 0,892$			

Između većeg broja varijabli zamijećena je umjerena do jaka korelacija (Tablica 6). Kako bi se izbjegao problem multikolinearnosti među varijablama prilikom provođenja multivarijatne regresijske analize te olakšala interpretacija učinaka (ne)ergonomskih uvjeta rada, na varijablama koje su dio Upitnika za procjenu neergonomskih uvjeta rada provedena je faktorska analiza kojom su informacije iz originalnih varijabli sažete u dva faktora.

Tablica 6. Spermanov koeficijent korelacije između varijabli za mjerenje neergonomskih uvjeta rada

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
E1	1,00	0,43	0,69	0,64	0,60	0,48	0,28	0,33	0,47
E2		1,00	0,59	0,44	0,53	0,36	0,28	0,26	0,37
E3			1,00	0,60	0,64	0,55	0,38	0,43	0,52
E4				1,00	0,59	0,50	0,29	0,34	0,36
E5					1,00	0,42	0,47	0,51	0,64
E6						1,00	0,25	0,39	0,37
E7							1,00	0,72	0,68
E8								1,00	0,76
E9									1,00

Napomena: E1 = Prekomjerna buka; E2 = Nedovoljno osvjetljenje kabine; E3 = Prekomjerne vibracije; E4 = Neprimjerena temperatura kabine; E5 = Suhoća zraka; E6 = Neudobno sjedalo; E7 = Noćni rad; E8 = Smjenski rad; E9 = Prekovremeni rad

Prilikom provođenja faktorske analize, Kaiserov kriterij ukazao je na potrebu korištenja rješenja s dva faktora koji su objasnili 69 % ukupne varijance. Provedena je ortogonalna varimaks rotacija faktora koja je rezultirala međusobno nezavisnim faktorima. U Tablici 7. prikazana je matrica faktorske strukture nakon provedene varimaks rotacije faktora. Dobiveni faktori mogu se interpretirati kao mikroklimatski uvjeti i udobnost sjedala (Faktor 1) te radni uvjeti (Faktor 2), što je u skladu s prije navedenim segmentima za mjerenje neergonomskih uvjeta rada i upućuje na konstruktnu valjanost Upitnika.

U analizi međusobne povezanosti neergonomskih uvjeta rada i ostalih obilježja promatranih ovim istraživanjem, korištena su dva faktora dobivena prema prethodno opisanoj proceduri. Za svakog ispitanika izračunana je vrijednost pojedinog faktora. Razdioba vrijednosti faktora normalizirana je kako bi se vrijednosti faktora kretale u istom intervalu kao i vrijednosti izvornih varijabli, odnosno između 1 (nikakva/mala zasmetanost uvjetima rada) i 5 (iznimna zasmetanost uvjetima rada).

Tablica 7. Rezultati faktorske analize upitnika za procjenu neergonomskih uvjeta rada

Varijabla	Faktor	
	1	2
	Mikroklimatski uvjeti i udobnost sjedala	Radni uvjeti
E1 Buka	**0,784**	0,236
E2 Svjetlost	**0,721**	0,086
E3 Vibracije	**0,835**	0,286
E4 Temperatura	**0,794**	0,202
E5 Zrak	**0,649**	**0,518**
E6 Sjedalo	**0,642**	0,264
E7 Noćni rad	0,166	**0,864**
E8 Smjenski rad	0,209	**0,889**
E9 Prekovremeni rad	0,349	**0,824**
% objašnjene varijance	38,8	30,4
Kumulativni % objašnjene varijance	38,8	69,2

3.2.4. Procjena izloženosti mišićno-koštanog sustava neergonomskim radnim uvjetima (RULA)

Za procjenu utjecaja neergonomskih radnih uvjeta na mišićno-koštani sustav korištena je metoda za procjenu stanja gornjih udova (engl. *Rapid Upper Limb Assessment*, u daljnjem tekstu RULA). RULA je kao mjerni instrument razvijena kako bi se procijenila izloženost radnika neergonomskim čimbenicima rizika povezanih uglavnom s poremećajima gornjih segmenata mišićno-koštanog sustava koji su važni kod vozača autobusa. Ergonomska procjena RULA uzima u obzir zahtjeve biomehaničkog i posturalnog opterećenja na poslu, posebno za vrat, trup i gornje ekstremitete.

U analizi procjene potrebnog držanja tijela, sile i ponavljanja pojedinih pokreta koristi se definirani obrazac. Na osnovi evaluacija unose se bodovi za svako analizirano područje tijela, u dijelu A za ruku i ručni zglob, a u dijelu B za vrat, trup i kralježnicu (u Prilogu 4).

Nakon što se prikupe i ocijene podatci za svaku regiju, tablice se koriste za sastavljanje varijabli čimbenika rizika, stvarajući jedan rezultat koji predstavlja razinu mišićno-koštanog rizika.

Razina mišićno-koštanog rizika podijeljena je u četiri bodovne skupine (Mirmohammadi, Mehrparvar, Olia i Mirmohammadi 2012):

- 1 – 2 boda: zanemariv rizik, ništa nije potrebno poduzeti
- 3 – 4 boda: nizak rizik, promjena će možda biti potrebna
- 5 – 6 bodova: srednji rizik, daljnje istraživanje, skora intervencija
- 6 + bodova: vrlo visok rizik, hitna promjena

Također se, kratkim intervjuom s vozačima, dolazilo do boljeg razumijevanja njihovih zadataka za vrijeme vožnje te zahtjevnosti samoga posla.

3.2.5. Procjena duljine sjedenja (IPAQ)

Duljina vremena provedenog u sjedenju procijenjena je primjenom čestice iz Upitnika za procjenu fizičke aktivnosti (engl. *International Physical Activity Questionnaire*, u daljnjem tekstu IPAQ). Jedan od najčešće korištenih upitnika o tjelesnoj aktivnosti koji se može pronaći i u duljoj i kraćoj verziji jest Međunarodni upitnik o tjelesnoj aktivnosti (engl. *International Physical Activity Questionnaire*) koji su razvili znanstvenici iz 16 država te predstavili na znanstvenom skupu o standardizaciji mjerenja tjelesne aktivnosti u Ženevi 1997. godine (Craig i sur. 2003). Za potrebe ovog istraživanja korištena je samo jedna čestica za procjenu duljine sjedenja koja glasi:

„Tijekom zadnjih 7 dana, koliko ste vremena uobičajeno provodili u sjedenju u jednom radnom danu?

Procijenite vrijeme provedeno u sjedećem položaju na poslu, u kući i u slobodno vrijeme (npr. vrijeme provedeno u sjedećem položaju za stolom, pri posjetu prijateljima te vrijeme provedeno u sjedećem ili ležećem položaju za vrijeme čitanja i gledanja televizije) tijekom radnih dana zadnjeg tjedna. ”

Ispitanici su procijenili svoje uobičajeno vrijeme sjedenja tijekom radnoga dana u proteklome tjednu. Odgovori su mogli biti izraženi u satima po danu ili u minutama po danu. Za potrebe analize korištena je duljina sjedenja u satima, pri čemu su eventualni odgovori u minutama pretvoreni u sate.

3.2.6. Procjena razine tjelesne aktivnosti

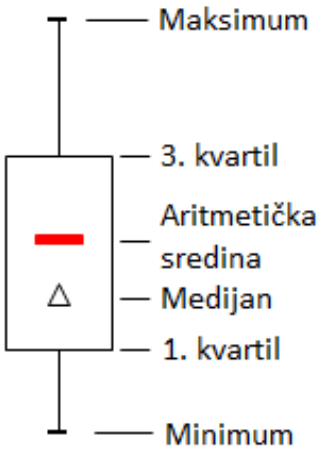
U ovom istraživanju mjerenje razine tjelesne aktivnosti provodilo se s pomoću pedometra, objektivne mjere za utvrđivanje razine tjelesne aktivnosti. Pedometrima se mjeri broj koraka napravljenih u određenom vremenu, isključivo u obliku tjelesne aktivnosti hodanja i trčanja. Pedometrom se može precizno procijeniti broj napravljenih koraka, ali je nedostatak ovoga mjerenja nemogućnost kvalitetne procjene utroška energije (Crouter, Schneider i Karabult 2003).

Korišten je pedometar marke Yamax 200, koji se pokazao postojanim i odgovarajućim za znanstvena istraživanja (Schneider i sur. 2004).

Ispitanici su nosili pedometar tijekom 4 dana (3 dana rada + 1 dan vikenda) koji je bilježio njihov broj koraka koje su napravili tijekom cijelog razdoblja mjerenja. Ovdje je varijabla broj koraka. Za potrebe statističke analize izračunan je prosječan broj koraka u danu za svakog ispitanika.

3.3. Statistička analiza

Deskriptivna statistika uključuje tablične i grafičke prikaze distribucije podataka u obliku Box-plot dijagrama (Slika 1).



Slika 1. Interpretacija prikaza distribucije podataka Box-plot dijagramom

Kategorijske vrijednosti prikazane su kroz odgovarajuće frekvencije i udjele, a kvantitativne vrijednosti kroz aritmetičke sredine, standardne devijacije, odnosno medijane i kvartile. Medijan dijeli niz na dva jednaka dijela, pri čemu 50 % ispitanika ima vrijednost varijable jednaku medijanu ili višu, a 50 % vrijednost jednaku medijanu ili nižu. Pri interpretaciji 1. kvartila, 25 % ispitanika ima vrijednost varijable jednaku vrijednosti 1. kvartila ili nižu, a 75 % ispitanika ima vrijednost jednaku vrijednosti 1. kvartila ili višu. Pri interpretaciji 3. kvartila, 75 % ispitanika ima vrijednost varijable jednaku vrijednosti 3. kvartila ili nižu, a 25 % ispitanika ima vrijednost jednaku vrijednosti 3. kvartila ili višu. Uz vrijednost medijana u zagradi je prikazan interkvartilni raspon odnosno udaljenost između 1. i 3. kvartila, dok je uz vrijednost aritmetičke sredine u zagradi prikazana standardna devijacija.

Odnosi između dviju kvantitativnih varijabli testirani su korištenjem Spearmanova koeficijenta korelacije, a odnosi između kategorijalne i kvantitativne varijable korištenjem Wilcoxon Rank Sum testa. Apsolutne vrijednosti Spearmanova koeficijenta iznad 0,70 smatrane su pokazateljem snažne povezanosti između varijabli, vrijednosti između 0,30 i 0,70 pokazateljem umjerene povezanosti između varijabli, a vrijednosti manje od 0,30 pokazateljem slabe ili nikakve povezanosti između varijabli. Na osnovi rezultata ovih testova identificirane

su varijable za uključivanje u multivarijatni linearni regresijski model za procjenu zdravlja mišićno-koštanog sustava vozača autobusa ili njihove radne sposobnosti. U početnoj specifikaciji regresijskog modela kao nezavisne varijable uključene su sve one varijable koje su u univarijatnoj analizi imale statistički značajan učinak na zdravlje mišićno-koštanog sustava odnosno na radnu sposobnost. U model su naknadno dodane i varijable bez statistički značajnog učinka u univarijatnoj analizi ($0,10 < p < 0,20$), radi mogućeg međudjelovanja s prethodno uključenim varijablama te su zadržane u modelu ako su zadovoljile postavljenu razinu statističke značajnosti. Nesignifikantne varijable izostavljene su iz regresijskog modela na osnovi metode odabira unatrag (engl. *stepwise selection method*). Multikolinearnost među varijablama ispitana je s pomoću koeficijenata tolerancije i inflacije varijance. U slučaju postojanja multikolinearnosti, što može utjecati na pouzdanost regresijskih koeficijenata, indikatori koji je uzrokuju isključeni su iz modela. Heteroskedastičnost, odnosno promjenjivost varijance, testirana je Whiteovim testom. Box-Cox testom analizirana je prikladnost transformacije originalnih varijabli kako bi se postigla veća homogenost varijance. Box-Cox test ukazao je na potrebu logaritamske transformacije ÖMPQ rezultata kojim se mjeri zdravlje mišićno-koštanog sustava, tako da je u regresijskoj analizi korišten log-linearni model. Za potrebe interpretacije, koeficijenti log-linearnog modela su antilogaritmirani korištenjem eksponencijalne transformacije. Regresijska analiza za procjenu WAI indeksa provedena je na originalnim vrijednostima WAI varijable jer Box-Cox test nije ukazao na potrebu niti na prikladnost provođenja logaritamske transformacije. Normalnost distribucije reziduala regresijskih modela testirana je Shapiro-Wilk testom i grafičkim pregledom njihove distribucije. Prikladnost modela analizirana je korištenjem koeficijenta determinacije (R^2) kojim se objašnjava udio varijance zavisne varijable objašnjene nezavisnim varijablama. Kod korigiranog koeficijenta determinacije prilikom izračuna u obzir se uzima i broj nezavisnih varijabli u modelu.

P-vrijednosti manje ili jednake 0,05 smatrane su statistički značajnima. U analizi tjelesne aktivnosti kao medijatora između ergonomskih uvjeta rada i zdravlja mišićno-koštanog sustava, razina statističke značajnosti povećana je na 0,10, sukladno preporukama u postojećoj literaturi za analizu medijatorskog efekta treće varijable na odnos između dviju varijabli (Thiese, Ronna i Ott 2016**).** Statistička analiza provedena je korištenjem programskog paketa SAS System (SAS Institute Inc., North Carolina, USA).

3.4. Etička pitanja

Istraživanje je bilo anonimno. Svaki ispitanik koji je sudjelovao u ovom istraživanju bio je obaviješten usmenim i pisanim putem te se mogao povući iz istraživanja u bilo kojem trenutku.

Obrazac obavještavanja ispitanika o istraživanju sadržava osnovne podatke o istraživanju, cilju, postupku, povjerljivosti, pravima i odgovornosti. Svi ispitanici upoznati su da pristup njihovoj dokumentaciji imaju odgovorni pojedinci te su potpisali „informirani pristanak“ da se njihovi podatci koriste u svrhu ovoga znanstvenog istraživanja. Potpisani pristanak sadrži naziv istraživanja, ime voditelja, izvor financiranja, opis načina na koji će sudjelovati u istraživanju, a ispitanicima je ponuđena i kopija potpisanoga obrasca.

4. REZULTATI

4.1. Deskriptivna analiza rezultata

4.1.1. Upitnik o bolovima mišićno-koštanog sustava (ÖMPQ)

Istraživanje je provedeno na uzorku radno aktivnih muških profesionalnih vozača autobusa u dobi od 40 do 55 godina s minimalno 15 godina radnog iskustva. Medijan dobi vozača iznosio je 47,1 (42,0 – 52,0) godinu (Tablica 8). U prosjeku su imali 23,7 (aritmetička sredina) i 6,2 (SD) godine radnog iskustva, a u tjednu su u prosjeku radili 43,6 (6,6) sati. Uglavnom su imali srednju stručnu spremu (111 vozača odnosno 96,5 %). Većina vozača, njih 102 (88,7 %), živjela je s partnerom i imala djecu (93 odnosno 80,9 %).

Tablica 8. Socio-demografske karakteristike ispitanika

Varijabla	N	%	$\bar{x}$	SD	Med	Q1	Q3	Min	Max
Dob	115		47,1	5,4	47,0	42,0	52,0	40,0	55,0
Stručna sprema									
SSS	111	96,5							
VŠS	3	2,6							
VSS	1	0,9							
Bračno stanje									
Živi s partnerom	102	88,7							
Ne živi s partnerom	13	11,3							
Broj djece									
0	22	19,1							
1	23	20,0							
2	47	40,9							
3+	23	20,0							
Ukupni radni staž u godinama	115		23,7	6,2	24,0	18,0	29,0	15,0	35,0
Prosječan broj radnih sati u tjednu	115		43,6	6,6	45,0	40,0	45,0	6,0	72,0
Koristili bolovanje u zadnjih mjesec dana									
Ne	108	93,9							
Da	7	6,1							

Napomena: $\bar{x}$ = Aritmetička sredina; SD = Standardna devijacija; Med = Medijan; Q1 = 1. kvartil; Q3 = 3. kvartil; Min = Minimum; Max = Maksimum.

Većina vozača, njih 108 (93,9 %), nije koristila bolovanje u zadnjih mjesec dana. Oni koji su koristili bolovanje kao razloge su naveli gripu, probleme s lumbalnim dijelom ili prostatom, stres te operaciju hernije ili kralježnice. Bolovanje je trajalo između 7 i 345 dana, a medijan je iznosio 34,5 (8,0 – 180,0) dana.

Većina ispitanika, njih 110 (95,6 %), prijavila je prisutnost bolova u mišićno-koštanom sustavu. Najčešće su prijavili bol u jednom području na tijelu (54 vozača odnosno 47,0 %), zatim u dva područja (21 vozač odnosno 18,3 %), tri područja (21 vozač odnosno 18,3 %), četiri područja (10 vozača odnosno 8,7 %) te pet i više područja (4 vozača odnosno 3,5 %). Promatrajući sve ispitanike, i one koji su prijavili bolove i one koji nisu, donji dio leđa najčešće je područje bolova (81 vozač odnosno 70,4 %), a slijedi vrat (36 vozača odnosno 31,3 %), noga (28 vozača odnosno 24,3 %), ramena i gornji dio leđa (po 24 vozača odnosno 20,9 %) te ruka (15 vozača odnosno 13,0 %) (Tablica 9). Među ostalim vrstama bolova najčešće se javljaju problemi s kukovima (7 vozača) i koljenima (3 vozača). Bol se primarno pojavljuje isključivo u donjem dijelu leđa (35 vozača odnosno 30,4 %). Šest vozača (5,2 %) uz bolove u donjem dijelu leđa osjeća i bol u nozi, a isti broj vozača osjeća bol isključivo u vratu. Sve ostale kombinacije bolnih područja nalaze se u Tablici 9.

Tablica 9. Bolovi u mišićno-koštanom sustavu prema zahvaćenim područjima na tijelu

Bolno područje na tijelu	n	%
Donji dio leđa	81	70,4
Vrat	36	31,3
Noga	28	24,3
Ramena	24	20,9
Gornji dio leđa	24	20,9
Ruka	15	13,0
Ostalo	14	12,2

Veliki je udio vozača koji trenutačne bolove osjećaju dulje od godinu dana (45 vozača odnosno 39,1 %), dok ih 32 (27,8 %) trenutačne bolove osjeća tjedan dana i manje (Tablica 10). Gotovo svaki drugi vozač, njih 56 odnosno 48,7 %, nije koristio bolovanje u zadnjih 12 mjeseci. Gotovo svaki treći (36 vozača odnosno 31,3 %) koristio je bolovanje u trajanju do dva tjedna, a između 8 i 14 dana koristilo je bolovanje ukupno 22 vozača odnosno njih 19,1 %.

Tablica 10. Deskriptivna analiza kategorijskih varijabli ÖMPQ upitnika

Varijabla	N	%
Q1 Područje bola		
Donji dio leđa	81	70,4
Vrat	36	31,3
Noga	28	24,4
Ramena	24	20,9
Gornji dio leđa	24	20,9
Ruka	15	13,0
Ostalo	14	12,2
Q2 Bolovanje zbog bola		
0 dana	56	48,7
1 – 2 dana	6	5,2
3 – 7 dana	8	7,0
8 – 14 dana	22	19,1
15 – 30 dana	9	7,8
1 mjesec	5	4,4
2 mjeseca	4	3,5
3 – 6 mjeseci	3	2,6
6 – 12 mjeseci	2	1,7
Preko godinu dana	.	.
Q3 Trajanje bolova		
0 – 1 tjedan	32	27,8
1 – 2 tjedna	3	2,6
3 – 4 tjedna	13	11,3
4 –5 tjedana	1	0,9
6 – 8 tjedana	3	2,6
9 – 11 tjedana	2	1,7
3 – 6 mjeseci	4	3,5
6 – 9 mjeseci	5	4,4
9 – 12 mjeseci	7	6,1
Dulje od godinu dana	45	39,1

Tablica 11. Deskriptivna analiza ÖMPQ upitnika – kvantitativne varijable

Varijabla	$\bar{x}$	SD	Med	Q1	Q3	Min	Max
Q4 Težina posla $^{-}$	5,8	3,1	6,0	5,0	8,0	0,0	10,0
Q5 Ocjena bola $^{-}$	4,0	2,5	3,0	2,0	5,0	0,0	10,0
Q6 Intenzitet bola $^{-}$	3,9	2,5	3,0	2,0	6,0	0,0	9,0
Q7 Učestalost bola $^{-}$	3,6	2,5	3,0	2,0	5,0	0,0	10,0
Q8 Svladavanje bola $^{+}$	4,6	2,8	5,0	3,0	7,0	0,0	10,0
Q9 Napetost $^{-}$	3,0	2,9	2,0	0,0	5,0	0,0	9,0
Q10 Depresivnost $^{-}$	1,7	2,4	1,0	0,0	3,0	0,0	10,0
Q11 Rizik kroničnog bola $^{-}$	4,3	2,7	4,0	2,0	6,0	0,0	10,0
Q12 Povratak na posao $^{+}$	10,0	0,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Q13 Zadovoljstvo poslom $^{+}$	6,4	2,4	7,0	5,0	8,0	0,0	10,0
Q14 Aktivnost šteti $^{-}$	3,2	2,8	3,0	0,0	5,0	0,0	10,0
Q15 Odmor zbog bola $^{-}$	4,8	3,5	5,0	2,0	8,0	0,0	10,0
Q16 Neodgovarajući posao zbog bola $^{-}$	2,9	2,9	2,0	0,0	5,0	0,0	10,0
Q17 Sposobni obavljati lakše poslove 1 sat $^{+}$	7,8	2,6	9,0	5,0	10,0	1,0	10,0
Q18 Sposobni šetati 1 sat $^{+}$	8,6	2,3	10,0	8,0	10,0	1,0	10,0
Q19 Sposobni obavljati uobičajene kućne poslove $^{+}$	8,3	2,3	10,0	7,0	10,0	2,0	10,0
Q20 Sposobni obaviti tjednu kupovinu $^{+}$	8,8	1,9	10,0	8,0	10,0	2,0	10,0
Q21 Sposobni spavati noću $^{+}$	8,4	2,2	9,0	8,0	10,0	2,0	10,0

$^{+}$ Mjereno na ljestvici od 0 do 10 pri čemu veća vrijednost upućuje na bolje stanje mišićno-koštanog sustava.

$^{-}$ Mjereno na ljestvici od 0 do 10 pri čemu veća vrijednost upućuje na lošije stanje mišićno-koštanog sustava.

Napomena: $\bar{x}$ = Aritmetička sredina; SD = Standardna devijacija; Med = Medijan; Q1 = 1. kvartil; Q3 = 3. kvartil; Min = Minimum; Max = Maksimum.

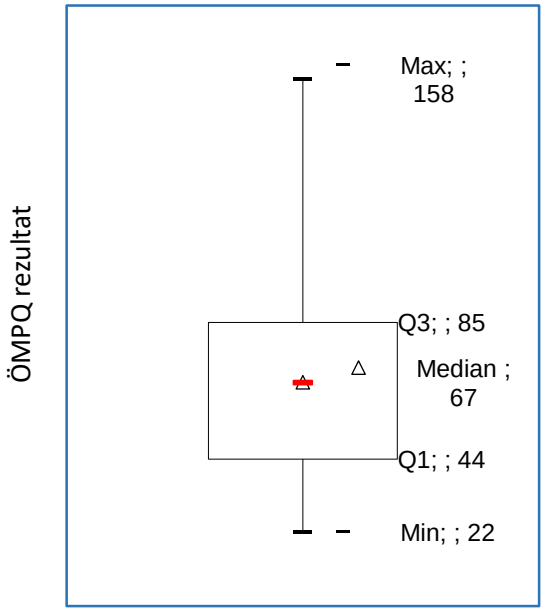
Vozači su općenito vrlo zadovoljni svojim poslom (medijan = 7,0 (5,0-8,0)), ali svoj posao smatraju prilično teškim ili monotonim (medijan = 6,0 (5,0-8,0)) (Tablica 11). Intenzitet bola (medijan = 3,0 (2,0-6,0)) ocijenili su relativno nisko, kao i učestalost bola (medijan = 3,0 (2,0-5,0)). Većina nije imala izražen osjećaj napetosti (medijan = 2,0 (0,0-5,0)) i depresivnosti (medijan = 1,0 (0,0-3,0)). Općenito smatraju da postoji umjereni rizik da njihov bol postane trajan (medijan = 4,0 (2,0-6,0)). Većina smatra da fizička aktivnost znatno ne pogoršava bolove (medijan = 3,0 (0,0-5,0)) niti da ih trenutačna bol sprečava u obavljanju posla (medijan = 2,0 (0,0-5,0)). Donekle se slažu s tvrdnjom da je pojačanje bola indikacija da prestanu s onim što rade (medijan = 5,0 (2,0-8,0)). Obavljanje lakših poslova (medijan = 9,0 (5,0-10,0)), kućnih poslova (medijan = 10,0 (7,0-10,0)) i tjedne kupovine (medijan = 10,0 (8,0-10,0)), šetnja od 1 sata (medijan = 10,0 (8,0-10,0)) te spavanje (medijan = 9,0 (8,0-10,0)) uglavnom ne predstavlja problem vozačima autobusa.

Ukupni ÖMPQ rezultat za svakog ispitanika izračunan je prema metodi objašnjenoj u poglavlju 4.2.1. Upitnik o bolovima mišićno-koštanog sustava (ÖMPQ). Distribucija ÖMPQ rezultata prikazana je u Tablici 12. i na Slici 1. Prosječna ÖMPQ vrijednost iznosila je 66,9 (28,3), a medijan 67,0 (44,0-85,0) (tablica 12).

Tablica 12. Pokazatelji distribucije ÖMPQ rezultata

Varijabla	$\bar{x}$	SD	Med	Q1	Q3	Min	Max
ÖMPQ	66,9	28,3	67,0	44,0	85,0	22,0	158,0

Napomena: $\bar{x}$ = Aritmetička sredina; SD = Standardna devijacija; Med = Medijan; Q1 = 1. kvartil; Q3 = 3. kvartil; Min = Minimum; Max = Maksimum.

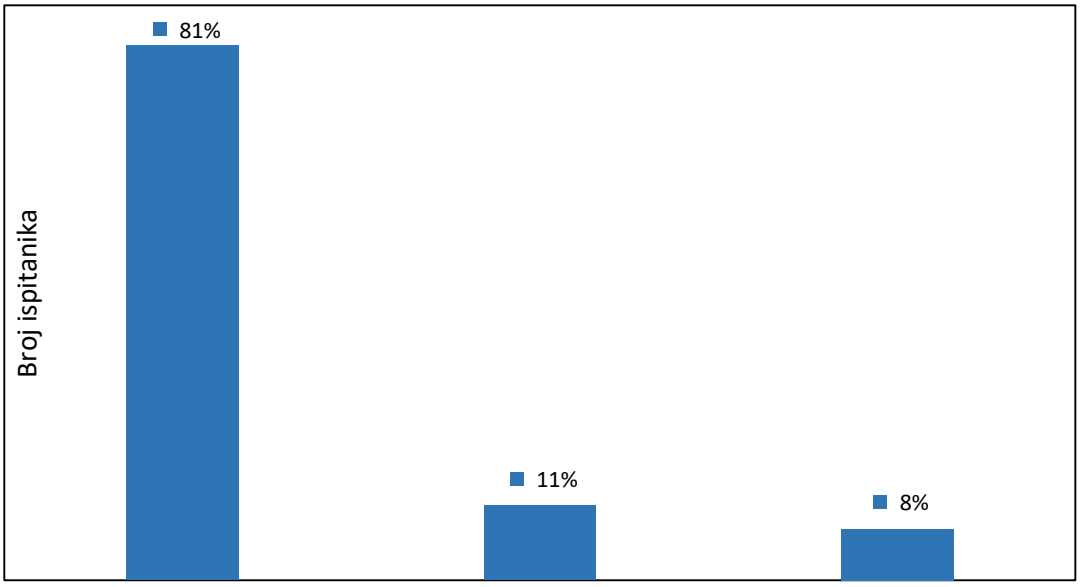


Slika 1. Distribucija ÖMPQ rezultata

Kategorizacija ÖMPQ vrijednosti, objašnjena u poglavlju 3.2.1. Upitnik o bolovima mišićno-koštanog sustava (ÖMPQ), ukazala je na nizak rizik dugotrajne nesposobnosti za rad kod većine vozača (njih 93 odnosno 80,9 %) (Tablica 13). Umjereni ili visoki rizik dugotrajne nesposobnosti za rad zamijećen je kod gotovo svakoga petog vozača (njih 22 odnosno 19,1 %).

Tablica 13. Distribucija kategoriziranih ÖMPQ vrijednosti

Rizik dugotrajne nesposobnosti za rad	ÖMPQ vrijednost	N	%
Nizak	ÖMPQ ≤ 90	93	80,9
Umjereni	90 < ÖMPQ ≤ 105	13	11,3
Visoki	ÖMPQ >105	9	7,8



Slika 2. Distribucija kategoriziranih ÖMPQ vrijednosti

4.1.2. Upitnik za određivanje indeksa radne sposobnosti (WAI)

Većina je vozača svoju trenutačnu radnu sposobnost ocijenila dobrom ocjenom. Tri četvrtine ispitanika je trenutačnu radnu sposobnost ocijenilo ocjenom 7,0 ili višom (pri čemu maksimalna ocjena 10,0 označava najbolju moguću radnu sposobnost) (Tablica 14: stupac Q1). Svoju trenutačnu radnu sposobnost u odnosu na fizičke i psihičke zahtjeve posla uglavnom ocjenjuju dobro. Tri četvrtine ispitanih vozača autobusa odabralo je ocjenu 4 ili 5 (prilično ili jako dobra radna sposobnost u odnosu na zahtjeve posla). Najčešće nemaju problema s obavljanjem uobičajenih dnevnih aktivnosti (81,7 % često ili prilično često može obavljati uobičajene dnevne aktivnosti), a većina je (prilično) često aktivna i puna pažnje (78,3 %). Većinom su stalno ili prilično često puni nade u budućnost (80,0 %).

Tablica 14. Samoprocjena radne sposobnosti

Varijabla	$\bar{x}$	SD	Med	Q1	Q3	Min	Max
W1 Radna sposobnost (RS) [a]	8,1	2,2	8,0	7,0	10,0	0,0	10,0
W2 RS prema fizičkim zahtjevima [b]	4,1	0,9	4,0	4,0	5,0	1,0	5,0
W3 RS prema psihičkim zahtjevima [b]	4,1	0,9	4,0	4,0	5,0	1,0	5,0
W8 Uobičajene aktivnosti ok [c]	3,2	0,9	3,0	3,0	4,0	1,0	4,0
W9 Puni pažnje [c]	3,1	0,8	3,0	3,0	4,0	1,0	4,0
W10 Puni nade [c]	3,2	0,8	3,0	3,0	4,0	1,0	4,0

[a] Mjereno na ljestvici od 0 = „Trenutačno nesposoban za rad" do 10 = „Najbolja moguća radna sposobnost".

[b] Mjereno na ljestvici od 1 = „Jako loša" do 10 = „Jako dobra".

[c] Mjereno na ljestvici od 0 = „Nikada" do 4 = „Često".

Napomena: $\bar{x}$ = Aritmetička sredina; SD = Standardna devijacija; Med = Medijan; Q1 = 1. kvartil; Q3 = 3. kvartil; Min = Minimum; Max = Maksimum.

Bolest većinu vozača, njih 60 odnosno 52,2 %, ne ometa u izvođenju posla, dok je 35 vozača (30,4 %) sposobno raditi, ali im posao uzrokuje neke simptome (Tablica 15). Njih 19 (16,6 %) mora ponekad ili često usporiti tempo rada ili promijeniti metode rada zbog bolesti. Nešto više od trećine (43 vozača odnosno 37,4 %) nije izbivalo s posla zbog zdravstvenog problema u protekloj godini, a 59 vozača (51,3 %) izbivalo je s posla 24 dana ili manje. Većina vozača (njih 74 odnosno 64,4 %) relativno je sigurna da će biti sposobni obavljati svoj trenutačni posao za dvije godine, svaki treći (38 vozača) nije siguran, a trojica (3 %) to smatraju malo vjerojatnim.

Tablica 15. Bolest i radna sposobnost

Varijabla	n	%
W5 Bolest ometa u poslu		
Ne ometa / nisam bolestan	60	52,2
Sposoban sam raditi svoj posao, ali uzrokuje neke simptome	35	30,4
Moram ponekad usporiti tempo rada ili promijeniti metode rada	14	12,2
Moram često usporiti tempo rada ili promijeniti metode rada	5	4,4
Zbog svoje bolesti, osjećam da sam sposoban raditi samo pola radnog vremena	.	.
Po svojem mišljenju, potpuno sam nesposoban za rad	1	0,9
W6 Dani izbivanja (s posla u protekloj godini)		
Nijedan	43	37,4
Najviše 9 dana	26	22,6
10 – 24 dana	33	28,7
25 – 99 dana	8	7,0
100 – 365 dana	5	4,4
W7 Radna sposobnost za 2 g.		
Malo je vjerojatno da ću biti sposoban obavljati svoj trenutačni posao	3	2,6
Nisam siguran da ću biti sposoban obavljati svoj trenutačni posao	38	33,0
Relativno sam siguran da ću biti sposoban obavljati svoj trenutačni posao	74	64,4

Poteškoće u donjem dijelu leđa predstavljaju primarnu bolest, dijagnosticiranu kod 60 (52,2 %) vozača autobusa (Tablica 16). Svaki treći vozač (ukupno njih 39) ima poteškoće u gornjem dijelu leđa ili vratnoj kralježnici, a 29 (25,2 %) vozača ima problema s visokim krvnim tlakom. Leđa u nesreći ozlijedilo je 24 (20,9 %) vozača. Pulsirajuća bol iz leđa u nogu prisutna je kod 22 (19,1 %) vozača, a 16 (13,9 %) njih ima problema s pretilosti. Samo jedna dijagnosticirana bolest prisutna je kod 28 vozača (24,4 %), njih 19 (16,5 %) ima dvije

dijagnosticirane bolesti, 15 (13,0 %) vozača tri, 24 (20,9 %) četiri, dok 29 (25,2 %) vozača ima 5 i više dijagnosticiranih bolesti.

Tablica 16. Dijagnosticirane trenutačne bolesti

Varijabla	n	%
Ozljede u nesreći		
Leđa	24	20,9
Ruka/šaka	9	7,8
Noga/stopalo	12	10,4
Drugi dio tijela	11	9,6
Bolesti mišićno-koštanog sustava		
Poteškoće gornjih leđa ili vratne kralježnice, bol koja se ponavlja	39	33,9
Poteškoće donjih leđa, bol koja se ponavlja	60	52,2
Pulsirajuća bol iz leđa u nogu	22	19,1
Mišićno-koštani poremećaj koji zahvaća udove (šake, stopala), bol koja se ponavlja	12	10,4
Reumatoidni artritis	6	5,2
Drugi mišićno-koštani poremećaji	22	19,1
Bolesti srca i krvožilnog sustava		
Visoki krvni tlak	29	25,2
Koronarne bolesti srca, bol u prsima za vrijeme tjelovježbe (*angina pectoris*)	3	2,6
Koronarna tromboza, infarkt srca	0	0,0
Zatajenje srca	0	0,0
Druge bolesti srca i krvnih žila	7	6,1
Bolesti dišnog sustava		
Ponavljane upale dišnih putova (upala krajnika, akutna upala sinusa, akutni bronhitis)	12	10,4
Kronični bronhitis	1	0,9
Kronična upala sinusa	7	6,1
Bronhijalna astma	2	1,7
Emfizem	0	0,0
Plućna tuberkuloza	0	0,0
Druge bolesti dišnog sustava	3	2,6

Psihički poremećaji		
Psihička bolest ili ozbiljan problem psihičkog zdravlja (teška depresija, psihički poremećaj)	0	0,0
Blaži psihički poremećaj ili problem (blaža depresija, napetost, tjeskoba, nesanica)	10	8,7
Neurološke i osjetilne bolesti		
Problemi ili ozljeda sluha	10	8,7
Bolest ili ozljeda vida (osim kratkovidnosti, dalekovidnosti i astigmatizma)	7	6,1
Neurološka bolest (moždani udar, neuralgija, migrena, epilepsija)	0	0,0
Druge neurološke ili osjetilne bolesti	2	1,7
Bolesti probavnog sustava		
Žučni kamenac ili bolesti žuči	1	0,9
Bolesti jetre ili gušterače	3	2,6
Čir na želucu ili dvanaestniku	0	0,0
Gastritis ili upala dvanaestnika ili crijeva	7	6,1
Upala debelog crijeva, kolitis	2	1,7
Druge bolesti probavnog sustava	8	7,0
Bolesti mokraćnog sustava		
Upala mokraćnih putova	6	5,2
Bolesti bubrega	5	4,4
Genitalne bolesti (upala jajovoda u žena ili prostate u muškaraca)	2	1,7
Druge bolesti mokraćnog sustava	4	3,5
Bolesti kože		
Alergični osip / ekcem	6	5,2
Drugi osip, koji?	2	1,7
Druge bolesti kože, koje?	2	1,7
Tumori		
Dobroćudni tumor	2	1,7
Zloćudni tumor (rak), gdje?	0	0,0
Endokrine bolesti i bolesti metabolizma		
Pretilost	16	13,9
Dijabetes	2	1,8
Gušavost ili druge bolesti štitnjače	1	0,9

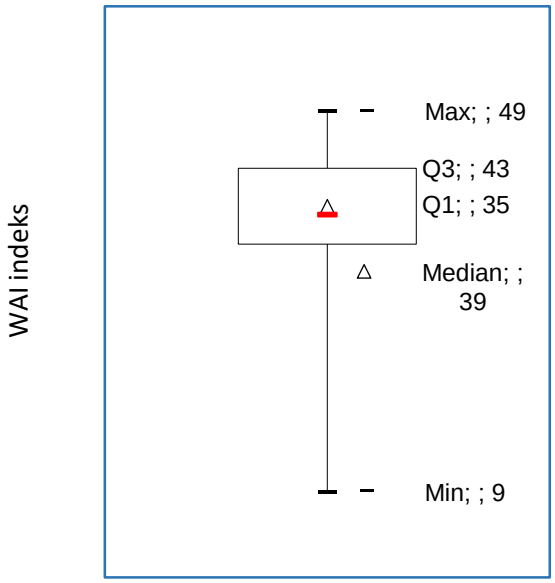
Druge endokrine bolesti ili bolesti metabolizma	5	4,4
Bolesti krvi i ostale bolesti		
Anemija	1	0,9
Drugi krvni poremećaj	0	0,0
Urođena mana	0	0,0
Drugi poremećaji i bolesti	0	0,0

Vrijednost WAI indeksa za svakog ispitanika izračunana je prema metodi objašnjenoj u poglavlju 3.2.2. Upitnik za određivanje indeksa radne sposobnosti (WAI). Distribucija WAI indeksa (Tablica 17 i Slika 3) pokazuje da je prosječna vrijednost WAI indeksa 38,1 (7,4), a medijan je 39,0 (35,0 – 43,0).

Tablica 17. Pokazatelji distribucije WAI indeksa

Varijabla	$\bar{x}$	SD	Med	Q1	Q3	Min	Max
WAI	38,1	7,4	39,0	35,0	43,0	9,0	49,0

Napomena: $\bar{x}$ = Aritmetička sredina; SD = Standardna devijacija; Med = Medijan; Q1 = 1. kvartil; Q3 = 3. kvartil; Min = Minimum; Max = Maksimum.

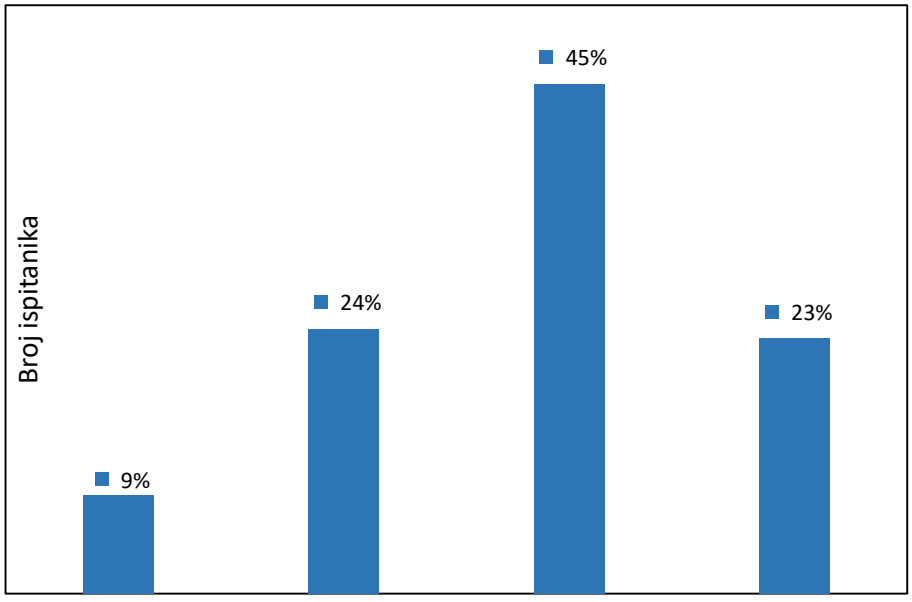


Slika 3. Distribucija WAI indeksa

Kategorizacija vrijednosti WAI indeksa, objašnjena u poglavlju 3.2.2. Upitnik za određivanje indeksa radne sposobnosti (WAI), ukazao je na dobru ili odličnu radnu sposobnost kod 78 (67,8 %) vozača autobusa (Tablica 18 i Slika 4). Umjerena radna sposobnost koju je potrebno poboljšati zabilježena je kod 27 (23,5 %) vozača, a loša radna sposobnost koju je potrebno ponovno uspostaviti kod njih 10 (8,7 %).

Tablica 18. Distribucija kategoriziranih vrijednosti WAI indeksa

Radna sposobnost	Indeks radne sposobnosti	N	%
Loša	WAI < 28	10	8,7
Umjerena	28 ≤ WAI ≤ 36	27	23,5
Dobra	37 ≤ WAI ≤ 43	52	45,2
Odlična	WAI > 43	26	22,6



Slika 4. Distribucija kategoriziranih vrijednosti WAI indeksa

4.1.3. Upitnik za samoprocjenu neergonomskih uvjeta rada (SNUR)

U prosjeku, neudobno sjedalo predstavlja najveći problem u ergonomskim aspektima radnih uvjeta s prosječnom ocjenom 4,2 (1,0) na mjernoj ljestvici od 1 = „Najmanje mi smeta." do 5 = „Iznimno mi smeta." (Tablica 19). Neudobnost sjedala tri četvrtine vozača ocijenilo je ocjenom 4 ili 5, a većina (56 %) ocjenom 5 („Iznimno mi smeta.") (stupac Q1 i Med u Tablici 21). Slijedi neprimjerena temperatura kabine (prehladno ili pretoplo) s prosječnom ocjenom 3,7 (1,3) i prekomjerne vibracije s prosječnom ocjenom 3,4 (1,3). Prema prosječnoj ocjeni razine smetnje, slijede prekomjerna buka (2,9 (1,4)), suhoća zraka (2,8 (1,3)), smjenski rad (2,8 (1,6)), nedovoljno osvjetljenje kabine (2,6 (1,4)), prekovremeni rad (2,6 (1,5)), a najmanje im smeta noćni rad (2,4 (1,5)).

Tablica 19. Deskriptivna analiza Upitnika za samoprocjenu neergonomskih uvjeta rada

Varijabla*		$\bar{x}$	SD	Med	Q1	Q3	Min	Max
E1	Buka	2,9	1,4	3,0	2,0	4,0	1,0	5,0
E2	Svjetlost	2,6	1,4	3,0	1,0	4,0	1,0	5,0
E3	Vibracije	3,4	1,3	3,0	3,0	5,0	1,0	5,0
E4	Temperatura	3,7	1,3	4,0	3,0	5,0	1,0	5,0
E5	Zrak	2,8	1,3	3,0	2,0	4,0	1,0	5,0
E6	Sjedalo	4,2	1,0	5,0	4,0	5,0	1,0	5,0
E7	Noćni rad	2,4	1,5	2,0	1,0	3,0	1,0	5,0
E8	Smjenski rad	2,8	1,6	3,0	1,0	5,0	1,0	5,0
E9	Prekovremeni rad	2,6	1,5	2,0	1,0	4,0	1,0	5,0

* Mjerena na ljestvici od 1 = „Najmanje mi smeta" do 5 = „Iznimno mi smeta".

Napomena: $\bar{x}$ = Aritmetička sredina; SD = Standardna devijacija; Med = Medijan; Q1 = 1. kvartil; Q3 = 3. kvartil; Min = Minimum; Max = Maksimum.

4.1.4. Procjena izloženosti mišićno-koštanog sustava neergonomskim radnim uvjetima (RULA)

Kod većine vozača, njih 66 odnosno 57,4 %, zamijećen je srednji rizik pojavljivanja mišićno-koštane bolesti odnosno potrebe skore intervencije, kod njih 21 (18,3 %) nizak rizik, a kod njih 28 (24,4 %) vrlo visok rizik pojavljivanja mišićno-koštane bolesti, što upućuje na potrebu hitne promjene (Tablica 20).

Tablica 20. Distribucija RULA vrijednosti

Razina rizika od mišićno-koštane bolesti	RULA	N	%
Zanemariv rizik	RULA < 2	.	.
Nizak rizik	3 ≤ RULA ≤ 4	21	18,3
Srednji rizik	5 ≤ RULA ≤ 6	66	57,4
Vrlo visok rizik	RULA > 6	28	24,4

4.1.5. Procjena duljine sjedenja (IPAQ)

Vrijeme provedeno u sjedenju ispitano je korištenjem IPAQ upitnika na način koji objašnjen u poglavlju 3.2.5. Mjerenje duljine sjedenja. Distribucija uobičajene duljine vremena provedenog u sjedenju tijekom radnog dana analizirana je u Tablici 21. Vozači autobusa u prosjeku dnevno provedu 9,6 (1,9) sati u sjedećem položaju. Tri četvrtine vozača (75 %) u sjedećem položaju provede 8 sati ili više, a četvrtina (25 %) 8 sati ili manje.

Tablica 21. Pokazatelji distribucije vremena provedenog u sjedenju

Varijabla	$\bar{x}$	SD	Med	Q1	Q3	Min	Max
Uobičajeno vrijeme provedeno u sjedenju tijekom radnog dana	9,6	1,9	10,0	8,0	10,0	4,0	15,0

Napomena: $\bar{x}$ = Aritmetička sredina; SD = Standardna devijacija; Med = Medijan; Q1 = 1. kvartil; Q3 = 3. kvartil; Min = Minimum; Max = Maksimum.

4.1.6. Razina tjelesne aktivnosti

Razina tjelesne aktivnosti mjerena je pedometrima tijekom četiri dana (tri radna dana i jedan neradni). Za svakog ispitanika izračunan je prosječan broj koraka u jednom danu. Distribucija prosječnog broja dnevnih koraka analizirana je u Tablici 22. Prosječan broj koraka u danu iznosio je 5090,8 (2883,3), a medijan 4809,8 (3424,0 – 5937,0).

Tablica 22. Pokazatelji distribucije prosječnog broja dnevnih koraka

Varijabla	$\bar{x}$	SD	Med	Q1	Q3	Min	Max
Broj koraka	5090,8	2883,3	4809,8	3424,0	5937,0	965,0	18331,3

Napomena: $\bar{x}$ = Aritmetička sredina; SD = Standardna devijacija; Med = Medijan; Q1 = 1. kvartil; Q3 = 3. kvartil; Min = Minimum; Max = Maksimum.

4.2. Analiza rezultata ispitivanja povezanosti tjelesne aktivnosti, duljine vremena sjedenja i neergonomskih uvjeta sa zdravljem mišićno-koštanog sustava i indeksa radne sposobnosti

4.2.1. Povezanost zdravlja mišićno-koštanog sustava i indeksa radne sposobnosti s razinom tjelesne aktivnosti

Spearmanovim testom korelacije i Wilcoxon Rank Sum testom testirana je univarijatna povezanost zdravlja mišićno-koštanog sustava odnosno indeksa radne sposobnosti s razinom tjelesne aktivnosti i socio-demografskim karakteristikama ispitanika.

Rezultati su ukazali na značajnu povezanost zdravlja mišićno-koštanog sustava (ÖMPQ rezultata) s prosječnim brojem koraka (Rho = -0,277, p = 0,003), brojem djece (Rho = 0,206, p = 0,027) i duljinom radnog staža (Rho = 0,239, p = 0,010). Ove varijable uključene su u jedinstveni regresijski model kako bi se obuhvatio njihov zajednički efekt na zdravlje mišićno-koštanog sustava te su u modelu zadržane sve varijable sa statistički značajnim efektom na zdravlje mišićno-koštanog sustava.

Prije provođenja regresijske analize, provedena je logaritamska transformacija ÖMPQ vrijednosti. Rezultati regresijske analize prikazani su u Tablici 23. Pregled reziduala ovoga regresijskog modela ukazao je na zadovoljenje pretpostavke o njihovoj normalnoj razdiobi (Shapiro-Wilk test; p-value = 0,228). Whiteov test heteroskedastičnosti ukazao je na

homogenost varijance reziduala (p = 0,521). Pokazatelji tolerancije i inflacije varijance nisu ukazali na problem multikolinearnosti.

Tablica 23. Regresijski model povezanosti zdravlja mišićno-koštanog sustava i razine tjelesne aktivnosti

Varijabla	Koeficijent	Exp (koeficijent)	Standardna greška	p-vrijednost	Toleran-cija	Inflacija varijance
Konstanta	3,995		0,160	< 0,001	.	.
Broj dnevnih koraka (u 000)	-0,053	0,949	0,013	< 0,001	0,998	1,002
Ukupni radni staž	0,016	1,017	0,006	0,008	0,998	1,002
R^2 = 0,171; Korigirani R^2 = 0,156.						

Prosječan broj koraka u danu i ukupni radni staž značajno su povezani sa zdravljem mišićno-koštanog sustava mjerenog ÖMPQ upitnikom. Varijabla broj djece nije imala statistički značajan efekt u multivarijatnom regresijskom modelu te je stoga isključena iz modela. Utjecaj ostalih socio-demografskih varijabli također nije bio značajan te one nisu uključene u model. Povećanje prosječnog broja koraka u danu za 1000 u prosjeku smanjuje ÖMPQ rezultat za 5,1 % (uz konstantnu vrijednost ostalih varijabli u modelu odnosno ukupnoga radnog staža), što znači da je razina tjelesne aktivnosti pozitivno povezana sa zdravljem mišićno-koštanog sustava. Utvrđena je negativna povezanost zdravlja mišićno-koštanog sustava i ukupnog radnog staža, pri čemu povećanje radnog staža za jednu godinu u prosjeku vodi ka povećanju ÖMPQ rezultata za 1,7 %.

Nezavisnim varijablama odnosno prosječnim brojem koraka u danu i ukupnim radnim stažem objašnjeno je 17 % ukupne varijance u razini zdravlja mišićno-koštanog sustava mjerenog ÖMPQ upitnikom (odnosno 16 % prema korigiranom koeficijentu determinacije R^2).

Univarijatna analiza ukazala je na značajnu povezanost WAI indeksa s prosječnim brojem koraka (Rho = 0,300, p = 0,001), dobi vozača (Rho = -0,331, p < 0,001), brojem djece (Rho = -0,266, p = 0,004) i duljinom radnog staža (Rho = -0,260, p = 0,005). Ove varijable

uključene su u jedinstveni regresijski model kako bi se obuhvatio njihov zajednički efekt na zdravlje mišićno-koštanog sustava.

Rezultati regresijske analize prikazani su u Tablici 24. Iako je Shapiro-Wilkovim testom odbačena nul-hipoteza o normalnosti reziduala, Kolmogorov-Smirnovljev test ($p > 0,150$) i Cramer-von Misesov test ($p = 0,063$) ukazali su na približno normalnu razdiobu reziduala, kao i pokazatelji zaobljenosti (2,064) i asimetričnosti (-1,029). Whiteov test heteroskedastičnosti ukazao je na homogenost varijance reziduala ($p = 0,368$). Pokazatelji tolerancije i inflacije varijance nisu ukazali na problem multikolinearnosti.

Tablica 24. Regresijski model povezanosti radne sposobnosti i razine tjelesne aktivnosti

Varijabla	Koeficijent	Standardna greška	p-vrijednost	Tolerancija	Inflacija varijance
Konstanta	54,570	5,471	< 0,001	.	.
Broj dnevnih koraka (u 000)	0,835	0,211	< 0,001	0,999	1,001
Dob vozača	-0,399	0,116	0,001	0,947	1,056
Broj djece	-1,182	0,585	0,046	0,946	1,057
$R^2 = 0,251$; Korigirani $R^2 = 0,230$.					

Prosječan broj koraka u danu, dob vozača i broj djece značajno su povezani s radnom sposobnošću mjerenom WAI upitnikom. Utjecaj ostalih socio-demografskih varijabli nije bio značajan te su one isključene iz modela. Povećanje prosječnog broja koraka u danu za 1000 u prosjeku povećava WAI rezultat za 0,8 (uz konstantnu vrijednost ostalih varijabli uključenih u model), što znači da je razina tjelesne aktivnosti pozitivno povezana s radnom sposobnošću profesionalnih vozača autobusa. Utvrđena je negativna povezanost radne sposobnosti i dobi odnosno broja djece vozača, pri čemu povećanje starosti vozača za jednu godinu u prosjeku vodi smanjenju WAI rezultata za 0,4, dok porast u broju djece vodi smanjenju WAI indeksa za 1,2.

Nezavisnim varijablama odnosno prosječnim brojem koraka u danu, dobi vozača i brojem djece objašnjeno je 25 % ukupne varijance u razini radne sposobnosti mjerene WAI upitnikom (odnosno 23 % prema korigiranom koeficijentu determinacije R^2).

4.2.2. Povezanost zdravlja mišićno-koštanog sustava i radne sposobnosti s duljinom vremena provedenim u sjedenju

Korelacijska analiza nije ukazala na povezanost između uobičajene duljine sjedenja tijekom radnog dana i zdravlja mišićno-koštanog sustava odnosno radne sposobnosti. Nepostojanje korelacije utvrđeno je korištenjem Spearmanova koeficijenta korelacije, koji je iznosio -0,01 za korelaciju između sati sjedenja tijekom radnog dana i ÖMPQ rezultata (p = 0,906), kao i za korelaciju između sati sjedenja tijekom radnog dana i WAI indeksa (p = 0,893).

4.2.3. Povezanost neergonomskih uvjeta na radnome mjestu, uključujući i neergonomski položaj tijela, sa zdravljem mišićno-koštanog sustava i indeksom radne sposobnosti

Regresijska analiza povezanosti neergonomskih uvjeta rada i zdravlja mišićno-koštanog sustava provedena je na logaritmiranim ÖMPQ vrijednostima, a rezultati su prikazani u Tablici 25. Pregled reziduala ovoga regresijskog modela ukazao je na zadovoljenje pretpostavke o njihovoj normalnoj razdiobi (Shapiro-Wilkov test; p-value = 0,810). Whiteov test heteroskedastičnosti ukazao je na homogenost varijance reziduala (p = 0,106). Pokazatelji tolerancije i inflacije varijance nisu ukazali na problem multikolinearnosti.

Tablica 25. Regresijski model povezanosti zdravlja mišićno-koštanog sustava i neergonomskih uvjeta rada odnosno neergonomskog položaja tijela

Varijabla	Koeficijent	Exp (koeficijent)	Standardna greška	p-vrijednost	Tole-rancija	Inflacija varijance
Konstanta	2,641		0,200	< 0,001	.	.
Faktor 1 (Mikroklimatski i ergonomski uvjeti)	0,172	1,187	0,034	< 0,001	0,965	1,036
Faktor 2 (Radni uvjeti)	0,199	1,220	0,030	< 0,001	0,996	1,004
Postura (RULA)	0,063	1,065	0,030	0,040	0,961	1,041
R^2 = 0,423; Korigirani R^2 = 0,407.						

Neergonomski uvjeti na radnome mjestu i neergonomski položaj tijela značajno su povezani sa zdravljem mišićno-koštanog sustava mjerenog ÖMPQ upitnikom. Jedinično povećanje smetnji uzrokovanih mikroklimatskim i ergonomskim uvjetima povezano je s prosječnim povećanjem ÖMPQ rezultata za 18,7 % (uz konstantnu vrijednost ostalih varijabli u modelu, odnosno radnih uvjeta i posture), što upućuje na lošije zdravlje mišićno-koštanog sustava. Jedinično povećanje smetnji uzrokovanih radnim uvjetima povezano je s prosječnim povećanjem ÖMPQ rezultata za 22,0 %, što također upućuje na lošije zdravlje mišićno-koštanog sustava. Povećanje RULA bodova za jedinicu, podrazumijeva veći rizik od mišićno-koštane bolesti, što je povezano s prosječnim povećanjem ÖMPQ rezultata za 6,5 %.

Neergonomskim uvjetima na radnome mjestu i neergonomskim položajem tijela objašnjeno je 42 % ukupne varijance u razini zdravlja mišićno-koštanog sustava mjerene ÖMPQ upitnikom (odnosno 41 % prema korigiranom koeficijentu determinacije R^2).

Rezultati regresijske analize povezanosti neergonomskih uvjeta rada, uključujući i neergonomski položaj tijela, i radne sposobnosti prikazani su u Tablici 26. Shapiro-Wilkov test ukazao je na približno normalnu razdiobu reziduala regresijskog modela (p-value = 0,067).

Whiteov test heteroskedastičnosti ukazao je na homogenost varijance reziduala (p = 0,150). Pokazatelji tolerancije i inflacije varijance nisu ukazali na problem multikolinearnosti.

Tablica 26. Regresijski model povezanosti radne sposobnosti i neergonomskih uvjeta rada odnosno neergonomskog položaja tijela

Varijabla	Koeficijent	Standardna greška	p-vrijednost	Tole-rancija	Inflacija varijance
Konstanta	63,341	3,590	< 0,001	.	.
Faktor 1 (Mikroklimatski i ergonomski uvjeti)	-2,861	0,611	< 0,001	0,965	1,036
Faktor 2 (Radni uvjeti)	-2,820	0,536	< 0,001	0,996	1,004
Postura (RULA)	-1,448	0,543	0,009	0,961	1,041
R^2 = 0,368; Korigirani R^2 = 0,351.					

Neergonomski uvjeti na radnome mjestu i neergonomski položaj tijela značajno su povezani s radnom sposobnošću mjerenom WAI upitnikom. Jedinično povećanje smetnji uzrokovanih mikroklimatskim i ergonomskim uvjetima (Faktor 1) povezano je s prosječnim smanjenjem WAI indeksa za 2,9 (uz konstantnu vrijednost ostalih varijabli u modelu odnosno radnih uvjeta i posture), što upućuje na smanjenje radne sposobnosti. Jedinično povećanje smetnji uzrokovanih radnim uvjetima povezano je s prosječnim smanjenjem WAI indeksa za 2,8, što također upućuje na smanjenje radne sposobnosti. Povećanje RULA bodova za jedinicu, što podrazumijeva veći rizik od mišićno-koštane bolesti, povezano je s prosječnim smanjenjem WAI indeksa za 1,4.

Neergonomskim uvjetima na radnome mjestu i neergonomskim položajem tijela objašnjeno je 37 % ukupne varijance u radnoj sposobnosti vozača autobusa mjerenoj WAI upitnikom (odnosno 35 % prema korigiranom koeficijentu determinacije R^2).

4.2.4. Analiza tjelesne aktivnosti kao medijatora između ergonomskih uvjeta rada i zdravlja mišićno-koštanog sustava

Rezultati regresijske analize tjelesne aktivnosti kao medijatora između mikroklimatskih uvjeta rada i udobnosti sjedala te zdravlja mišićno-koštanog sustava prikazani su u tablici 27. Shapiro-Wilkov test ukazao je na približno normalnu razdiobu reziduala regresijskog modela (p-value = 0,061). Whiteov test heteroskedastičnosti ukazao je na homogenost varijance reziduala (p = 0,058).

Tablica 27. Regresijska analiza tjelesne aktivnosti kao medijatora između mikroklimatskih uvjeta rada i udobnosti sjedala te zdravlja mišićno-koštanog sustava (zavisna varijabla je logaritmirana vrijednost ÖMPQ rezultata)

Varijabla	Koeficijent	Exp (koeficijent)	Standardna greška	p-vrijednost	Tole-rancija	Inflacija varijance
Konstanta	3,516		0,234	< 0,001		
Broj dnevnih koraka (u 000)	0,022	1,022	0,037	0,558	0,112	8,934
Faktor 1 (Mikroklimatski uvjeti i udobnost sjedala)	0,270	1,310	0,074	< 0,001	0,266	3,757
Broj dnevnih koraka (u 000)* Faktor 1	-0,023	0,978	0,013	0,077	0,105	9,567
R^2 = 0,249; Korigirani R^2 = 0,229.						

Tjelesna aktivnost pokazala se medijatorom između mikroklimatskih uvjeta rada i udobnosti sjedala te zdravlja mišićno-koštanog sustava. Na to upućuje interakcija između prosječnog broja dnevnih koraka i Faktora 1, koja je bila značajna (na razini statističke značajnosti od 10 %) (p = 0,077). To znači da efekt mikroklimatskih uvjeta rada i udobnosti sjedala (Faktora 1) na zdravlje mišićno-koštanog sustava ovisi o tjelesnoj aktivnosti vozača – kod onih fizički aktivnijih veća zasmetanost mikroklimatskim uvjetima i sjedalom ima manji efekt na pogoršanje zdravlja mišićno-koštanog sustava (na ÖMPQ rezultat) u odnosu na vozače koji nisu toliko fizički aktivni.

Rezultati regresijske analize tjelesne aktivnosti kao medijatora između radnih uvjeta (noćni, smjenski i prekovremeni rad) i zdravlja mišićno-koštanog sustava prikazani su u Tablici

28. Shapiro-Wilkov test ukazao je na približno normalnu razdiobu reziduala regresijskog modela (p-value = 0,274). Whiteov test heteroskedastičnosti ukazao je na homogenost varijance reziduala (p = 0,195).

Tablica 28. Regresijska analiza tjelesne aktivnosti kao medijatora između radnih uvjeta i zdravlja mišićno-koštanog sustava (zavisna varijabla je logaritmirana vrijednost ÖMPQ rezultata)

Varijabla	Koeficijent	Exp (koeficijent)	Standardna greška	p-vrijednost	Tole-rancija	Inflacija varijance
Konstanta	3,851		0,206	< 0,001		
Broj dnevnih koraka (u 000)	-0,054	0,947	0,036	0,132	0,114	8,803
Faktor 2 (Radni uvjeti)	0,137	1,147	0,064	0,033	0,275	3,637
Broj dnevnih koraka (u 000) * Faktor 2	0,009	1,009	0,013	0,471	0,121	8,263
R^2 = 0,280; Korigirani R^2 = 0,261.						

Tjelesna aktivnost nije se pokazala medijatorom između radnih uvjeta i zdravlja mišićno-koštanog sustava. Na to upućuje interakcija između prosječnog broja dnevnih koraka i Faktora 2 koja nije bila značajna (p = 0,471). Prema tome, efekt Faktora 2 na zdravlje mišićno-koštanog sustava ne ovisi o tjelesnoj aktivnosti vozača.

Rezultati regresijske analize tjelesne aktivnosti kao medijatora između neergonomskog položaja tijela i zdravlja mišićno-koštanog sustava prikazani su u Tablici 29. Shapiro-Wilkov test ukazao je na približno normalnu razdiobu reziduala regresijskog modela (p-value = 0,144). Whiteov test heteroskedastičnosti ukazao je na homogenost varijance reziduala (p = 0,131).

Tablica 29. Regresijska analiza tjelesne aktivnosti kao medijatora između neergonomskog položaja tijela i zdravlja mišićno-koštanog sustava (zavisna varijabla je logaritmirana vrijednost ÖMPQ rezultata)

Varijabla	Koeficijent	Exp (koeficijent)	Standardna greška	p-vrijednost	Tole-rancija	Inflacija varijance
Konstanta	3,080		0,425	< 0,001		
Broj dnevnih koraka (u 000)	0,114	1,121	0,073	0,119	0,031	32,236
Postura (RULA)	0,219	1,245	0,071	0,003	0,245	4,078
Broj dnevnih koraka (u 000) * Postura (RULA)	-0,028	0,973	0,012	0,027	0,031	31,807
R^2 = 0,192; Korigirani R^2 = 0,170.						

Tjelesna aktivnost pokazala se medijatorom između neergonomskog položaja tijela i zdravlja mišićno-koštanog sustava. Na to upućuje interakcija između prosječnog broja dnevnih koraka i RULA bodova koja je bila značajna (p = 0,027). To znači da efekt posture na zdravlje mišićno-koštanog sustava ovisi o tjelesnoj aktivnosti vozača – kod onih fizički aktivnijih povećanje RULA bodova ima manji efekt na zdravlje mišićno-koštanog sustava (na ÖMPQ rezultat) u odnosu na vozače koji nisu toliko fizički aktivni.

5. RASPRAVA

5.1. Glavni rezultati disertacije

U ovom istraživanju sudjelovalo je 115 muških vozača autobusa zaposlenih u javnome gradskom prijevoza putnika ZET-a s područja grada Zagreba i okolice. Svi vozači bili su u stalnome radnom odnosu te su bili sposobni za obavljanje posla vozača autobusa.

Razina zdravlja mišićno-koštanog sustava procjenjivala se putem Upitnika o bolovima mišićno-koštanog sustava (ÖMPQ). Bolove u mišićno-koštanom sustavu u tijelu ima većina ispitanika (96 %). Donji dio leđa najčešće je područje bolova (70 % ispitanika), a slijedi vrat (31 %), noge (24 %), ramena i gornji dio leđa (po 21 %) te ruke (13 %). Među ostalim vrstama bolova najčešće se javljaju problemi s kukovima (n = 7) i koljenima (n = 3). U zadnjih 12 mjeseci 51,3 % ispitanika koristilo je bolovanje. Kategorizacija ÖMPQ vrijednosti ukazala je na nizak rizik dugotrajne nesposobnosti za rad kod većine vozača (81 %), dok je umjereni ili visoki rizik dugotrajne nesposobnosti za rad zamijećen kod gotovo svakoga petog vozača (19 %). Prosječna ÖMPQ vrijednost iznosila je 66,9.

Razina radne sposobnosti u ovom istraživanju procjenjivala se putem Upitnika za određivanje indeksa radne sposobnosti (WAI)), ukazala je na dobru ili odličnu radnu sposobnost kod većine (68 %) vozača autobusa. Umjerena radna sposobnost koju je potrebno poboljšati zabilježena je kod 24 % vozača, a loša radna sposobnost koju je potrebno ponovno uspostaviti kod njih 9 %. Prosječna WAI vrijednost iznosila je 38,1.

(Ne)ergonomski uvjeti rada ispitani su Upitnikom za samoprocjenu neergonomskih uvjeta rada koji obuhvaća radne uvjete, mikroklimatske uvijete i udobnost sjedala. U prosjeku, neudobno sjedalo predstavlja najveći problem u ergonomskim aspektima radnih uvjeta s prosječnom ocjenom 4,2 na mjernoj ljestvici od 1 do 5 (1 – najmanje mi smeta, 5 – iznimno mi smeta). Slijedi neprimjerena temperatura kabine s prosječnom ocjenom 3,7 i prekomjerne vibracije s prosječnom ocjenom 3,4. Promatrajući prosječnu ocjenu, prema razini smetnje zatim slijedi prekomjerna buka (2,9), suhoća zraka (2,8), smjenski rad (2,8), nedovoljno osvjetljenje kabine (2,6), prekovremeni rad (2,6), a najmanje im smeta noćni rad (2,4).

Vrijeme provedeno u sjedenju ispitano je korištenjem IPAQ upitnika. Ispitanici su procijenili svoje uobičajeno vrijeme sjedenja tijekom radnog dana u proteklom tjednu kroz subjektivni doživljaj. Vozači autobusa u prosjeku dnevno provedu 9,6 sati u sjedećem položaju.

Tri četvrtine vozača (75 %) u sjedećem položaju provedu 8 sati ili više, a četvrtina (25 %) 8 sati ili manje.

Za ergonomsku procjenu mehaničkog i posturalnog opterećenja na poslu korištena je RULA metoda, koja je razvijena kako bi se procijenila izloženost radnika neergonomskim čimbenicima rizika povezanih uglavnom s poremećajima gornjih segmenata mišićno-koštanog sustava koji su dosta važni kod vozača autobusa. Kod većine vozača (57 %) zamijećen je srednji rizik pojavljivanja mišićno-koštane bolesti odnosno potrebe skore intervencije, kod njih 18 % nizak rizik, a kod skoro svakoga četvrtog vozača (24 %) vrlo visok rizik pojavljivanja mišićno-koštane bolesti, što upućuje na potrebu hitne promjene.

Razina tjelesne aktivnosti mjerena je pedometrima tijekom četiri dana (tri radna dana i jedan vikend). Za svakog ispitanika izračunan je prosječan broj koraka u jednom danu. Prosječan broj koraka u danu iznosio je 5091, dok je maksimalni broj koraka iznosio 18 331,3, a minimalni 965,0.

Rezultati su ukazali na značajnu povezanost zdravlja mišićno-koštanog sustava (ÖMPQ rezultata) s prosječnim brojem koraka ($p = 0,003$) i duljinom radnoga staža ($p = 0,010$) (Tablica 23). Naime, povećanje prosječnog broja koraka u danu za 1000 smanjuje ÖMPQ rezultat za 5,1 %, što znači da je razina tjelesne aktivnosti pozitivno povezana sa zdravljem mišićno-koštanog sustava. S druge strane utvrđena je negativna povezanost zdravlja mišićno-koštanog sustava i ukupnoga radnog staža, pri čemu povećanje radnog staža za 1 godinu u prosjeku vodi ka povećanju ÖMPQ rezultata za 1,7 %. Tako je korigirani koeficijent determinacije u ovome modelu iznosio $R = 0,156$ te je prosječan broj koraka u danu i ukupni radni staž vozača objašnjen sa 16 % ukupne varijance u razini zdravlja mišićno-koštanog sustava.

Pronađena je i značajna povezanost WAI indeksa s prosječnim brojem koraka, dobi vozača, brojem djece i duljinom radnog staža (Tablica 24). Povećanje prosječnog broja koraka u danu za 1000 u prosjeku povećava WAI rezultat za 0,8, što znači da je razina tjelesne aktivnosti pozitivno povezana s radnom sposobnošću profesionalnih vozača autobusa. Utvrđena je i negativna povezanost radne sposobnosti i dobi, odnosno broja djece vozača, pri čemu povećanje starosti vozača za jednu godinu u prosjeku vodi smanjenju WAI rezultata, dok porast u broju djece vodi smanjenju WAI indeksa. Prosječnim brojem koraka u danu, dobi vozača i brojem djece objašnjeno je ukupno 25 % ukupne varijance u razini radne sposobnosti ($R = 0,251$), a prema korigiranom koeficijentu 23 %.

Rezultati upućuju na nelinearan odnos prosječnog broja koraka u danu i indeksa radne sposobnosti, pri čemu se jačina efekta tjelesne aktivnosti na indeks radne sposobnosti polako

smanjuje s porastom razine tjelesne aktivnosti. Nadalje, dob vozača negativno utječe na radnu sposobnost, ali je efekt starenja vozača na indeks radne sposobnosti veći kod onih mlađih u odnosu na one starije. U proširenome modelu objašnjeno (R = 0,23) (Tablica 24).

Zaključno, hipoteza H1: Vozači autobusa koji imaju višu razinu tjelesne aktivnosti imaju višu razinu zdravlja mišićno-koštanog sustava te bolji indeks radne sposobnosti prihvaća se.

Hipoteza H2: Dulje vrijeme provedeno u sjedenju tijekom vožnje autobusa povezano je s nižom razinom zdravlja mišićno-koštanog sustava i lošijim indeksom radne sposobnosti profesionalnih vozača autobusa, procjenjivana IPAQ upitnikom nije dokazana. Spearmanov koeficijent korelacije između duljine sjedenja tijekom radnog dana i ÖMPQ rezultata, iznosio je -0,01 uz p = 0,906, kao i za korelaciju između sati sjedenja tijekom radnog dana i WAI indeksa (p = 0,893). Hipoteza H2 ne prihvaća se.

Ispitivanjem je utvrđeno da je jedinično povećanje smetnji uzrokovanih mikroklimatskim uvjetima u varijablama buke, svjetlosti i vibracija te ergonomski uvjeti rada kroz udobnost sjedala povezano s povećanjem OMPQ rezultata za 18,7 %. Također, jedinično povećanje iskazanih smetnji uzrokovanih smjenskim, noćnim i prekovremenim radom utječe na lošije zdravlje mišićno-koštanog sustava kod vozača (povećava OMPQ rezultat za 22. 0 %). Promatrajući rezultate procjene posture tijela (RULA) možemo utvrditi da povećanje RULA bodova za jedinicu povećava rizik od mišićno-koštanih bolesti (povećanje OMPQ za 6,5 %). (Tablica 27). Čak 42 %, odnosno 41 % prema korigiranom koeficijentu determinacije, objašnjena je ukupna varijanca neergonomskih uvjeta rada i neergonomskog položaja tijela u razini zdravlja mišićno-koštanog sustava.

Promatrajući rezultate neergonomskih uvjeta na radnome mjestu i neergonomskog položaja tijela u odnosu na radnu sposobnost može se utvrditi njihova međusobna povezanost. Prosječno smanjenje indeksa radne sposobnosti za 2,9 povezano je s jediničnim smetnjama mikroklimatskih i ergonomskih radnih uvjeta, dok povećanje smetnji radnih uvjeta smanjuju indeks radne sposobnosti za 2,8 (Tablica 28). Također, povećanje mišićno-koštanog rizika uvjetovanog neergonomskim položajem tijela tijekom sjedenja smanjuje razinu radne sposobnosti vozača (koeficijent 1,4).

Stoga se Hipoteza H3: Neergonomski uvjeti na radnome mjestu, uključujući i neergonomski položaj tijela, povezani su s nižom razinom zdravlja mišićno-koštanog sustava te lošijim indeksom radne sposobnosti prihvaća.

Tjelesna aktivnost pokazala se medijatorom između neergonomskog položaja tijela, mikroklimatskih uvjeta rada i udobnosti sjedala te zdravlja mišićno-koštanog sustava. Može se konstatirati da efekt mikroklimatskih i neergonomskih uvjeta na zdravlje mišićno- koštanog sustava ovisi o tjelesnoj aktivnosti vozača ($p = 0,077$). Kod vozača autobusa koji su bili fizički aktivniji, odnosno koji su tijekom dana imali veći broj koraka, zasmetanost mikroklimatskim uvjetima i udobnost sjedala (neergonomski uvjeti) imala je manji utjecaj na njihovo pogoršanje zdravlja mišićno-koštanog sustava u odnosu na vozače autobusa koji su bili manje fizički aktivni (Tablica 29). Međutim, rezultati ukazuju (Tablica 30) da nema statističke značajnosti ($p = 0,471$) kad se tjelesna aktivnost promatrala kao medijator između radnih uvjeta, koji uključuju smjenski, noćni i prekovremeni rad, i zdravlja mišićno-koštanog sustava. Može se zaključiti da tjelesna aktivnost nije medijator između radnih uvjeta i zdravlja mišićno-koštanog sustava odnosno da efekt radnih uvjeta na zdravlje mišićno-koštanog sustava ne ovisi o razini tjelesne aktivnosti. Promatrajući tjelesnu aktivnost kao medijatora između neergonomske posture tijela i zdravlja mišićno-koštanog sustava rezultati upućuju na statističku značajnost ($p = 0,027$) tjelesne aktivnosti kao medijatora između neergonomske posture tijela i zdravlja mišićno-koštanog sustava. Znači da se kod vozača, koji su tjelesno aktivniji, može očekivati da efekt lošije posture manje utječe na zdravlje mišićno-koštanog sustava (Tablica 31).

Zaključno Hipoteza H4: Tjelesna aktivnosti jest medijator između ergonomskih uvjeta rada i zdravlja mišićno-koštanog sustava djelomično se prihvaća.

5.2. Moguća objašnjenja dobivenih rezultata

Sukladno cilju ovog istraživanja (utvrditi povezanost tjelesne aktivnosti, vremena sjedenja i neergonomskih radnih uvjeta sa zdravljem mišićno-koštanog sustava i radnom sposobnošću profesionalnih vozača autobusa) ispitali smo trenutačnu razinu zdravlja mišićno-koštanog sustava i radne sposobnosti, tjelesne aktivnosti, duljine vremena provedene u sjedenju, neergonomskih radnih uvjeta i neergonomskog položaja tijela kod vozača autobusa.

Prije nego što dobivene rezultate usporedimo s dosadašnjim istraživanjima pojasnit ćemo moguća objašnjenja dobivenih rezultata u ovom istraživanju.

U ovom istraživanju utvrđena je visoka stopa učestalosti bolova u mišićno-koštanom sustavu, i to kod čak 96 % vozača autobusa od čega je 70,4 % bolova prijavljeno u donjem dijelu leđa i 31 % vrata, a slijede 24 % prisutnih bolova u nogama, 21 % u ramenima i gornjem

dijelu leđa i 13 % u rukama. Vezano za visoku stopu prisutnosti bola u mišićno-koštanom sustavu kod vozača autobusa u Republici Hrvatskoj, treba istaknuti kako su i mnoge druge studije izvještavale o visokoj razini učestalosti bolova. U svojoj knjizi Kompier (1996) naglašava kako je količina tegoba mišićno-koštanog sustava kod vozača, u usporedbi s drugim vrstama zanimanja, veća, te da su mišićno-koštani poremećaji glavni zdravstveni problem vezan uz posao vozača. Rezultati studija koje su rađene na vozačima autobusa s ciljem utvrđivanja prisutnosti bolova u mišićno-koštanom sustavu također izvještavaju o visokom postotku prijave bolova, i to najčešće u donjem dijelu leđa, ali ipak u nešto nižem postotku u odnosu na rezultate ovog istraživanja. Pa tako, Netterstrom i Juel (1989) u svojoj studiji ukazuju da je učestalost bolova u donjem dijelu leđa bila u 57 % slučajeva prisutna među vozačima autobusa. Nadalje, petogodišnjom studijom Krause i suradnika (1998) u kojoj je ispitano preko 1000 kalifornijskih vozača različitih vozila utvrđena je 501 ozljeda donjeg dijela leđa.

Jedno od mogućih objašnjenja za ovako visoku stopu prisutnosti bola u mišićno-koštanom sustavu može biti povezano s neugodnim i nepravilnim tjelesnim posturama tijekom duge vožnje. Autori, Netterstrom i Juel (1989); De Kraker i Blatter (2005); Grace P. Y., Peggo i Lam (2007) u svojim studijama izvještavaju da kod vozača autobusa neugodni/nepravilni položaj tijela te asimetrični položaj tijela kod sjedenja može uzrokovati mehaničko naprezanje na području kralježnice, a s time se javlja i bol u leđima i vratu.

Nadalje, ispitanici u ovom istraživanju u prosjeku su imali 24 godine radnog staža i 45 radnih sati u tjednu te je utvrđena povezanost zdravlja mišićno-koštanog sustava i ukupnoga radnog staža u ovome istraživanju. Moguće objašnjenje jest da vozači koji duže vremena provode u neergonomskim položajima i ergonomskim lošim uvjetima razvijaju veću osjetljivost na bol u području leđa i vrata. Tvrdnju da je dužina radnog staža jedan od važnih čimbenika nastanka bolova u mišićno-koštanom sustavu pokrijepili su i mnogi drugi autori. (Anderson, 1992.; Hulshof i sur., 2006.). U svojem istraživanju Krause i sur. (1997) objašnjavaju da je veći broj sati rada profesionalnih vozača autobusa povezan s većim izlaganjem rizičnim čimbenicima što može dovesti do povećavanja vjerojatnost nastanaka bola u leđima i vratu.

Rezultati ovog istraživanja ukazuju da je 51,3 % ispitanika zbog prisutnosti bola u mišićno-koštanom sustavu koristilo bolovanje unutar 12 mjeseci, što može ukazivati na to da je bol u mišićno-koštanom sustavu jedan od čimbenika povećanja učestalosti / duljine trajanja bolovanja i nastanka invaliditeta. Ovi rezultati konzistentni su s drugim istraživanjima koja su također potvrdila da bolovi u donjem dijelu leđa kod različitih zanimanja pridonose velikim

ekonomskim gubitcima kako za pojedince, tako i za zajednicu (Bureau of Labor Statistics, 2016; Alperovitch-Najenson i sur. 2010).

U ovoj disertaciji procjenjivala se povezanost tjelesne aktivnosti i zdravlja mišićno-koštanoga sustava te su podatci ukazali na pozitivnu povezanost razine zdravlja mišićno-koštanog sustava i radne sposobnosti s tjelesnom aktivnosti, mjerenu brojem koraka s pomoću pedometra. Profesionalni vozači autobusa u prosjeku su imali 5091 koraka dnevno te se pokazalo da povećanjem broja koraka u danu za 1000 u prosjeku, smanjio OMPQ rezultat, što ukazuje na bolje zdravlje, a povećanje WAI rezultata na bolju radnu sposobnost profesionalnih vozača. Ovi rezultati konzistentni su s rezultatima nekih studija, koje izvještavaju da tjelesna aktivnost pridonosi boljem zdravlju i višoj radnoj sposobnosti (Kuoppala, Lamminpaa i Husman 2008; Calatayud, Jakobsen, Sundstrup, Casana i Andersen 2015).

Sagledavajući vrijednosti razine tjelesne aktivnosti, možemo zaključiti da su dobivene vrijednosti još uvijek ispod preporučene razine dnevnog kretanja koje iznosi za populaciju između 20 i 65 godina 7000 – 8500 koraka (Tudor-Locke i sur. 2011). Može se pretpostaviti da je objašnjenje za rezultat u ovom istraživanju – da je učestalost bolova mišićno-koštanog sustava ostala visoka unatoč utvrđenoj međusobnoj povezanosti tjelesne aktivnosti i zdravlja – nedovoljan broj prijeđenih koraka ispitanika u danu. Moguće je da je visokoj učestalosti bola od 96 % kod vozača autobusa doprinijelo, osim nedovoljna kretanja, i neprilagođeno kretanje (Toroptsova, Benevolenskaya, Karyakin, Sergeev i Erdesz 1995; Hildebrandt 2000; Alperovitch-Najenson i sur. 2010).

Iako su autori Lee i sur. (2001); Marras i sur. (1995); Miyamoto i sur. (2000) u svojim radovima navodili da je sjedenje jedan od čimbenika rizika pojave bola u mišićno-koštanom sustavu, u ovom istraživanju nije pronađena povezanost između duljine vremena provedena u sjedenju i bolova u mišićno-koštanom sustavu. Vozači autobusa u svojim su samoprocjenama **duljine vremena koje provedu u sjedenju** naveli da provedu u sjedenju u prosjeku 10 sati tijekom radnog dana.

Tu je uključeno vrijeme provedeno na poslu i vrijeme izvan posla. Moguće je da samo sjedenje ne pridonosi pojavi bola u mišićno-koštanom sustavu ako nije produljenoga karaktera, uzastopno, bez stanke više od nekoliko sata te u sinergiji s drugim čimbenicima rizika pojave bola. Moguće je da i samo mala promjena položaja tijela tijekom stanki od vožnje ne pridonosi narušavanju zdravlja, što se podudara i s mišljenjima drugih autora. Jedno od mogućih objašnjenja jest da samo sjedenje ne predstavlja rizik od pojave bola u mišićno-koštanom

sustavu ako osoba nije istovremeno izložena vibraciji cijelog tijela i lošoj posturi (Bovenzi i Betta 1994; Lis i Black 2007). Također su (Boshuizen i sur. 1990; Chen i sur. 2004; Massaccesi i sur. 2003) pokazali u svojem radu značajno veću povezanost bola u mišićno-koštanom sustavu i sjedenja kod onih radnih skupina koje su, osim sjedenja, bile još izložene vibracijama i neugodnom položaju sjedenja.

U ovom istraživanju **neergonomski uvjeti rada** uključivali su mikroklimatske uvjete (buka, svjetlost, vibracije, temperatura i zrak), ergonomske uvjete (udobnost sjedala), radne uvjete (noćni, smjenski i prekovremeni rad) te neergonomski položaj tijela (RULA). Neudobno sjedalo ocijenjeno je prosječnom ocjenom 4,2, a slijedi neprimjerena temperatura kabine s prosječnom ocjenom 3,7 i prekomjerne vibracije s prosječnom ocjenom 3,4, prekomjerna buka 2,9, suhoća zraka 2,8, smjenski rad 2,8, nedovoljno osvjetljenje kabine 2,6, prekovremeni rad 2,6, a najmanje im smeta noćni rad 2,4. Također, kod 24 % vozača zamijećen je vrlo visok rizik pojavljivanja mišićno-koštane bolesti, dok je kod 57 % vozača zamijećen srednji rizik pojavljivanja mišićno-koštane bolesti odnosno i kod njih 18 % nizak rizik.

Sve navedene varijable sažete su u dva faktora (Faktor 1 – mikroklimatski uvjeti i udobnost sjedala i Faktor 2 – radni uvjeti) i neergonomski položaj tijela (Tablica 30).

Rezultati su pokazali da su neergonomski uvjeti rada na radnome mjestu (Faktor 1 i Faktor 2) te neergonomski položaj tijela značajno povezani sa zdravljem mišićno-koštanog sustava, mjerenog OMPQ upitnikom i radnom sposobnošću, mjerenu WAI upitnikom. Povećanje smetnji uzrokovanih neergonomskim radnim uvjetima upućuje na lošije zdravlje mišićno-koštanog sustava i smanjenje radne sposobnosti.

Dobiveni rezultati mogli bi upućivati na zaključak da svako dugotrajno odstupanje bilo od pravilnog položaja tijela tijekom sjedenja ili od mikroklimatskih i radnih uvjeta dovodi do povećana fizičkog opterećenja u mišićno-koštanom sustavu kod vozača autobusa, što za posljedicu može imati nelagodu i bol. Brojni autori naveli su da neergonomski fizički čimbenici, identificirani kao dugotrajno sjedenje, vibracije u cijelom tijelu, ergonomska neusklađenost vozača i sjedala, tip vozila i mehanizam za vožnju – volan, mogu dovesti do povećana fizičkog opterećenja (Magnusson i sur. 1996; Massaccesi i sur. 2003; Krause i sur. 1997; Funakoshi i sur. 2004; Mansfield i Marshall 2001; Porter i Gyi 2002; Lyons 2002).

Studija koju su radili Krause i sur. (2004) pruža također dokaze o rizičnim fizičkim čimbenicima na radnome mjestu za pojavu bola u leđima. Vozači koji su ocijenili visoku ergonomsku problematiku, imali su znatno veći rizik za pojavu bola u leđima dok su Mirzaei i Mohammadi (2010) pokazali da su i vibracije tijekom vožnje jedan od razloga bola u području struka (56,8 %) i u ručnim zglobovima (29,5 %).

Povezanost neergonomskih radnih uvjeta s mišićno-koštanim tegobama mogla bi se objasniti time što neodgovarajuće sjedalo (dimenzije, ispravnost, čvrstoća) uzrokuje lošiju posturu tijekom vožnje i antropometrijsku razliku (neusklađenost tijela i volana), što dovodi do neudobna položaja tijela koji može pridonijeti većem naporu mišića, većoj kompresiji na zglobove i kralježnicu i većoj sili opterećenja na zglobove uključene u upravljanje vozilom. Upravo zbog toga, moguće je da će čimbenici poput odstupanja od prirodnog položaja tijela i produljenog trajanja tih radnji imati za posljedicu veću stopu nelagoda u mišićno-koštanom sustavu, s čime se i slažu drugi autori (Chaffin i sur. 1999; Westgaard 2000; Grace i Peggo 2007).

Nadalje, ako je oslonac za leđa neudoban, bilo zbog neprilagođenih dimenzija tijela ili neispravnosti, može uzrokovati pritisak na lumbalni dio kralježnice te poput lančane reakcije uzrokovati pojavu bola u mišićno-koštanom sustavu (Nachemson 1981; Szeto i Lam 2007; Alperovitch-Najenson i sur. 2010). Kako su i neki autori naglasili, samo sjedenje ne predstavlja rizik od pojave bola, već neprirodno uvijanje tijela kroz fleksiju ili ekstenziju, i to duže od 4 sata, može povećati omjer vjerojatnosti razvijanja bola u leđima (Boshuizen i sur. 1992; Massaccesi i sur. 2003; Lis i Black 2007).

Također, vibracijama tijela koje su ispitanici naveli kao jedan od razloga nezadovoljstva, može biti objašnjeno da upravo povećano i konstantno posturalno naprezanje tijekom vožnje može dovesti do stvaranja nelagode, grčenja mišića i bola u mišićno-koštanom sustavu.

Ovi rezultati konzistentni su i s drugim istraživanjima u kojima se vozači autobusa svrstavaju u zanimanja koja su visokorizična za pojavu bola u mišićno-koštanom sustavu zbog prisutnih produljenih vibracija tijekom vožnje (Bongers i sur. 1990; Boshuizen i sur. 1992; Ozkaya, Willems, Goldsheyder i Nordin 1994; Lis i Black 2007). Upravo biomehanička opterećenja nastala zboh neergonomskih radnih uvjeta mogu utjecati na intervertebralne diskove u kralježnici, što može rezultirati većim pritiskom na meka tkiva i u konačnici dovesti do bržih degenerativnih promjena, posebno u lumbalnom dijelu (Magnusson i sur., 1996; Pope i sur., 1996).

Dobiveni rezultati (Tablica 23) ove studije također su potvrdili da postoji povezanost između RULA rezultata i zdravlja mišićno-koštanog sustava, gdje povećanje RULA bodova za jedinicu predstavlja veći rizik za mišićno koštane bolove za 6,5 %. Pravilna postura tijekom sjedenja (Dainoff 1999) nije bila zastupljena kod većine profesionalnih vozača autobusa. Neispravna postura tijela koja je zabilježena kod vozača gradskih autobusa može ukazivati da vozači zauzimaju neugodan položaj kako bi izbjegli nelagodu uzrokovanu lošijim

ergonomskim radnim uvjetima što je i zabilježeno tijekom ispitivanja. Upravo takav položaj tijela mogao bi pridonijeli povećavanju bola u mišićno-koštanom sustavu zbog dodatnih kompresija na zglobove i kralježnicu.

Do takvih su zaključka došli i mnogi drugi autori te su naveli da zadržavanje položaja tijela kroz kifozu, lordozu i skoliozu ili potpunu opuštenost, može rezultirati većim pritiskom među diskovima, stvoriti mehanički stres na kralježnicu te u konačnici uzrokovati prisustvo bola u mišićno-koštanom sustavu kao i lumbalni bolni sindrom (Keyserling i sur. 1988; Bovenzi i Zadini 1992; Bridger i sur. 2002; Pynt i sur. 2002; Massacessi i sur. 2003; Alperovitch-Najenson i sur. 2010).

Nadalje, neispravnost sjedala, nemogućnost regulacije visine i nagiba sjedala (navodi vozača autobusa) može biti jednim od razloga dodatnih napora tijekom vožnje i povezanosti s tegobama u mišićno-koštanom sustavu. Alperovitch-Najenson i sur. (2010) ustvrdili su da će niži vozači možda morati izdržati veće mišićne napore prilikom kontrole volana te nagnuti vrat i trup unatrag pod većim kutom da bi pogledali u retrovizor. Iako ove radnje ne zahtijevaju velike fizičke zahtjeve za tijelo, ponavljanje i trajanje tih radnji može doprinijeti kumulativnom opterećenju vrata, ramena i trupa.

Uzimajući u obzir sve navedene čimbenike ergonomskih uvjeta rada moguće je da bi upravo kombinacija vibracija, buke, mikroklimatskih uvjeta, dugog trajanja sjedenja iza volana i pozicija položaja vozača u kabini, podesivosti sjedala i postura vožnje mogla prouzročiti visoku razinu prisutnosti bola u mišićno-koštanom sustavu. Tu tvrdnju pokrijepili su i brojni drugi autori (Magnusson i sur. 1996; Krause i sur. 1998; Chen i sur. 2005; Hulshof i sur. 2006; Asghari i sur. 2012).

I na kraju, postavit ćemo pitanje: što učiniti na temelju dobivenih rezultata u domeni javnozdravstvenog djelovanja?

Povezanost čimbenika rizika zdravlja mišićno-koštanog sustava tijekom radnog vremena kod vozača autobusa danas je predmetom brojnih studija. Dobiveni podatci ovoga istraživanja o učestalosti mišićno-koštanih poremećaja kod vozača autobusa u Hrvatskoj pružaju mogućnost boljeg uočavanja težine problema i prepoznavanje važnosti intervencijskih programa.

Tjelesna aktivnost danas je predmet brojnih ispitivanja koja su potvrdila da je ona dobar čimbenik očuvanja zdravlja mišićno-koštanog sustava (Arokoski, Juntunen i Luikku 2002) Upravo podatci ovoga rada o pozitivnoj povezanosti između razine tjelesne aktivnosti i zdravlja mišićno-koštanog sustava mogu pridonijeti višoj razini zdravlja, posebno u prevenciji i

rehabilitaciji bolova u donjem dijelu leđa i vratu koji su se pokazali kao najviše zastupljen segment prisutnosti bola kod vozača autobusa.

U ovom istraživanju ispitani su i drugi mogući rizični čimbenici za zdravlje mišićno-koštanog sustava. Tako su procijenjeni i ergonomski radni uvjeti (mikroklimatski uvjeti rada, radni uvjeti, udobnost sjedala te neergonomski položaj tijela) koji nam mogu dati bolju sliku za razumijevanje rizičnih čimbenika te preciznije usmjerenje za razvoj intervencijskih programa. Kako su pokazali Mohsen, Koohpaei, Arsang i Ebrahimi (2013), ti se čimbenici rizika mogu smanjiti bolje dizajniranom opremom, boljim korištenjem vremena za pauzu tijekom rada, s pomoću edukativnih radionica te održavanjem pravilnog držanja tijela tijekom rada uz povećanje razine tjelesne aktivnosti. Rezultati ovoga rada mogu dati bolji uvid u ergonomske uvjete rada vozača autobusa te ukazati na male ergonomske intervencije.

Također je značajan i pokazatelj da je tjelesna aktivnost medijator ili posrednik između nekih neergonomskih čimbenika i zdravlja mišićno-koštanog sustava. Pokazalo se da mikroklimatski uvjeti, udobnost sjedala i neergonomski položaj tijela zbog više razine tjelesne aktivnosti mogu doprinijeti povećanju razine zdravlja mišićno-koštanog sustava. Upravo taj pokazatelj omogućuje, bez velikih financijskih ulaganja i utroška vremena za poslodavce, osigurati zdravije i sigurnije radno mjesto za vozače autobusa u Hrvatskoj promičući tjelesnu aktivnost kao važan čimbenik poboljšanja zdravlja njihova mišićno-koštanog sustava. Vozači autobusa koji svoje radno vrijeme provode u smjenskom, noćnom i prekovremenom radu koji može biti povezan s pojačanim psihičkim i tjelesnim stresom drukčijeg aspekta nego što su drugi ergonomski faktori, trebali bi možda biti uključeni i u druge regeneracijske programe (masaže, tehnike disanja, meditacije) koji utječu na smanjenje razine stresa. Rezultati ovoga rada pokazali su kako sama tjelesna aktivnost (hodanje) nije medijator između razine zdravlja i tih faktora ergonomskih uvjeta rada.

Uzimajući u obzir dobivene rezultate ovog istraživanja prije svega potrebno je napraviti dobru strategiju promicanja tjelesne aktivnosti među vozačima autobusa kao jedan od mogućih čimbenika unapređenja zdravlja mišićno-koštanog sustava. Nadalje, programirati smjernice za oblikovanje kinezioloških i javnozdravstvenih programa koji će biti usmjereni prema edukaciji vozača autobusa o pravilnom držanju tijela tijekom vožnje te povećanju tjelesne aktivnosti u obliku hodanja i drugih kinezioloških programa za smanjenje prisutnosti bola u mišićno-koštanom sustavu. Također je važno naglasiti da uvođenjem ovakvih strategija uvelike možemo pridonijeti očuvanju zdravlja mlađih naraštaja vozača koji tek dolaze.

5.3. Usporedba dobivenih rezultata s dosadašnjim istraživanjima

Rezultati ovog istraživanja pokazatelji su trenutačne razine zdravlja mišićno-koštanog sustava i radne sposobnosti, tjelesne aktivnosti, duljine vremena provedene u sjedenju, neergonomskih radnih uvjeta i neergonomskog položaja tijela kod vozača autobusa te njihove međusobne povezanosti.

Ispitana je učestalost bolova u cjelokupnom mišićno-koštanom sustavu (Tablica 9), a rezultati pokazuju visoku stopu učestalosti bolova u mišićno-koštanom sustavu, čak 96 %, dok je njezina rasprostranjenost najviše zastupljena u području leđa (70 %), a slijede vrat, noge, ramena. Ovi rezultati konzistentni su s dosadašnjim istraživanjima te prikazuju nešto veći postotak prijavljenih bolova u mišićno-koštanom sustavu od drugih studija u svijetu.

Budući da nisu pronađena istraživanja o razini zdravlja mišićno-koštanog sustava kod profesionalnih vozača autobusa kod nas, ovdje ćemo za usporedbu s rezultatima ove studije izdvojiti značajna istraživanja koja su provedena u svijetu.

Maggnusson i sur. (1996) pronašli su da je 81 % američkih vozača autobusa i 49 % švedskih vozača imalo bolove u leđima. Nadalje, studija koja je rađena na vozačima autobusa u Danskoj ukazuje da je učestalost bolova u donjem dijelu leđa bila čak u 57 % slučajeva među vozačima autobusa (Netterstrom i Juel 1989). Također, podatci o bolovima mišićno-koštanog sustava samo u donjem dijelu leđa kod 1233 kalifornijska vozača različitih motornih vozila u petogodišnjoj studiji Krause i sur. (1997. – 2004.) pokazuju da je 501 vozač doživio ozljedu u donjem dijelu leđa. Anderson (1992) također je istražio postotak dijagnosticiranih mišićno-koštanih tegoba kod vozača autobusa te su rezultati pokazali da je čak 80 % vozača koji su vozili međugradske linije doživjelo bol u vratu i leđima za razliku od onih koji nisu vozači. Mnoge su studije ispitivale bol u jednom segmentu mišićno-koštanog sustava, i to najčešće u leđima i vratu. Grace i Peggo (2007) pokazali su da je bolove u leđima imalo oko 61 % ispitanika, u vratu oko 52 %, u ramenu 48 %, u koljenu ili bedru 35 %, a u ostalim dijelovima tijela nešto manje od 20 %.

Novije istraživanje na profesionalnim vozačima autobusa proveli su u Teheranu Morianta, Tavakoli, Shahsavani i Hadad (2014). Od 9 primarnih poremećaja mišićno-koštanog sustava podatci njihove studije pokazali su najveću zastupljenost bolova mišićno-koštanog sustava u donjem dijelu leđa, vratu i koljenima. Također su u svojoj studiji Hakim i Mohsen (2017) ukazali da je učestalost bolova u donjem dijelu leđa vrlo visoka (73,9 %) kod vozača autobusa te da su bolovi bili povezani s radnim stažem duljim od 10 godina i dnevnim radom više od 8 sati.

U istraživanjima razine tjelesne aktivnosti uglavnom su korišteni upitnici, a uvidom u dostupnu literaturu nije se moglo pronaći istraživanje u kojemu se utvrđivala razina tjelesne aktivnosti vozača autobusa uz primjenu objektivnog mjerenja pedometrom. U svrhu ovog istraživanja korišteno je mjerenje pedometrom jer se smatra preciznijom mjerom određivanja razine tjelesne aktivnosti. Nadalje, kao i neka dosadašnja istraživanja koja su proučavala učestalost tegoba mišićno-koštanog sustava kod vozača autobusa, i ovdje se pokazala povezanost između tjelesne aktivnosti i poremećaja mišićno-koštanog sustava. Stoga McGill (2015) navodi tjelesnu aktivnost kao mjeru prevencije za tegobe u mišićno-koštanom sustavu i smatra je važnim čimbenikom očuvanja zdravlja na radnome mjestu. Većina dosadašnjih istraživanja pokazala je povezanost između tjelesne aktivnosti, indeksa radne sposobnosti i zdravlja mišićno-koštanog sustava. Tako su Kuppola i suradnici (2008) u svojoj preglednoj literaturi iskazali da upravo tjelesna aktivnost pridonosi općem blagostanju te boljem indeksu radne sposobnosti, a studije Ilmarinen, Tuomi i Klockars (1997) te Van Der Berg, Elders, De Zwart i Burdorf (2009) potvrdile su utjecaj tjelesne aktivnosti na bolji indeks radne sposobnosti. Slično su Safiyeh i Asiyeeh (2019) u istraživanju na 60 vozača gradskih vozača autobusa pokazali da je tjelesna aktivnost kroz edukacijsku intervenciju pozitivno utjecala na prevenciju mišićno-koštanih tegoba kod vozača.

U ovom istraživanju nije nađena povezanost između duljine sjedenja i zdravlja mišićno-koštanog sustava i indeksa radne sposobnosti u skladu s nekim dosadašnjim istraživanjima. Većina pregledane literature pokazuje da veća duljina sjedenja ne podrazumijeva i pojavu bola u mišićno-koštanom sustavu, ponajprije u donjem dijelu leđa te su podatci u skladu s nalazima ovog istraživanja da dulje vrijeme provedeno u sjedenju tijekom vožnje autobusa nije povezano s nižom razinom zdravlja mišićno-koštanog sustava i lošijim indeksom radne sposobnosti profesionalnih vozača autobusa.

Iako je literatura opsežna, podatci su vrlo raznoliki, od pokazatelja da se pritisak među diskovima povećava u sjedenju do pokazatelja da je pritisak manji u sjedu nego u stajanju. Tako su Nachemson i Elfstrom (1970), Wilke i suradnici (1999), Marras i suradnici (1995) te Van Deursen i suradnici (1999) proveli mjerenja kompresijskih sila na kralježnicu u različitim pozicijama tijela, tijekom sjedenja, stajanja i ležanja. Zaključili su da su kompresijske sile tijekom sjedenja zapravo manje od onih u uspravnom stajanju. Također su u svojim istraživanjima pokazali da produženi statički položaj tijela može imati negativan utjecaj na hranjenje intervertebralnog diska i zaključili da je upravo stalno mijenjanje položaja važno za poticanje protoka tekućine i hranjivih tvari u disk za zdravlje kralježnice. U istraživanju Lisa i

Blacka (2007) nađena je pojava bola u donjem dijelu leđa samo u zanimanjima gdje je primarni fizički zahtjev bilo sjedenje, i to više od pola radnoga dana.

Iz navedenoga se može zaključiti da su potrebna daljnja istraživanja o učinku sjedenja na prisutnost bola u mišićno-koštanom sustavu. Također bi trebalo uključivati i druge mjerne instrumente za mjerenje duljine sjedenja, koji bi izdvojili vrijeme koje vozači autobusa provedu sjedeći na radnome mjestu bez promjena položaja tijela.

U ovom istraživanju utvrđeno je da su neergonomski uvjeti na radnome mjestu, uključujući i neergonomski položaj tijela, povezani s razinom zdravlja mišićno-koštanog sustava i s nižim indeksom radne sposobnosti. S ovim nalazima podudaraju se rezultati dosadašnjih istraživanja. Ovdje je mjerena promjena posture tijela RULA metodom (mjerenje položaja tijela u stvarnim radnim uvjetima) te je utvrđena visoka korelacija između RULA vrijednosti i rizika od mišićno-koštanih bolesti (Tablica 27).

Jedan od mogućih razloga povezanosti radnog mjesta i bola, kako navode Krogh i Voss (1999) u svojem istraživanju, može biti i pojava lokaliziranog umora mišića *erectro spinea* zbog izlaganja vibracijama i produljenog sjedenja u ograničenom položaju. Isto tako, neusklađenost vozačevih antropometrijskih dimenzija i dimenzija sjedala može pridonijeti dodatnom opterećenju mišića i zglobova (Grace i Peggo 2007). Tako je u istraživanjima istaknuta neudobnost sjedenja i naslona kao faktor bolova u vratu profesionalnih vozača u gradskom prometu (Alperovitch-Najenson i sur. 2010), a izloženost vibracijama cijelog tijela korelira sa simptomima u donjem dijelu leđa (Bovenzi i Zadini 1992).

Na utjecaj neergonomskih položaja tijela na bolove u mišićno-koštanom sustavu ukazuje i istraživanje na nizozemskim radnicima Alavinija i suradnika (2009), i to najviše na zastupljenost bola u donjem dijelu leđa, što rezultira smanjenom radnom sposobnošću (Soklaridis, Ammendolia i Cassidy 2010). Studiju koja je pružila snažne dokaze o rizičnim fizičkim faktorima na radnome mjestu za pojavu bola u leđima izradili su Krause i sur. (2004). Rezultati ove studije pokazuju da su vozači koji su ocijenili visokom ocjenom ergonomsku problematiku, imali znatno veći rizik za pojavu bola u leđima. Također su naglasili da ispravljanjem ergonomskih problema može doći do smanjenja bola u donjem dijelu leđa za 19 % kod svih vozača autobusa.

De Vitta i sur. (2013) istraživali su povezanost različitih rizičnih čimbenika i učestalost bolova u mišićno-koštanom sustavu među vozačima autobusa s ciljem poboljšanja kvalitete života vozača. Rezultati su pokazali da 65,7 % radnika ima neki oblik mišićno-koštanih bolova, i to najviše u području lumbalnog dijela, ramena i koljena. Utvrđena je povezanost između bolova i niske razine obrazovanja, duge vožnje tijekom dana, sjedećeg položaja i niskog indeksa

radne sposobnosti. Mnoga istraživanja, uključujući i ovo, ukazuju na važnost promicanja zdravlja kod vozača autobusa.

Na temelju svega navedenog može se zaključiti da neergonomski radni uvjeti imaju veliku povezanost s mišićno-koštanim poremećajima. Preventivnim mjerama u pogledu korigiranja neergonomskih radnih uvjeta moglo bi se prevenirati ozljede leđa, povećati radnu sposobnost i smanjiti radni invaliditet u ovom zanimanju visokog rizika te smanjiti značajne ljudske i ekonomske troškove povezane s bolom u donjem dijelu leđa.

Ovim istraživanjem željelo se ispitati moderira li tjelesna aktivnost ili posreduje u odnosu između neergonomskih uvjeta rada i zdravlja.

U analizama posredovanja tjelesne aktivnosti na mikroklimatske uvjete i udobnost sjedala zabilježen je efekt koji sugerira da tjelesna aktivnost posreduje učinak neergonomskih uvjeta rada (mikroklimatskih), udobnosti sjedala i neergonomskog položaja tijela na razinu zdravlja mišićno-koštanog sustava. Nadalje u analizi posredovanja tjelesne aktivnosti na neergonomske radne uvjete (uvjete rada) zabilježen je također efekt koji sugerira da tjelesna aktivnost nije medijator. Viša razina tjelesne aktivnosti mogla bi promicati zdravlje mišićno-koštanog sustava u neergonomskim uvjetima rada među vozačima autobusa.

Prema uvidu u dostupnu literaturu nema istraživanja o tjelesnoj aktivnosti kao medijatoru ili posredniku između ergonomskih uvjeta rada i zdravlja mišićno-koštanih sustava kod profesionalnih vozača autobusa. Veza ovih varijabli vrijedna je razmatranja s obzirom na pozitivno djelovanje tjelesne aktivnosti na zdravlje mišićno-koštanog sustava te negativni utjecaj neergonomskih uvjeta rada na zdravlje mišićno-koštanog sustava.

I neergonomski radni uvjeti i fizička aktivnost djeluju na zdravlje mišićno-koštanog sustava. Međutim potrebna su daljnja istraživanja za bolje razumijevanje odnosa između tjelesne aktivnosti, neergonomskih uvjeta rada i zdravlja u cilju razvoja učinkovitih programa intervencija.

5.4. Ograničenja i prednosti istraživanja

U ovom istraživanju nastojalo se prikazati razinu zdravlja mišićno-koštanog sustava i indeksa radne sposobnosti kod profesionalnih vozača autobusa u dobi od 40 do 55 godina te s dužinom radnog staža minimalno 15 godina. Upravo na taj način pokušalo se isključiti faktor vremena koji bi mogao doprinijeti učestalosti bolova u mišićno-koštanom sustavu zbog godina života. Mjerenje razine tjelesne aktivnosti prvi je i nezaobilazan korak u planiranju i

oblikovanju budućih javno-zdravstvenih i kineziooloških intervencija za unapređenje zdravlja vozača autobusa s ciljem smanjenja stope bolovanja zbog mišićno-koštanog sustava. Dosad se razina tjelesne aktivnosti mjerila u većini studija upitnicima koji se po procjeni nekih autora smatraju najpreciznijim mjernim instrumentima za utvrđivanje razine tjelesne aktivnosti. Mjerenje pedometrom objektivnija je mjera razine tjelesne aktivnosti te uključuje tjelesnu aktivnost koja se odvija i tijekom posla, prijevoza, u kućanstvu i slobodnom vremenu. Mjerenje neergonomskih uvjeta rada ispitano je upitnikom, mjerenja posture u realnim okolnostima, tijekom sjedenja u autobusu i intervjua jedan na jedan, što može dati realnije stanje ispitanika. Također, upitnikom za samoprocjenu neergonomskih uvjeta rada (SNUR),_duljini sjedenja (IPAQ) i neergonomskom položaju tijela (RULA), gdje se ujedno i za potrebe ovog istraživanja formirao mjerni instrument za ispitivanje ergonomskih uvjeta rada (SNUR) kod profesionalnih vozača autobusa, dobiveni su podatci koji mogu pružiti moguća objašnjenja o povezanosti ovih čimbenika s razinom zdravlja mišićno-koštanog sustava. Također, ispitivanje zdravstvenog stanja iz različitih perspektiva daje potpuniju sliku.

Dosad u Hrvatskoj nije rađena studija koja bi na ovaj način utvrđivala tjelesnu aktivnost, neergonomske uvjete rada, sjedenje i neergonomski položaj tijela kao čimbenike koji mogu utjecati na zdravlje mišićno-koštanoga sustava. U ovoj disertaciji također je prikazana tjelesna aktivnost kao mogući medijator između ergonomskih uvjeta rada i zdravlja mišićno-koštanoga sustava. Postoje mnogobrojne studije u svijetu koje su istraživale učestalost poremećaja u mišićno-koštanom sustavu kod vozača autobusa te mogući utjecaj tjelesne aktivnosti i neergonomskih uvjeta rada na te poremećaje, međutim, takva istraživanja nedostaju u Hrvatskoj.

Također, jedna je od prednosti ovoga istraživanja razmatranje važnog čimbenika kao što je razina tjelesne aktivnosti i njezino posredovanje između neergonomskih uvjeta rada i zdravlja mišićno-koštanog sustava kod profesionalnih vozača autobusa za što nije nađeno da se istraživalo u svijetu.

Ova doktorska disertacija ima nekoliko ograničenja koje treba uzeti u obzir prilikom generalizacije rezultata. Prvi nedostatak vezan je uz izbor uzorka. Istraživanje je provedeno na prigodnom uzorku te nije moguće rezultate generalizirati na populaciji stanovnika Hrvatske u životnoj dobi od 40 do 55 godina. Uzorak su činili vozači u gradskom prijevozu na području Zagreba i okolice, u stalnome radnom odnosu, starosti više od 40 godina i s minimalno 15 godina radnoga staža.

Nadalje, s obzirom na presječni nacrt istraživanja, nije moguće utvrditi uzročno-posljedične veze između čimbenika tjelesne aktivnosti, zdravlja mišićno-koštanog sustava, indeksa radne sposobnosti, neergonomskih uvjeta rada, neergonomskog položaja tijela i sjedenja.

Treba navesti i ograničenja samih standardiziranih i validiranih upitnika koji su korišteni u ovom istraživanju. Upitnik za procjenu razine zdravlja mišićno-koštanog sustava temeljen je na subjektivnom doživljaju ispitanika te njihovi odgovori mogu biti preuveličani ili podcijenjeni. Također, upitnik je sadržavao pitanja o prisustvu bola u određenom segmentu mišićno-koštanog sustava, odnosno o simptomu, te kao takav ne može precizno dati podatak o vrsti bola i njegovu uzroku. Ispitivanje duljine sjeda provelo se samo kroz jednu varijablu (pitanje) samoprocjene duljine vremena koje povode u sijedu tijekom cijeloga dana.

Konačno, kao zadnje ograničenje ovoga istraživanja treba navesti da je ispitivanje rizičnih čimbenika na radnome mjestu, koji mogu biti povezani s nižom razinom zdravlja mišićno-koštanog sustava, vrlo složeno i multifaktorsko. U ovom istraživanju ispitani su fizički i ergonomski čimbenici rizika dok psihosocijalni čimbenici rizika nisu bili tema ovoga rada, a utvrđeno je da su i ti čimbenici važni za bolje razumijevanje mišićno-koštanih poremećaja povezanih s radnim mjestom te moguću precizniju intervenciju medicinskim i kineziološkim programima.

5.5. Rezultati istraživanja i prijedlog intervencijskih mjera

Znajući da je autobus jedan od glavnih načina javnog prijevoza putnika u gradovima Hrvatske, a tjelesna opterećenja i zahtjevi radnog mjesta vozača autobusa visoki, razvidna je važnost očuvanja zdravlja vozača. Ona se prije svega očituje u boljoj učinkovitosti na radnome mjestu, a posljedično i boljoj sigurnosti u prometu. Nedvojbeno, ovo zanimanje ima svojih poteškoća u ergonomskim aspektima samoga radnog mjesta, a to je neaktivnost tijekom vožnje, loše držanje, dugotrajno sjedenje, vibracije cijeloga tijela, opetovani i statički položaji ruku i nogu, česta uvijanja ili svijanja kralježnice. Svi ti čimbenici koji obilježavaju pojedino radno mjesto mogu uzrokovati dugoročne poremećaje mišićno-koštanog sustava kod vozača autobusa (Mirmohammadi i sur. 2012). Potrebno je uzeti u obzir i pokazatelje ranijih studija da narušavanje zdravlja mišićno-koštanog sustava dovodi do povećane stope bolovanja i opterećenja zdravstvenog sustava što u konačnici dovodi do velikih financijskih gubitaka u državi.

Temeljem dobivenih rezultata ovog istraživanja i sagledavanjem radnog mjesta vozača autobusa, smatramo potrebnim predložiti opće smjernice za intervencijski javno-zdravstveni i kineziološki program.

1. Temeljem dokaza u ovom radu da je tjelesna aktivnost povezana s mišićno-koštanim tegobama i radnom sposobnošću vozača predlažemo sljedeće smjernice:

a) edukacija vozača – o dobrobitima tjelesne aktivnosti i rizicima tjelesne neaktivnosti s naglaskom na mišićno-koštane tegobe i radnu sposobnost

b) radionice – o pravilnom izvođenju kineziloških programa koje mogu doprinijeti boljem zdravlju bez negativnih posljedica na mišićno-koštani sustav kod vozača autobusa

c) savjetovanje – s ciljem pomoći vozačima u motivaciji za tjelesnu aktivnost jer većina ne dostiže preporuku od 7500 koraka dnevno, što doprinosi održavanju i očuvanju zdravlja mišićno-koštanog sustava

d) Kineziološki program – program koji je prilagođen ovoj radnoj skupini. Prema Jurakiću (2009), zanimanjima u kojima je zastupljeno sjedenje tijekom radnoga dana naglasak bi trebao biti na tjelesnoj aktivnosti aerobnoga karaktera, prilagođenoj inicijalnom stanju vježbača i u trajanju od najmanje 25 minuta

e) Vježbe opuštanja – vježbe koje su usmjerene na disanje, vođeno opuštanje, omogućuju aktivaciju parasimpatičkoga živčanog sustava (Mavrin i Solarević 2005; Jagodić Rukavina, Mavrin i Vučetić 2002) što može pomoći vozačima koji su izloženi visokim mentalnim naporima u opuštanju tijekom pauza u danu.

2. Temeljem dobivenih dokaza u ovom radu da je prisutnost bola u mišićno-koštanom sustava vrlo visoka (95,6 %), a najšire područje bola u donjem djelu leđa i vrata, predlažemo sljedeće smjernice:

a) kineziterapijski program – vježbanje na radnome mjestu koje može pomoći kod otklanjanja najučestalijih tegoba mišićno-koštanog sustava u području vrata i donjeg dijela leđa

b) edukacija vozača – o vježbama koje rasterećuju područje zahvaćeno bolom, te vježbe snage za jačanje mišića s ciljem oslobađanja napetosti u tom području

3. Temeljem dokaza u ovom radu da je izloženost mišićno-koštanog sustava neergonomskom položaju tijela povezana s lošijim zdravljem i radnom sposobnošću predlažemo sljedeće smjernice:

a) radionice – o pravilnom držanju tijela i ergonomskoj usklađenosti sjedala i antropometrijskim karakteristika vozača tijekom vožnje koje bi mogle pomoći kod rasterećenja područja u kojem je prisutan bol

b) korektivne vježbe – vježbe koje bi bile usmjerene na ispravljanje neergonomskog položaja tijela.

Želimo li poticati promjene koje će dovesti do unapređenja zdravlja kod profesionalnih vozača autobusa, potrebno je probuditi svijest radnika o mogućim negativnim čimbenicima rizika za zdravlje. Svjesnost vodi do razumijevanja, a razumijevanje problema do potrebne motivacije, primarnog sredstva za uključivanje u programe tjelesne aktivnosti na poslu, u prijevozu, kod kuće i tijekom slobodnoga vremena.

5.6. Moguće smjernice budućih istraživanja

S ciljem preciznije procjene utjecanja tjelesne aktivnosti, sjedenja i neergonomskih uvjeta na radnome mjestu na zdravlje mišićno-koštanog sustava, potrebno je provesti longitudinalna istraživanja kako bi se dobio vremenski slijed koji bi objasnio njihovu poveznicu. Upravo takvo praćenje čimbenika rizika na zdravlje mišićno-koštanog sustava kroz duži period vremena omogućio bi evaluaciju zdravlja mišićno-koštanog sustava poslije provođenja intervencijskih javno-zdravstvenih i kinezioloških programa.

Također, ova je studija ispitala samo muške vozače autobusa, a budući da se u zadnje vrijeme i žene uključuju u ova zanimanja, trebalo bi u sljedeća istraživanja uključiti i profesionalne vozačice autobusa. Vozačice bi mogle imati još i veću učestalost i bolova u mišićno-koštanom sustavu s obzirom na antropometrijske čimbenike jer su sitnije građe, a vozačka sjedala dizajnirana su za vozače, što u svojem radu iznose i Hooftman, Beek, Bongers i Michelen (2005). Upravo antropometrijska neusklađenost i kod muških vozača možda bi mogla objasniti rezultate za bolove u ramenima i vratu.

Potrebno je provesti objektivnija mjerenja za pojedine čimbenike rizika, kao što je duljina sjedenja, kako bi se dobila točnija slika razdoblja sjedenja bez pauza u koji su vozači autobusa uključeni.

I na kraju, moguće smjernice za daljnja istraživanja mogle bi biti usmjerene na procjenu razine psihosocijalnog statusa vozača autobusa jer utvrđeno je da su i ti čimbenici važni za bolje razumijevanje mišićno-koštanih poremećaja povezanih s radnim mjestom.

6. ZAKLJUČAK

Na temelju rezultata istraživanja možemo zaključiti sljedeće:

1. Učestalost bolova mišićno-koštanog sustava dobivena Upitnikom o bolovima mišićno-koštanog sustava (ÖMPQ) prisutna je kod 96 % ispitanika.

2. Razina radne sposobnosti vozača autobusa dobivena putem indeksa radne sposobnosti (WAI upitnik) dobra je i odlična.

3. Primjenom Upitnika za samoprocjenu neergonomskih uvjeta (SNUR) utvrđena je najveća zasmetanost ispitanika kod neudobnog sjedala, a slijede neprimjerena temperatura kabine, prekomjerne vibracije, prekomjerna buka, suhoća zraka, smjenski rad, nedovoljno osvjetljenje kabine, prekovremeni rad, dok im najmanje smeta noćni rad.

4. Ispitivanjem duljine sjedenja (IPAQ) pokazalo se da su ispitanici u prosjeku proveli dnevno 9,6 sati u sjedećem položaju.

5. Razina mehaničkog i posturalnog opterećenja na poslu (RULA) kod većine je vozača srednjega i visokoga rizika.

6. Razina tjelesne aktivnosti kod vozača autobusa (pedometar) prosječno iznosi 5091 koraka u danu.

7. Ispitivanjem povezanosti tjelesne aktivnosti i zdravlja mišićno-koštanog sustava utvrđeno je da viša razina tjelesne aktivnosti predstavlja i višu razinu zdravlja mišićno-koštanog sustava te bolji indeks radne sposobnosti.

8. Nije utvrđena povezanost između vremena sjedenja, razine zdravlja mišićno-koštanog sustava i indeksa radne sposobnosti.

9. Ispitivanjem je utvrđeno da neergonomski uvjeti rada utječu na lošije zdravlje mišićno-koštanog sustava i lošiji indeks radne sposobnosti kod vozača.

10. Utvrdili smo da je tjelesna aktivnost medijator između neergonomskog položaja tijela, mikroklimatskih uvjeta rada i udobnosti sjedala te zdravlja mišićno-koštanog sustava. Također, može se zaključiti da tjelesna aktivnost nije medijator između radnih uvjeta, koji uključuju smjenski, noćni i prekovremeni rad, i zdravlja mišićno-koštanog sustava.

Dobiveni rezultati ovoga istraživanja i sagledavanja radnog mjesta profesionalnih vozača autobusa mogu biti doprinos u programiranju javno-zdravstvenih i kineziološkihintervencijskih programa s ciljem zaštite zdravlja mišićno-koštanog sustava kod vozača autobusa.

7. LITERATURA

Ainsworth, B. E., Macera, C. A. Jones, D. A., Reis, J. P. Addy, C. L., Bowles, H. R. i Kohl, H. W. (2006). Comparison of the 2001 BRFSS and the IPAQ physical activity questionnaires. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38(9), 1584-1592. doi: 10.1249/01.mss.0000229457.73333.9a

Alavinia, S. M., Van den Berg, T. I., Van Duivenbooden, C., Elders, L. A. M. i 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. doi: 10.5271/sjweh.1340

Alperovitch-Najenson, D., Katz-Leurer, M., Santo, Y., Golman, D. i Kalichman, L. (2010). Upper Body Quadrant Pain in Bus Drivers. *Environmental & Occupational Health*, 65(4), 218–223. doi: 10.1080/19338244.2010.486422

Alperovitch-Najenson, D., Santo, Y., Masharawi, Y., Katz-Leurer, M., Ushvaev, D. i Kalichman, L. (2010). Low Back Pain among Professional Bus Drivers: Ergonomic and Occupational-Psychosocial Risk Factors. *Isr Med Assoc J.*, 12(1), 26-31. Dostupno na https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20450125/

Andersen, J. H., Kaergaard, A., Mikkelsen, S., Jensen, U. F., Frost, P., Bonde, J. P., … Thomsen, J. F. (2003). Risk factors in the onset of neck/shoulder pain in a prospective study of workers in industrial and service companies. *Occup. Environ. Med*., 60(9), 649–654. doi: 10.1136/oem.60.9.649

Anderson, R. (1992). The back pain of bus drivers. Prevalence in an urban area of California. *Spine*, 17(12), 1481–8. doi: 10.1097/00007632-199212000-00007

Arokoski, J. P., Juntunen, M. i Luikku, J. (2002). Use of health-care services, work absenteeism, leisure-time physical activity, musculoskeletal symptoms and physical performance after vocationally oriented medical rehabilitation–description of the courses and a one-and-a-half-year follow-up study with farmers, loggers, police officers and hairdressers. *Int J Rehabi Res*, 25(2), 119-31. doi: 10.1097/00004356-200206000-00005

Asghari, M., Omidiani, D. A. i Farvarash, E. (2012). Evaluation of the musculoskeletal Disorders in the workers of a food manufacturing plant in Tehran. *Journal of Occupational Medicine*, 3(4), 49-54. Dostupno na http://tkj.ssu.ac.ir/browse.php?a_id=92&sid=1&slc_lang=en

Backman, A. L. (1983). Health survey of professional drivers. *Scandinavian journal of work, environment & health*, 9(1), 30-35. doi:10.5271/sjweh.2449

Barkhordari, A., Nodoushan, R. J., Shoaa, J. V., Halvani, G. H. i Nodoushan, M. S. (2011). Posture evaluation using OWAS, RULA, QEC method in FERO-ALEAGE factory workers of Kerman. *Occupational Medicine Quarterly Journal*, 2 (1), 14-19. Dostupno na http://tkj.ssu.ac.ir/article-1-58-en.html&sw=Musculoskeletal+Disorders

Bernard, A. (1997). Musculoskeletal disorders and workplace factors: a critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and lower back. *NIOSH*, Publication Number 97-141, Dostupno na https://www. cdc. gov/niosh/docs/97-141/

Bethge, M, Radoschewski, F. M. i Gutenbrunner, C. (2012). The Work Ability Index as a screening tool to identify the need for rehabilitation: longitudinal findings from the Second German Sociomedical Panel of Employees. *J Rehabil Med*, 44(11):980-7. doi: 10.2340/16501977-1063

Blair, S. N., LaMonte, M. J. i Nichaman, M. Z. (2004). The evolution of physical activity recommendations: how much is enough?. *Am J Clin Nutr* ,79(5), 913-920. doi: 10.1093/ajcn/79.5.913S

Bongers, P. M., Hulshof, C. T., Dijkstra, L., Boshuizen, H. C., Groenhout, H. J. i Valken, E. (1990). Back pain and exposure to whole body vibration in helicopter pilots. *Ergonomics*, 33(8), 1007–1026. doi: 10.1080/00140139008925309

Boshuizen, H. C., Bongers, P. M. i Hulshof, C. T. (1990). Self-re-ported back pain in tractor drivers exposed to whole - body vibration. *Int Arch Occup Environ Health*, 62(2), 109–11. doi: 10.1007/BF00383586

Boshuizen, H. C., Bongers, P. M. i Hulshof, C. T. (1992). Self-reported back pain in fork-lift truck and freight-container tractor drivers exposed to whole body vibration. *Spine*, 17(1), 59–65. doi: 10.1097/00007632-199201000-00010

Bovenzi, M. i Betta, A. (1994). Low-back disorders in agricultural tractor drivers exposed to whole body vibration and postural stress. *Appl Ergon*, 25(4),231–241. doi: 10.1016/0003-6870(94)90004-3

Bovenzi, M. i Zadini, A. (1992). Self-reported low back symptoms in urban bus drivers exposed to whole body vibration. *Spine*, 17(9), 1048–1059. doi: 10.1097/00007632-199209000-00007

Bridger, R. S., Groom, M. R., Jones, H., Pethybridge, R. J. i Pullinger, N. (2002). Task and postural factors are related to back pain in helicopter pilots. *Aviat Space Environ Med*, 73(8), 805–811. Dostupno na https://europepmc.org/article/med/12182222

Bureau of Labor Statistics (2016). Standing or walking versus sitting on the job in 2016. Dostupno na: https://www. bls. gov/opub/ted/2017/standing-or-walking-versus-sitting-on-the-job-in-2016. htm

Calatayud, J., Jakobsen, M. D., Sundstrup, E., Casana, J. i Andersen, L. L. (2015). Dose-response association between leisure time physical and work ability: Cross-sectional study among 3000 workers. *Scand J Public Health*, 43(8), 819-24. doi: 10.1177/1403494815600312

Chaffin, D. B., Gunnar, B. J., Andersson, G. B. i Martin, B. J. (1999). *Occupational Biomechanics*. New York: 3rd ed. John Wiley & Sons, Inc.

Chen, J. C., Chang, W. R., Shih, T. S., Chen, C. J., Chang, W. P., Dennerlein, J. T, Ryan, L.M. i Christiani, D. C. (2004). Using 'exposureprediction rules' for exposure assessment: an example onwhole-body vibration in taxi drivers. *Epidemiology*, 15(3), 293–299. doi: 10.1097/01.ede.0000121378.62340.a7

Chen, J. C., Chang, W. R., Chang, W. i Christiani, D. (2005). Occupational factors associated with low back pain in urban taxi drivers. *Occup Med*, 55(7), 535-40. doi: 10.1093/occmed/kqi125

Craig, C. L, Marshall, A. L., Sjostrom, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J. F. i Oja, P. (2003). 25. International physical activity guestionnaire: 12-contry reliability and validity. *Med Sci Sports exerc*, 35(8), 1381-95. doi: 10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB.

Crouter, S. E., Schneider, P. L. i Karabulut, M. (2003): Validity of 10 electronic pedometers for measuring steps, distance and energy cost. *Med Sci Sports Exerc*. 35(8):1455-60. doi: 10.1249/01.MSS.0000078932.61440.A2.

Čolović, G. (2014). *Ergonomisc in the garment industriji*. New Delhi: Woodhead Publishing Ltd.

Dainoff, M. J. (1999). Ergonomics of seating and chairs. U C. Salvendy (ur.), *Handbook of human factors and ergonomics.* (str. 97). Boca Raton: CRC Press.

De Kraker, H. i Blatter, B. M. (2005). Prevalence of RSI-complaintsand the occurrenceof riskf actorsin 15 European countries. *Tijdschrift voor gezondheidswetenschappen*, 83(1), 8–15. Dostupno na https://repository.tno.nl//islandora/object/uuid:d7c49b15-6247-4966-9339-b4378161b773

De Vitta, A., De Conti, M., Trize, D., Quintino, N., Palma, P. i Simeão, S. (2013). Musculoskeletal symptoms in drivers of bus: prevalence and associated factors". *Fisioterapia em Movimento*. 26(4), 863-871. doi: ISSN 0103-5150

Dishman, R. K., Washburn, R. A. i Heath, G. W. (2004). *Physical activity epidemiology.* Champaign: Human Kinetics.

Eyler, A. A., Browson, R. C., Bacak, S. J. i Housemann, R. A. (2003). The epidemiology of walking for physical activity in the United States. *Medicine and Science of Sport and Exercise*, 35, 1529-1536. doi: 10.1249/01.MSS.0000084622.39122.0C

Eurostat (2019). *Accidents at work statistics*. Dostupno na http://ec.europa. eu/eurostat/statistics-explained/indeks. php/Accidents of Work Statistics

Funakoshi, M., Taoda, K., Tsujimura, H. i Nishiyama K. (2004). Measurement of whole-body vibration in taxi drivers. *J Occup Health*, 46(2), 119–24. doi: 10.1539/joh.46.119

Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., … Swain, D. P. (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fi tness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*, 43(7), 1334-59. doi: 10.1249/MSS.0b013e318213fefb.

Geijselaers, S. L. C., Aalten, P., Ramakers, I. H. G. B., De Deyn, P. P., Heijboer, A. C., Koek, H. L., ... Institute Neurodegenerative Diseases study group (2018). Association of Cerebrospinal Fluid (CSF) Insulin with Cognitive Performance and CSF Biomarkers of Alzheimer's Disease. *Journal of Alzheimer's Disease*, 61(1), 309-320. Dostupno na https://doi.org/10.3233/JAD-170522

Grace, P. Y. S. i Peggo, L. (2007). Work-related Musculoskeletal Disorders in Urban Bus Drivers of Hong Kong. *J Occup Rehabil*, 17(2), 181–98. doi: 10.1007/s10926-007-9070-7

Gupta, N., Heiden, M., Aadahl, M., Korshoj, M., Jorgensen, M. B. i 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. doi: 10.1371/journal.pone.0154935

Hakim, S. i Mohsen, A. (2017). Work-related and ergonomic risk factors associated with low back pain among bus drivers. *The Journal Of The Egyptian Public Health Association*, 92(3), 195-201. Dostupno na https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30341998/

Hasselhorn, H. M. i Freude, G. (2007). *Der Work Ability Index – ein Leitfaden.* Dortmund/Berlin/Dresden: Baua.

Hildebrandt, V. H., Bongers, P. M., Dul, F. J. i 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. doi: 10.1007/s004200000167

Hise, A. G., Traylor, Z., Hall, N. B., Sutherland, L. J., Dahir, S, Ermler, M. E., … Stein, C. M. (2015) Association of Symptoms and Severity of Rift Valley Fever with Genetic Polymorphisms in Human Innate Immune Pathways. *PLoS Negl Trop Dis*, 9(3): e0003584. doi: 10.1371/journal.pntd.0003584

Hooftman, W. E., Beek, A. J., Bongers, P. M. i Michelen, W. (2005). Gender differences in self-reported physical and psychosocial exposures in jobs with both female andmaleworkers. *JOccup Environ Med*, 47(3):244–52. doi: 10.1097/01.jom.0000150387.14885.6b

Hulshof, C. T. J., Verbeek, J. H. A. M., Braam, I. T. J., Bovenzi, M., i Dijk, F. J. H. (2006). Evaluation of an occupational health intervention programme on whole-body vibration in forklift truck drivers: a controlled trial. *Occup Environ Med*, 63(7):461–8. doi: 10.1136/oem.2005.020032

Ilmarinen, J. (2007). Work ability index. *Occupational medicine*, 57,160. Doi:10.1093/occmed/kqm008

Ilmarinen, J., Tuomi, K. i Klockars, M. (1997). Changes in work ability of active employees over the 11-year period. *Scan J Work Environ Health*, 23 (Suppl 1), 49-57. Dostupno na https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9247995/

Jagodić Rukavina, A-M., Mavrin, M. i Vučetić, V. (2002). Specificities and differences in heart rate values related to the pilates and medical yoga classes. *Kinesiology*, 419-422. Dostupno na https://www.researchgate.net/publication/261703437

Jurakić, D. (2009). *Taksonomske karakteristike zaposlenika srednje dobi kao osnova izrade sportsko-rekreacijskog programa* (doktorska disertacija). Kineziološki fakultet, Zagreb.

Keyserling, W. M., Punnet, L. i Fine, L. J. (1988). Trunk posture and back pain: identification and control of occupational risk factors. *Appl Ind Hyg*, 3(3):87–92. doi: 10.1080/08828032.1988.10389276

Kompier, M. A. J. (1996). *Bus drivers: Occupational stress and stress prevention.* Geneva: International Labour Office.

Krause, N., Ragland, D. R., Fisher, J. M. i Syme S. L. (1998). Psychosocial job factors, physical workload, and incidence of work-related spinal injury: a 5-year prospective study of urban transit operators. *Spine*, 23(23), 2507-16. doi: 10.1097/00007632-199812010-00005

Krause, N., Ragland, D. R., Greiner, B. A., Fisher, J. M, Holman, B.L. i Selvin S. (1997). Physical Workload and Ergonomi Factors Associated With Prevalence of Back and Neck Pain in Urban Transit Operators. *Spine*, 22(18), 2117–26. doi: 10.1097/00007632-199709150-00010

Krause, N., Rugulies, R., Ragland, D. R. i Syme, S. L. (2004). Physical workload, ergonomic problems, and incidence of low back injury: A 7. 5 year prospective study of San Francisco transit operators. *Am J Ind Med*, 46(6), 570–85. doi: 10.1002/ajim.20094

Kuoppala, J., Lamminpaa, A. i Husman, P. (2008). Work health promotion, job, well-being, and sickness absences-a systematic review and meta-analysis. *J occup Environ Med*, 50(11), 1219-1227. doi: 10.1097/JOM.0b013e31818dbf92

Lee, I. M. i Paffenbarger, R. S. (2000). Associations of light, moderate, and vigorous intensity physical activity with longevity - The Harvard Alumni Health Study. *American Journal of Epidemiology*, 151(3), 293-299. doi: 10.1093/oxfordjournals.aje.a010205

Lee, P., Helewa, A., Goldsmith, C. H., Smythe, H. A. i Stitt L. W. (2001). Low back pain: prevalence and risk factors in an industrial setting. *J Rheumatol*, 28(2), 346–51. Dostupno na https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11246674/

Linton, S. J. i Boersma, K. (2003). Early identification of patients at risk of developing a persistent back problem: the predictive validity of the Örebro Muscuoloskeletal Pain Questionnaire. *Clin J Pain*, 19(2), 80–6. doi: 10.1097/00002508-200303000-00002.

Linton, S. J. i Halldén, K. (1998). Can we screen for problematic back pain? A screening questionnaire for predicting outcome in acute and subacute back pain. *Clin J Pain*, 14(3), 209-15. doi: 10.1097/00002508-199809000-00007

Lis, A. M. i Black, K. (2007). Association between sitting and occupational LBP. *Eur. Spine J.*, 16(2) 283–298. doi: 10.1007/s00586-006-0143-7

Liu, L. i Dissanayake, S. (2009) Factors Affecting Crash Severity on Gravel Roads. *Journal of Transportation Safety & Security*, 1:4, 254-267. Dostupno na http://dx.doi.org/10.1080/19439960903381669

Lordan, G. i Pakrashi, D. (2014). Make Time for Physical Activity or You May Spend More Time Sick! *Social Indicators Research*, 119, 1379–1391. doi:10.1007/S11205-013-0545-Y

Lyons, J. (2002). Factors contributing to low back pain among professional drivers: A review of current literature and possible ergonomic controls. *Work*, 19(1), 95–102. Dostupno na https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12454355/

Magnusson, M. L., Pope, M. H., Wilder, D. G. i Areskoug, B. (1996). Are occupational drivers at an increased risk for developing musculoskeletal disorders? *Spine*, 21(6), 710–717. doi: 10.1097/00007632-199603150-00010

Mansfield, N. J. i Marshall, J. M. (2001) Symptoms of musculoskeletal disorders in stage rally drivers and co-drivers. *Brit J Sports Med*, 35(5), 314–20. doi: 10.1136/bjsm.35.5.314

Marras, W. S., Lavender, S. A. i Leurgans S. E. (1995). Biomechanical risk factors for occupationally related low back disorders. *Ergonomics*, 38(2), 377–410. doi: 10.1080/00140139508925111

Massaccesi, M., Pagnotta, A., Soccetti, A., Masali, M., Masiero, C. i Greco, F. (2003). Investigation of work-related disorders in truck drivers using RULA method. *Applied Ergonomics*, 34(4), 303-307. doi: 10.1016/S0003-6870(03)00052-8

Mavrin, M. i Solarević, I. (2005). A weelness program: impact of yoga. *Kinesiology*, 38(2), 281-284. Dostupno na https://repozitorij.kif.unizg.hr/islandora/object/kif:1063

McGill, S. M. (2015). *Back mechanic*. Gravenhurst: Backfitro Inc.

Mirmohammadi, S. J., Mehrparvar, A. H., Olia, M. B. i Mirmohammadi, M. (2012). Effects of training intervention on non-ergonomic positions among video display terminals (VDT) users. *Pub Med*, 42(3), 429-33. doi: 10.3233/WOR-2012-1400

Mirzaei, R. i Mohammadi, M. (2010). Survey of Vibration Exposure and Musculoskeletal Disorder of Zahedan City Tractor Drivers by Nordics Questionnaire. *Int. J. Occup. Hygiene*; 2(2), 46–50. Dostupno na https://ijoh.tums.ac.ir/index.php/ijoh/article/view/17

Mišigoj-Duraković, M. (2018). *Tjelesno vježbanje i zdravlje*. Zagreb: Naklada Znanje.

Miyamoto, M., Shirai, Y., Nakayama, Y., Gembun, Y. i Kaneda, K. (2000). An epidemiologic study of occupational low back pain in truck drivers. *J Nippon Med Sch*, 67(3), 186–90. doi: 10.1272/jnms.67.186

Mohsen, S. Y., Koohpae, A., Arsang, S. i Ebrahimi, A. (2013). Ergonomic evaluation of working postures and analysis of the relationship between physical activities with WRMSDs among men barbers in Karaj, Iran. *Arch Hyg Sci*, 7(2): 99-106. dostupno na https://www.researchgate.net/publication/333610570_Ergonomic_evaluation_of_working_postures_and_analysis_of_the_relationship_between_physical_activities_with_WRMSDs_among_men_barbers_in_Karaj_Iran

Morianta, M., Tavakoli, M., Shahsavani, H. i Hadad, O. (2014). A Questionnaire Survey of Tehran Bus Drivers' Musculoskeletal Health, Work-Related Risk Factors: A Comparison between BRT and Ordinary-Bus Drivers. *Tenth International Industrial Engineering Conference*, Dostupno na https://www.researchgate.net/publication/262141187_A_Questionnaire_Survey_of_Tehran_Bus_Drivers%27_Musculoskeletal_Health_Work-Related_Risk_Factors_A_Comparison_between_BRT_and_Ordinary-Bus_Drivers

Nachemson, A. i Elfstrom, G. (1970). Intravital dynamic pressure measurements in lumbar discs. *Scand J Rehabil Med Suppl*, 1, 1–40. Dostupno na https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4257209/

Nachemson, A. L. (1981). Disc pressure measurements. *Spine*, 6(1), 93-7. doi: 10.1097/00007632-198101000-00020

Netterstrom, B. i Juel, K. (1989). Low back trouble among urban bus drivers in Denmark. *Scand. J. Soc. Med*., 17(2), 203–6. doi: 10.1177/140349488901700211

NIOSH (2014). *Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors*. Dostupno na http://www.cdc. gov/niosh/docs/97-141

Ozkaya, N., Willems, B., Goldsheyder, D. i Nordin, M. (1994). Whole body vibration exposure experienced by subway train operators. *J Low Freq Noise Vib*, 3(1), 13–18. Dostupno na https://doi.org/10.1177/026309239401300103

Pan American Health Organisation (2002). Health in Americas. *Scientific and Technical Publication No. 587*. Dostupno na https://www.paho.org/salud-en-las-americas-2012/dmdocuments/health-americas-2002-vol-1.pdf

Park, S. M., Kim, H. J., Jeong, H., Kim, H., Chang, B. S., Lee, C. K. i Yeom, J. S. (2018). Longer sitting time and low physical activity are closely associated with chronic low back pain in population over 50 years of age: a cross-sectional study using the sixth Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Spine J*, 18(11), 2051-2058. doi: 10.1016/j.spinee.2018.04.003

Pate, R.R., Pratt, M., Blair, S.N., Haskell, W. L., Macera, C. A., Bouchard, C., … Wilmore, J. H. (1995). Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *Journal of American Medical Association,* 273**,** 402–407. doi: 10.1001/jama.273.5.402

Pedersen, B. K. i Saltin, B. (2015). Exercise as medicine – evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scand J of Med Sci Sports*, 3, 1-72. doi: 10.1111/sms.12581

Pope, M. H., Magnusson, M. i Wilder, D. G. (1996). Low back pain and whole body vibration. *Clin Ortho*, 354, 241–8. doi: 10.1097/00003086-199809000-00029

Porter, J. M. i Gyi D. E. (2002). The prevalence of musculoskeletal troubles among car drivers. *Occup Med*, 52(1):4–12. doi: 10.1093/occmed/52.1.4

Prince, S. A., Adamo, K. B., Hamel, M. E., Hardt, J., Gorber, S. C., i Tremblay, M. (2008). A comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults; a systematic review, *Int J Beh Nutr Phys Act*, 5:56. doi: 10.1186/1479-5868-5-56.

Pynt, J., Higgs, J. i Mackey, M. (2002). Historical perspective milestones in the evolution of lumbar spinal postural health in seating. *Spine,* 27(19), 2180–9. doi: 10.1097/00007632-200210010-00020

Safiyeh, G. i Asiyeh, P. (2019). Effectiveness of Educational Physical Activity Intervention for Preventive of Musculoskeletal Disorders in Bus Drivers. *International journal of preventive medicine*, 10(1), 132. doi: 10.4103/ijpvm.IJPVM_339_18

Schneider, P. L., Crouter, S. i Bassett, R. (2004). Pedometer measures of free-living physical activity: comparison of 13 models. *Med Sci Sports Exerc*., 36(2), 331-5. doi: 10.1249/01.MSS.0000113486.60548.E9

Soklaridis, S., Ammendolia, C., J. i Cassidy, J. D. (2010): Looking upstream to understand low back pain and return to work: Psychosocial factors as the product of system issues. *Social Science Medicine*, 71(9), 1557-66. Doi 10.1016/j.socscimed.2010.08.017

Svilar, L., Krakan, I. i Bagarić Krakan, L. (2015). Tjelesna aktivnost kao lijek u funkciji zdravlja. Hrana u zdravlju i bolesti. *Znanstveno-stručni časopis za nutricionizam i dijetetiku*, 19-22. Dostupno na https://hrcak.srce.hr/157099

Svjetska zdravstvena organizacija (2012*). Međunarodna klasifikacija bolesti i srodnih problema MKB-10*. Dostupno na .https://apps. who. int/iris/bitstream/handle/10665/44081/9789241547666_hrv. pdf;jsessionid=0D337CEBED32FB52424E1A432D3A5FA2?sequence=1

Szeto, G. P., Lam, P. (2007). Work-related musculoskeletal disorders in urban bus drivers of Hong Kong. *J Occup Rehabil.*, 17(2), 181–98. doi: 10.1007/s10926-007-9070-7

Toroptsova, N. V., Benevolenskaya, L. I., Karyakin, A. N., Sergeev, I. L. i Erdesz, S. (1995). "Cross-sectional" study of low back pain among workers at an industrial enterprise in Russia. *Spine*, 20(3), 328-32. doi: 10.1097/00007632-199502000-00012

Thiese, M. S., Ronna, B. i Ott, U. (2016). P value interpretations and considerations. *J Thorac Dis*., 8(9), E928-E931. doi: 10.21037/jtd.2016.08.16

Tudor-Locke, C., Craig, C. L., Brown, J. W., Clemes, S. A., De Cocker, K., Giles-Corti, B., … Blair, S. N. (2011) How many steps/day are enough? for adults. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 79(8). Dostupno na https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/1479-5868-8-79

Tuomi, K., Illmarinen, J., Jahkola, A., Katajarinne, L. i Tulkki, A. (2006). Work Ability Indeks. *Institute of Occupational Health*, 52, 177 - 181. doi:10.1093/occmed/kqm008

US Department of Health and Human Services (1996). *Physical activity and health: a report of the Surgeon General.* Dostupno na https://www.cdc.gov/nccdphp/sgr/index.htm

Van den Berg, T. I., Elders, L. A., De Zwart, B. C. i Burdorf, A. (2009). The effect of work-related and individual factors on Work ability Index: a systematic review. *Occup Enviorn Med*, 66(4), 211-20. doi: 10.1136/oem.2008.039883

Van Deursen, L. L., Patijn, J. i Brouwer R. (1999). Sitting and low back pain: the positive effect of rotatory dynamic stimuli during prolonged sitting. *Eur Spine J*, 8, 187–193 doi: 10.1007/s005860050155

Westgaard, R. H. (2000). Work-related musculoskeletal complaints: some ergonomics challenges upon the start of a new century. *Appl Ergon*, 31(6), 569–80. doi: 10.1016/s0003-6870(00)00036-3

WHO/Europe (2009*). European network for the promotion of health-enhancing physical activity*. Dostupno na http://www.euro.who.int/hepa/20050822_1

WHO/Europe (2009). *European network for the promotion of health-enhancing physical activity.* http://www.euro.who.int/hepa/20050822_1.

Wilke, H-J., Neef, P., Caimi, M., Hoogland, T. i Claes, L. E. (1999). New In Vivo Measurements of Pressures in the Intervertebral Disc in Daily Life. *Spine*, 24(8), 755–62 doi: 10.1097/00007632-199904150-00005.

World Health Organization (WHO), (2019). *Musculoskeletal conditions.* Dostupno na https://www. who. int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions

Yarandi, M. S., Koohpaei, A., Arsang-Jang, S. i Ebrahimi, A. (2018). Ergonomic Evaluation of Working Postures and Analysis of Relationship between Physical Activities with Musculoskeletal Disorders among Men Barbers in Karaj (Iran). *Archives of Hygiene Science*s, 7(2), 8-105. Doi: 10.29252/ArchHygSci.7.2.98

8. PRILOZI

PRILOG 1.

UPITNIK O BOLOVIMA MIŠIĆNO- KOŠTANOG SUSTAVA - ÖREBRO

1. **DOB** u godinama: _____

2. **SPOL:** M Ž

3. **ZAVRŠENA STRUČNA SPREMA:** SSS VŠS VSS

4. **BRAČNO STANJE:** □ Živim s partnerom. □Ne živim s partnerom.

5. **BROJ DJECE:____**

6. **RADNO MJESTO:_____**

7. **UKUPNI RADNI STAŽ u godinama: _____**

8. Koliko prosječno **sati** radite tjedno: _____

9. Jeste li u zadnjih mjesec dana koristili bolovanje? □ Da □ Ne

9a. Ako da, koliko ste bili na bolovanju (upišite broj dana): _____

9b. Ako ste koristili bolovanje, koja Vam je bila dijagnoza:

_____

Ova pitanja i izjave ispunite ako imate probadanja ili bolove, npr. u leđima, ramenima ili bolove u vratu. Molimo Vas da pročitate i pažljivo odgovorite na svako pitanje. Ne ostavljajte previše vremena da biste odgovorili na pitanje. Također, vrlo nam je važno da odgovorite na svako pitanje. Uvijek postoji odgovor na Vaš problem.

1. Gdje imate bolove? Stavite znak X u odgovarajući kvadratić:

□ vrat □ ramena □ gornji dio leđa □ donji dio leđa

□ noga □ ruka □ ostalo (navesti) _____

2. Koliko ste radnih dana izostali s posla zbog bolova u zadnjih 12 mjeseci?
Stavite znak X u odgovarajući kvadratić:

☐ 0 dana [1] ☐ 1-2 dana [2] ☐ 3-7 dana [3] ☐ 8-14 dana [4]

☐ 15-30 dana [5] ☐ 1 mjesec[5] ☐ 2 mjeseca[7] ☐ 3-6 mjeseci[8]

☐ 6-12 mjeseci[9] ☐ preko 1 g. [10]

3. Koliko dugo imate **trenutne bolove**? Stavite znak X u odgovarajući kvadratić:

☐ 0-1 tjedan [1] ☐ 1-2 tjedna [2] ☐ 3-4 tjedna [3]

☐ 4-5 tjedana [4] ☐ 6-8 tjedana [5] ☐ 9-11 tjedana [6]

☐ 3-6 mjeseci [2] ☐ 6-9 mjeseci [3] ☐ 9-12 mjeseci [4]

☐ preko 1 g. [10]

4. Je li Vaš posao težak ili monton? Zaokružite odgovarajući broj.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nije uopće Izuzetno

5. Kako biste bodovali bolove koje ste imali tijekom prošloga tjednana skali od 0 do10?
Zaokružite odgovarajući broj.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Bez bolova Bolovi jaki kao nikad dosad

6. U zadnja tri mjeseca, u prosjeku, koliki je bio intenzitet vaših bolova? Zaokružite odgovarajući broj na skali od 0 do10.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Bez bolova Bolovi jaki kao nikad dosad

7. Kako često ste imali epizode (faza) bolova, u prosjeku, u zadnja tri mjeseca?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nikada Uvijek

8. Obzirom na mjere koje poduzimate da biste smanjili bolove ili se lakše nosili s njima, u prosjeku, koliko uspijete smanjiti bolove?

Zaokružite odgovarajući broj na skali od 0 do10.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Ne mogu ih uopće smanjiti Ne mogu ih smanjiti u potpunosti

9. Koliko napetosti i anksioznosti (nervoze) osjećate u zadnjem tjednu? Zaokružite odgovarajući broj na skali od 0 do10.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Potpuno miran i relaksiran Napet i narvozan kao nikad dosad

10. Koliko Vas je ometao osjećaj depresivnosti u prošlom tjednu?
Zaokružite odgovarajući broj na skali od 0 do10.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nimalo Izuzetno

11. Po Vašem mišljenju, koliko je velik rizik da Vaš trenutni bol postane trajan?
Zaokružite odgovarajući broj na skali od 0 do10.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nema rizika Vrlo je velik rizik

12. Po Vašoj procjeni, koliko je moguće da ćete početi raditi u sljedećih 6 mjeseci?
Zaokružite odgovarajući broj na skali od 0 do10.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nije moguće Potpuno je moguće

13. Ako uzmete u obzir svoje radne zadatke, menadžment, plaću, mogućnost napredovanja i kolege na radnom mjestu, koliko ste zadovoljni svojim poslom?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nisam uopće zadovoljan U potpunosti sam zadovoljan

Ovdje je nabrojano nekoliko primjera koje su nam drugi pacijenti naveli o svom problemu s bolom u leđima. Za svaku izjavu, molimo Vas da zaokružite jedan broj od 0 do 10, da biste nam iskazali kako fizička aktivnost utječe na vaša leđa (ili drugo bolno mjesto).

14. Fizička aktivnost pogoršava moje bolove.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Ne slažem se uopće U potpunosti se slažem

15. Pojačanje bola indikacija je da prestanem s onim što trenutno radim dok se bol ne smanji.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Ne slažem se uopće U potpunosti se slažem

16. Ne bih trebao obavljati svoj **sadašnji/uobičajeni posao** uz trenutni/sadašnji bol.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Ne slažem se uopće U potpunosti se slažem

Ovdje je navedena lista od 5 aktivnosti. Molimo Vas da zaokružite broj koji najbolje opisuje Vašu trenutnu sposobnost sudjelovanja u svakoj od ovih aktivnosti.

17. Mogu obavljati lakše poslove 1 sat.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Ne mogu zbog bola Mogu ih obaviti bez obzira na bol

18. Mogu šetati 1 sat.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Ne mogu zbog bola Mogu šetati bez da me bol ometa

19. Mogu obavljati uobičajene kućne poslove.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Ne mogu zbog bola Mogu ih obaviti bez da me bol ometa

20. Mogu obaviti tjednu kupovinu.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Ne mogu zbog bola Mogu je obaviti bez da me bol ometa

21. Mogu spavati noću.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Ne mogu zbog bola Mogu spavati bez da me bol ometa

PRILOG 2.

UPITNIK O ERGONOMSKIM UVJETIMA

Na ljestvici od **1 (najmanje mi smeta)** do **5 (najviše mi smeta)** ocijenite koliko vam smetaju navedeni uvjeti tijekom radnog vremena:

1.	prekomjerna buka	1 2 3 4 5
2.	nedovoljno osvjetljenje kabine	1 2 3 4 5
3.	prekomjerne vibracije	1 2 3 4 5
4.	neprimjerena temperatura kabine (prehladno ili pretoplo)	1 2 3 4 5
5.	suhoća zraka	1 2 3 4 5
6.	neudobno sjedalo	1 2 3 4 5
7.	noćni rad	1 2 3 4 5
8.	smjenski rad	1 2 3 4 5
9.	prekovremeni rad	1 2 3 4 5

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	
trenutno nesposoban za rad												najbolja moguća radna sposobnost

2. Radna sposobnost u odnosu na zahtjeve posla:

   Kako biste ocijenili svoju trenutnu radnu sposobnost u odnosu prema **fizičkim zahtjevima** svojega posla?

1. jako loša
2. prilično loša
3. osrednja
4. prilično dobra
5. jako dobra

3. Kako biste ocijenili svoju trenutnu radnu sposobnost u odnosu prema **psihičkim zahtjevima** svojega posla?

1. jako loša
2. prilično loša
3. osrednja
4. prilično dobra
5. jako dobra

4. Koji je broj trenutnih oboljenja koje Vam je dijagnosticirao liječnik?

Na sljedećem popisu označite svoje trenutne bolesti ili ozljede. Također označite je li Vam liječnik dijagnosticirao ili liječio te bolesti. Dakle, za svaku od ovih bolesti možete zaokružiti 1 (dijagnosticirao liječnik) ili 0 (nepostojanje bolesti/simptoma).

4 – 1 **Ozljede u nesreći**	Liječnička dijagnoza	Nepostojanje bolesti
Leđa	1	0
Ruka/šaka	1	0
Noga/stopalo	1	0
Drugi dio tijela	1	0

4 – 2 **Bolesti mišićno-koštanog sustava**		
Poteškoće gornjih leđa ili vratne kralježnice, bol koji se ponavlja	1	0
Poteškoće donjih leđa, bol koji se ponavlja	1	0
Pulsirajuća bol iz leđa u nogu	1	0
Mišićno-koštani poremećaj koji zahvaća udove (šake, stopala), bol koji se ponavlja	1	0
Reumatoidni artritis	1	0
Drugi mišićno-koštani poremećaji	1	0

4 – 3 **Bolesti srca i krvožilnog sustava**	Liječnička dijagnoza	Nepostojanje bolesti
Visoki krvni tlak	1	0
Koronarne bolesti srca, bol u prsima za vrijeme tjelovježbe (angina pectoris)	1	0
Koronarna tromboza, infarkt srca	1	0
Zatajenje srca	1	0
Druge bolesti srca i krvnih žila	1	0

4 – 4 **Bolesti dišnog sustava**		
Ponavljane upale dišnih putova (također upala krajnika, akutna upala sinusa, akutni bronhitis)	1	0
Kronični bronhitis	1	0
Kronična upala sinusa	1	0
Bronhijalna astma	1	0
Emfizem	1	0
Plućna tuberkuloza	1	0
Druge bolesti dišnog sustava	1	0

4 – 5 **Psihički poremećaji**	Liječnička dijagnoza	Nepostojanje bolesti
Psihička bolest ili ozbiljan problem psihičkog zdravlja (teška depresija, psihički poremećaj)	1	0
Blaži psihički poremećaj ili problem (blaža depresija, napetost, tjeskoba, nesanica)	1	0

4 – 6 **Neurološke i osjetilne bolesti**		
Problemi ili ozljeda sluha	1	0
Bolest ili ozljeda vida (osim kratkovidnosti, dalekovidnosti i astigmatizma)	1	0
Neurološka bolest (moždani udar, neuralgija, migrena, epilepsija)	1	0
Druge neurološke ili osjetilne bolesti	1	0

4 – 7 **Bolesti probavnog sustava**	Liječnička dijagnoza	Nepostojanje bolesti
Žučni kamenac ili bolesti žuči	1	0
Bolesti jetre ili gušterače	1	0

Čir na želucu ili dvanaestniku	1	0
Gastritis ili upala dvanaestnika ili crijeva	1	0
Upala debelog crijeva, kolitis	1	0
Druge bolesti probavnog sustava	1	0

4 – 8 **Genitourinarne bolesti**

Upala mokraćnih putova	1	0
Bolesti bubrega	1	0
Genitalne bolesti (upala jajovoda u žena ili prostate u muškaraca)	1	0
Druge bolesti mokraćnog sustava	1	0

4 – 9 **Bolesti kože**

Alergični osip / ekcem	1	0
Drugi osip, koji?	1	0
Druge bolesti kože, koje?	1	0

4 – 10 **Tumori**

Dobroćudni tumor	1	0
Zloćudni tumor (rak), gdje?	1	0

4 – 11 **Endokrine bolesti i bolesti metabolizma**

Pretilost	1	0
Dijabetes	1	0
Gušavost ili druge bolesti štitnjače	1	0
Druge endokrine bolesti ili bolesti metabolizma	1	0

4 – 12 **Ostale bolesti**	Liječnička dijagnoza	Nepostojanje bolesti
Anemija	1	0
Drugi krvni poremećaj, koji?	1	0
Urođena mana, koja?	1	0
Drugi poremećaji i bolesti, koji?	1	0

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

Ne ometa /
Nisam bolestan 6

Sposoban sam raditi svoj posao,
ali uzrokuje neke simptome 5

Moram *ponekad* usporiti tempo rada
ili promijeniti metode rada 4

Moram *često* usporiti tempo rada
ili promijeniti metode rada 3

Zbog svoje bolesti, osjećam da sam
sposoban raditi samo pola radnog vremena 2

Po mom mišljenju, potpuno sam
nesposoban za rad 1

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

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

PRILOG 4.

MEĐUNARODNI UPITNIK O TJELESNOJ AKTIVNOSTI (2020) – KRATKA VERZIJA (IPAQ-SHORT FORM)

Molimo da se prisjetite svih aktivnosti koje provodite na poslu, u kući i oko kuće, u vrtu, na putu od jednog mjesta do drugog i u slobodnom vremenu za rekreaciju, vježbanje i sport. Prisjetite se svih aktivnosti **visokog intenziteta** koje ste provodili u **zadnjih 7 dana**. Aktivnostima **visokog intenziteta** smatraju se tjelesne aktivnosti koje uzrokuju teški tjelesni napor i puno brže disanje od uobičajenog. Prisjetite se *samo* aktivnosti koje ste provodili bez prekida najmanje 10 minuta.

1. Tijekom **zadnjih 7 dana**, koliko ste dana provodili **visoko intenzivnu** tjelesnu aktivnost kao što su dizanje teških predmeta, kopanje, penjanje po stepenicama, aerobik i brza vožnja bicikla?

   _____ dana u tjednu

   ☐ Nisam provodio tjelesne aktivnosti visokog intenziteta → ***Prijeđi na pitanje 3.***

2. U danima kada ste bili uključeni u tjelesne aktivnosti **visokog intenziteta**, koliko ste ih vremena po danu uobičajeno provodili?

   _____ sati po danu
   _____ minuta po danu

   ☐ Ne znam. / Nisam siguran.

Prisjetite se svih aktivnosti **umjerenog intenziteta** se koje ste provodili u **zadnjih 7 dana**. Aktivnostima **umjerenog intenziteta** smatraju se aktivnosti koje uzrokuju umjereni tjelesni napor i nešto brže disanje od uobičajenog. Prisjetite se *samo* aktivnosti koje ste provodili bez prekida najmanje 10 minuta.

3. Tijekom zadnjih 7 dana, koliko ste dana provodili tjelesnu aktivnost **umjerenog intenziteta** kao što je nošenje lakog tereta, vožnja bicikla umjerenim tempom ili igranje tenisa u parovima? Molimo, nemojte uključiti hodanje.

_____ **dana u tjednu**

☐ Nisam provodio takve tjelesne aktivnosti na poslu → ***Prijeđi na pitanje 5.***

4. U danima kada ste bili uključeni u tjelesne aktivnosti **umjerenog intenziteta**, koliko ste ih vremena po danu uobičajeno provodili?

_____ **sati po danu**
_____ **minuta po danu**

☐ Ne znam. / Nisam siguran.

Prisjetite se vremena koje ste proveli **hodajući** u **zadnjih 7 dana**. Ovo uključuje hodanje na poslu i kod kuće, hodanje u svrhu prijevoza s mjesta na mjesto te hodanje u svrhu rekreacije, sporta i vježbanja u slobodno vrijeme.

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

_____ **dana u tjednu**

☐ Nisam, u sklopu posla, hodao bez prekida duže od 10 minuta. → ***Prijeđi na pitanje 7***

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

_____ **sati po danu**
_____ **minuta po danu**

☐ Ne znam. / Nisam siguran.

Zadnje je pitanje o vremenu koje ste proveli u **sjedećem položaju** tijekom radnih dana **zadnjeg tjedna**. Uključite vrijeme provedeno na poslu, u kući i slobodno vrijeme. Ovim dijelom upitnika obuhvaćeno je npr. vrijeme provedeno u sjedećem položaju za stolom, pri posjetu prijateljima te vrijeme provedeno u sjedećem ili ležećem položaju za vrijeme čitanja i gledanja televizije.

7. Tijekom **zadnjih 7 dana**, koliko ste vremena uobičajeno provodili u **sjedenju** u jednom **radnom danu**?

_____ **sati po danu**

_____ **minuta po danu**

☐ Ne znam. / Nisam siguran.

PRILOG 5.

PROCJENA IZLOŽENOSTI MIŠIĆNO-KOŠTANOG SUSTAVA NEERGONOMSKIM RADNIM UVJETIMA (RULA)

Procjena obuhvaća sljedeće segmente:
A – analiza ruke i ručnog zgloba

a) Lociranje pozicije nadlaktice i ramena

Bodovanje: +1 ako je nadlaktica do +/-20 stupnjeva naprijed ili natrag u odnosu na vertikalnu os tijela; +2 ako je nadlaktica u ekstenziji ili fleksiji većoj od 20 do 45 stupnjeva; +3 ako je nadlaktica u fleksiji 45 do 90 stupnjeva i +4 ako je nadlaktica u fleksiji više od 90 stupnjeva.

Podesiti s +1 ako je rame podignuto, +1 ako je nadlaktica odmaknuta od tijela (abdukcija) i -1 ako je ruka oslonjena ili je osoba naslonjena na nešto njome.

b) Locirajte položaj podlaktice

Bodovanje: +1 ako je podlaktica od 60 do 100 stupnjeva odmaknuta od osi; +2 ako je od 0 do 60 i više od 100 stupnjeva od osi.

Podesiti s +1 ako su podlaktice u abdukciji ili ako ide u dijagonali u odnosu na vertikalnu os.

c) Locirajte položaj ručnog zgloba

Bodovanje: +1 ako je dlan u produžetku podlaktice; neutralna postura, 0 stupnjeva; +2 ekstenzija i fleksija od 0 do15 stupnjeva; +3 ekstenzija i fleksija veća od 15 stupnjeva.

Podesiti s +1 ako je zglob lateralno lijevo ili desno (dlan).

d) Okretanje zgloba

Bodovanje: +1 ako je zglob u supinaciji ili pronaciji do 90 i +2 iznad 90 stupnjeva.

Podešavanje s +1 ako je postura uglavnom statična (npr. drži više od 10 minuta) ili ako se opetovana radnja ponavlja 4 puta u minuti; +0 ako je vanjsko opterećenje isprekidano manje od 2 kg; +1 ako je vanjsko opterećenje isprekidano od 2 do 10 kg; +2 ako je vanjsko opterećenje statičko i ponavljajuće od 2 do10 kg i +3 ako je veće od 10 kg – ponovljeno.

B – analiza vrata, trupa i noge

Lociranje položaja vrata

Bodovanje: +1 ako je glava nagnuta naprijed do 10 stupnjeva; +2 od 10 do 20 stupnjeva; +3 više od 20 stupnjeva i +4 ako je u ekstenziji.

Podesiti s +1 ako je vrat okrenut i +1 ako je vrat bočno.

a) Lociranje pozicije trupa

Bodovanje: +1 ako je trup u vertikali; +2 od 0 do 20 stupnjeva; +3 od 20 do 60 stupnjeva; +4 više od 60 stupnjeva.

Podesiti s +1 ako je trup rotiran i +1 ako je bočno.

b) Lociranje pozicije nogu

+1 ako su noge i stopala podržana na ravnoj površini i +2 ako nisu.

Podešavanje s +1 ako je postura uglavnom statična (npr. drži više od 10 minuta) ili ako se opetovana radnja ponavlja 4 puta u minuti; +0 ako je vanjsko opterećenje isprekidano manje od 2 kg; +1 ako je vanjsko opterećenje isprekidano od 2 do 10 kg; +2 ako je vanjsko opterećenje statičko i ponavljajuće do 10 kg i +3 ako je veće od 10 kg – ponovljeno.

9. ŽIVOTOPIS

Martina Mavrin Jeličić rođena je 7. travnja 1976. god. u Zagrebu. Hrvatska je državljanka. Diplomirala je na Fakultetu za fizičku kulturu (sadašnjem Kineziološkom fakultetu) 2000. god. U prosincu 2012. godine stekla je akademski stupanj magistre znanosti iz područja društvenih znanosti. Zbog velikog interesa i želje za unaprjeđenje svojih znanja i vještina iz područja kineziologije od 2013. god. polaznica je doktorskog studija na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Od 2000. godine radi na Fakultetu prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu kao viši predavač. Od 2018. godine predsjednica je Odbora za sport pri Fakultetu prometnih znanosti te voditelj sportskih ekipa Fakulteta. Područje njezinog posebnog interesa je prevencija bolesti mišićno-koštanog sustava i unaprjeđenje zdravlja opće populacije što ju je i motiviralo da godine 2005. osnuje zdravstveno-sportski centar (MBS). Zadnjih deset godina kontinuirano piše članke i kolumne za hrvatske časopise vezane za zdravlje i tjelesnu aktivnost s ciljem promocije tjelesne aktivnosti. Do sada je objavila preko 20 stručnih i znanstvenih radova. Majka je desetogodišnje djevojčice.

Objavljeni radovi:

1. Palijan,T., **Mavrin M.;** Lukenda Ž. (2001). *Stanje nastave tjelesne i zdravstvene kulture na Fakultetu prometnih znanosti.* Zbornik radova 10. Ljetne škole pedagoga fizičke kulture Republike Hrvatske: 261-263. Ur. V. Findak. Hrvatski savez pedagoga fizičke kulture. Poreč.
2. **Mavrin, M.,** Palijan T. (2001). *Mogućnosti primjene joge u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture na Sveučilištu.* Zbornik radova 10. Ljetne škole pedagoga fizičke kulture Republike Hrvatske: 253-255. Ur. V. Findak. Hrvatski savez pedagoga fizičke kulture. Poreč.
3. Jagodić Rukavina A., **Mavrin M.,** Vučetić V. (2002). *Specificities and differences in heart rate values related to the pilates and medical yoga classes*. Zbornik radova Kineziologija new perspective, 3 international scientific conference, 419-422. Opatija.
4. **Mavrin, M**., Palijan T. (2002). *Kontrola disanja primjenom joge kao dopunski faktor u pripremi sportaša*. Zbornik radova 11. zagrebački sajam sporta i nautike, 201-204. Zagreb.
5. **Mavrin, M.,** Palijan, T. (2002). *Sportsko rekreacijski program za svakoga - joga*. Zbornik radova 11. ljetne škole kineziologa RH, 350-353. Rovinj.

6. **Mavrin, M**., Solarević, I., Mikulić P., Palijan T. (2003). *Elementi joge u kondicijskoj pripremi sportaša.* Zbornik radova Međunarodni znanstveno-stručni skup Kondicijska priprema sportaša, 12. zagrebački sajam športa i nautike, 301-303. Zagreb.
7. Solarević, I., **Mavrin, M. (**2003). *Primjena joge u oporavku sportaša*. Zbornik radova Međunarodni znanstveno-stručni skup Kondicijska priprema sportaša, 12. zagrebački sajam športa i nautike, 304-307. Zagreb.
8. **Mavrin, M**. (2003). *Joga - sportsko rekreacijski program tjelesnog vježbanja osoba starije dobi.* Glasnik Hrvatskog saveza sportske rekreacije *Sport za sve*, 66-69. Krk.
9. **Mavrin M.,** Solarević I. (2006). *A weelness program: impact of yoga*. Zbornik radova *Science and profession - challenge for the future,* 4 international scientific conference on Kinesiology, 281-284. Opatija.
10. **Mavrin, M.;** Mikulić P. 2006. *Joga u sportsko-rekreacijskoj ponudi*. Zbornik radova Međunarodnog znanstvenog skupa Menedžment u sportu i turizmu, Zagrebački velesajam: 302-306. Zagreb.
11. **Mavrin M.,** Šamec-Đurin Š. (2007). *Zdravstveno-preventivni program "Body Balance"*. Zbornik radova Međunarodna znanstveno-stručni konferencija *Sport za sve* u funkciji unaprjeđenja kvalitete života, Zagrebački sajam športa i nautike, 361-366. Zagreb.
12. **Mavrin M.,** Pikutić D. (2008). *Holistički program kineziološke rekreacije "Spin Trance".* Zbornik radova Međunarodna znanstveno-stručna konferencija Kineziološka rekreacija i kvaliteta života, Zagrebački sajam športa i nautike, 399-404. Zagreb.
13. **Mavrin Jeličić M.,** Palijan T. (2010). *Važnost individualizacije rada u programima na power plateu.* Zbornik radova 18. ljetne škole kineziologa, 336-341. Rovinj
14. **Mavrin Jeličić M.,** Bradić A. (2012). *Oblikovanje kondicijskih treninga prvakinje baleta HNK Edine Pličanić.* Kondicijski trening, stručni časopis za teoriju i metodiku kondicijske pripreme. UKTH, Zagreb, 10 (1), 35—40.
15. **Mavrin Jeličić M.,** Bradić A., Bradić J. (2012). *MBS u funkciji poboljšanja kvalitete pokreta kao temelja kvalitete života djece i omladine*. Zbornik radova 20. ljetne škole kineziologa, 262-264, Poreć.
16. **Mavrin Jeličić, M.** (2012). Učinkovitost "Body Balance" programa na promjene nekih motoričkih i morfoloških obilježja vježbačica, magistarski rad, rukopis.Zagreb:Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
17. **Mavrin Jeličić M.,** Bradić A. (2013). *MBS - kao preventivno–fiziološka metoda u funkciji rješavanja metaboličkih poremećaja*. Zbornik radova „Metabolički sindrom", 198-202, Osijek.

18. **Mavrin Jeličić M. (**2013). *Transformation Effect of the MBS yoga program on treated Motor status.* HOMO SPORTICUS, 36-41
19. **Mavrin Jeličić M. (**2015). *3D terapijski program za skoliozu.* Vaše zdravlje, Oktal Pharma, 38-40.
20. Bradic A.; **Mavrin Jeličić M. (**2016). *15 Movement Balance System (MBS) principles - condition for perfect performance deadlift.* Kondicijski trening, stručni časopis za teoriju i metodiku kondicijske pripreme. UKTH, Zagreb, 28-32
21. **Mavrin Jeličić, M.** (2020): „Povezanost tjelesnih i psiholoških čimbenika na pojavu boli u mišićno-koštanom sustavu“. 6.međunarodnog znanstveno-stručnog skupa “ Fizioterapija u sportu, rekreaciji i wellnessu“, Ivanić-Grad, 65-67 Dostupno na: http://www.vsig.hr/konferencija/Zbornik_sazetaka.pdf