

ANALIZA IZPOSTAVLJENOSTI TELESA MIŠIČNOSKELETNIM DEJAVNIKOM TVEGANJA MED DELOVNIMI NALOGAMI PRI ZAPOSLENIH V TISKARSKEM PODJETJU

Miroljub Jakovljevič

Univerza v Ljubljani, Zdravstvena Fakulteta, Oddelek za fizioterapijo,
Poljanska cesta 26 a, 1000 Ljubljana, Slovenija
Fax: ++38613001119; E-Mail: miroljub.jakovljevic@vsz.uni-lj.si

Povzetek: **Uvod.** Pomembno je razumevanje dejavnikov, ki vodijo v razvoj mišično skeletnih motenj zaradi dela (MSMD), tako zaradi preventive kot tudi rehabilitacije. **Namen.** Oceniti izpostavljenost zaposlenih dejavnikom tveganja za MSMD na značilnih delovnih mestih tiskarskega podjetja. **Metode dela.** Ocenjenih je bilo 21 (12 žensk in 9 moških) izbranih zaposlenih pri opravljanju najzahtevnejših delovnih nalog s *Hitrim pregledom izpostavljenosti*. Razliko med spoloma smo analizirali s Studentovim testom t in enosmerno analizo variance ($p \leq 0,05$). **Rezultati.** Zaposleni so delovni ritem ocenili kot lahek do zmeren ($3,3 \pm 2,8$ točk). Za vse ocenjevane delovne naloge je bila značilna visoka zahtevnost za vid, ki je bila zmerno povezana ($R=0,65$) z izpostavljenostjo vratu. Slednji je bil najbolj izpostavljen del telesa ($69,8 \pm 23,6$ %), najmanj izpostavljen del telesa pa je bil hrbet ($51,0 \pm 15,2$ %) ($p < 0,01$). Ramenski obroč in zgornji ud ($64,6 \pm 17,3$ %) ter zapestje in roka ($62,1 \pm 13,8$ %) so sledili izpostavljenosti vratu. Ženske so imele v primerjavi z moškimi bolj izpostavljeno roko in zapestje ($p < 0,05$). V drugih delih telesa ni bilo statistično pomembnih razlik. **Zaključek.** Ženske so bile bolj izpostavljene kot moški, vendar statistično pomembno večja je bila izpostavljenost le za roko in zapestje. Razliko lahko pripišemo razliki v anatomskih in antropometričnih razsežnosti ter telesni zmogljivosti.

Ključne besede: dejavniki tveganja izpostavljenosti, QEC, tiskarsko podjetje

ANALYSIS OF BODY EXPOSURE TO MUSCULOSKELETAL RISK FACTORS DURING WORKING TASKS AMONG PRINTING COMPANY EMPLOYEES

Abstract: Introduction. It is important to understand the factors that lead to the development of work related musculoskeletal disorders (WMSDs), both for prevention and rehabilitation. **Objectives.** To assess employees' level of exposure to the risk of WMSD risk factors in typical jobs in printing company. **Methods.** Twenty one employees (12 women and nine men) were assessed during the most demanding work tasks with *Quick Exposure Check*. Gender differences were analyzed by Student test and one way analysis of variance ($p \leq 0,05$). **Results.** Employees assessed their work pace as light to moderate (3.3 ± 2.8 points). For all assessed work tasks the high vision demand was typical, which was moderate correlated ($R=0.65$) with neck exposure. The most exposed part of the body was neck (69.8 ± 23.6 %), the least exposed part of the body was back (51.0 ± 15.2 %) ($p < 0.01$). Shoulder girdle and upper limb (64.6 ± 17.3 %) and wrist and hand (62.1 ± 13.8 %) followed neck exposure. Women had statistically significantly more exposed wrist and hand ($p < 0.05$). In other body parts there were no statistical significant differences. **Conclusions.** Women were more exposed to risk factors, but the only statistically significant differences were found in the exposure of wrist and hand. The differences were probably due to the different anatomic and anthropometric characteristics and body strength.

Key words: risk factors exposure, QEC, printing company.

1 Uvod

Mišično skeletne motnje zaradi dela (MSMD), ki jih definiramo kot samoporočanje o mišično-skeletnih znakih in simptomi (Kourinka in sod., 1987), so običajne in imajo lahko za posledico trpljenje posameznika in/ali družbeni ekonomski učinek (Eriksen in sod., 1998). MSMD so med najpogostejšimi vzroki za bolniški stalež (23%), dolgo trajajoče nezmožnosti za delo (21%) in invalidsko upokožitev (Waddell in Aylward, 2005). Fizikalni, psihosocialni in organizacijski dejavniki so pomembni pri pojavnosti poškodb in bolezni (Voss in sod., 2001). Veliko število (delovno)okoljskih dejavnikov je povezanih z neugodnimi delovnimi položaji telesa, monotonimi ponavljajočimi se gibi in visokimi telesnimi zahtevami, slednji pa so povezani z odsotnostjo z dela (Hoogendoorn in sod., 2002). Razširjenost MSMD v posameznih delih telesa je odvisna tako od dela, kot tudi od spola in starosti

zaposlenih. Vse večja pojavnost in vse večji izdatki zdravstvenega varstva zaradi MSMD sama po sebi kliče po še več pozornosti delojemalcev, delodajalcev, zdravstvenega sistema in zavarovalnic (Amell in Kumar, 2001). Eden prvih korakov za odkrivanje in preprečevanje MSMD je vsekakor analiza izpostavljenosti posameznih delov telesa v delovnem procesu.

2 Metode dela

V ocenjevanju je sodelovalo 21 izbranih zaposlenih tiskarskega podjetja Sodelujoči so bili zaposleni tako v administraciji, kot tudi v proizvodnji. Za ocenjevanje smo uporabili Hitri pregled izpostavljenosti (HPI) (ang.: Quick Exposure Check - QEC) (Li in Buckle, 1998) v izpopolnjeni obliki (David in sod., 2005). HPI je ena od opazovalnih tehnik z dobrimi merskimi lastnostmi, specifičnostjo in občutljivostjo. Ocenjuje stopnjo izpostavljenost dejavnikom mišično-skeletnim tveganja za hrbet, ramenski obroč, zgornje ude, zapestja in roki glede na držo, ponavljanje gibalnih vzorcev, obremenitev s težo in trajanje delovne naloge. Njegova posebnost in obenem dobra lastnost je, da vključuje zaposlenega in s kombinacijo ocen opazovanega in opazovalca lahko ovrednotimo stopnjo izpostavljenosti. Postopek ocene izpostavljenosti se je začel s kratkim pogovorom z zaposlenim in ugotavljanjem najtežje delovne naloge, ki smo jo nato ocenjevali; posebej opazovalci in posebej opazovani. Dobljene ocene za vsak del telesa posebej smo nato vnesli v matrico iz katere smo razbrali končno oceno. Vsota ocen je predstavljala oceno tveganja za posamezen del telesa.

Za primerjavo izpostavljenosti posameznih delov telesa smo rezultate izrazili relativno, v deležih (%), glede na maksimalno vrednost točk. Razlike med spoloma smo ugotavljali s Studentovim testom t ($p \leq 0,05$). Razlike med relativno izpostavljenostjo posameznih delov telesa smo ugotavljali z enosmerno analizo variance ($p \leq 0,05$). Če je slednja pokazala statistično pomembne razlike, smo opravili Tukeyev »post hoc test« ($p \leq 0,05$). Povezanost med posameznimi opazovanimi spremenljivkami smo izrazili s Pearsonovim korelacijskim koeficientom ($p \leq 0,05$).

3 Rezultati

V raziskavi je sodelovalo 21 zaposlenih, od tega 12 žensk in 9 moških. Od vseh sodelujočih je večina opravljala delo v izmenjujočih se položajih, le štiri udeležence so opravljale pretežno sedeče delo. Prav tako je večina zaposlenih je imela znotraj delovnega časa dva odmora po 10 min (jutranja in popoldanska kava) in enega za 30 min (malica).

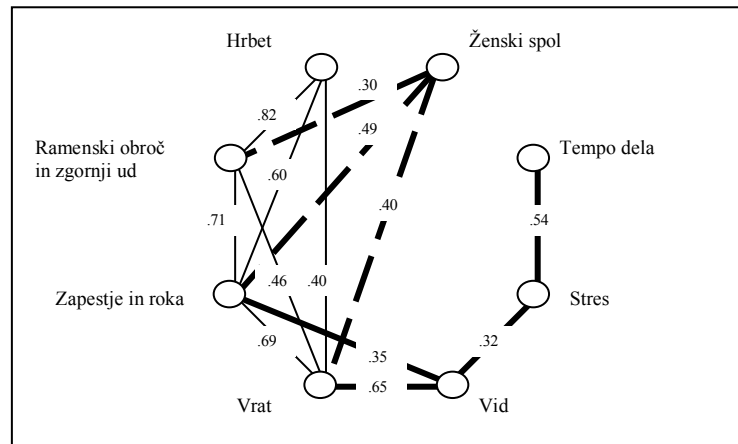
Tabela 1. Povprečne vrednosti (standardni odkloni) ocen izpostavljenosti za posamezne dele telesa.

	Vsi	Moški	Ženske	p
Hrbet	28,6 (8,5)	25,8 (6,9)	30,7 (9,3)	NS
Ramenski obroč in zgornji ud	36,2 (9,7)	32,9 (8,7)	38,7 (10,0)	NS
Zapestje in roka	28,6 (6,3)	25,1 (5,1)	31,2 (6,1)	$<0,05$
Vrat	12,6 (4,2)	10,7 (4,4)	14,0 (3,7)	NS
Vid	1,9 (0,4)	1,8 (0,4)	1,9 (0,3)	NS
Delovni tempo	3,3 (2,8)	3,2 (2,6)	3,3 (3,0)	NS
Sres	7,9 (5,4)	6,3 (4,8)	9,0 (5,7)	NS

NS=ni statistično pomembne razlike

Povprečne vrednosti ocen izpostavljenosti so predstavljene v tabeli 1. Ženske so bile statistično pomembno bolj izpostavljene le v predelu zapestja in rok. Za opazovane delovne naloge je bila značilna visoka zahtevnost za vid, bodisi zaradi dela z računalnikom, bodisi zaradi nadzora nad delovnim procesom. Ocena izpostavljenosti vseh udeležencev je pokazala zmerno izpostavljenost za hrbet, zapestje in roko, visoko izpostavljenost pa za vrat, ramenski obroč in zgornji ud. Pri ženskah je bila ocena izpostavljenosti visoka za vse dele telesa, za moške pa samo za ramenski obroč in zgornji ud. Zaposleni so v povprečju ocenili tempo dela kot lahek do zmeren. Delo so ocenili kot blago do zmerno stresno. Za višjo oceno so največkrat navedli razloga časovna stiska in kratki roki za dokončanje delovne naloge.

Izračun relativnih ocen izpostavljenosti nam je pokazal, da je bil najbolj izpostavljen del telesa pri opravljanju delovnih nalog vrat ($69,8 \pm 23,6$ %), najmanj pa hrbet ($51,0 \pm 15,2$ %). In prav med njima je bila razlika statistično pomembna ($p < 0,01$). Vratu je sledil po izpostavljenosti ramenski obroč in zgornji ud ($64,6 \pm 17,3$ %) in nato zapestje in roka ($62,1 \pm 13,8$ %).



Slika 1. Statistično pomembna povezanost med opazovanimi spremenljivkami.

Zdi se, da sta za opazovano skupino zaposlenih ženski spol in tempo dela bila neodvisna dejavnika za pojavnost MSMD (slika 1).

4 Razprava

Epidemiološke študije kažejo, da so mišično-skeletnim težavam zaradi dela bolj izpostavljeni nekateri deli telesa, predvsem spodnji del hrbta, vrat, roke, zapestja, komolci in ramena (Nachemson, 1996). Torej je bilo smiselno izbrati tak inštrument, ki bi pokrival omenjena področja. HPI se je zdel ravno pravi, je uporaben, primeren za oceno velikega števila delovnih nalog, z visoko stopnjo občutljivosti, specifičnosti in zanesljivosti. Ocena izpostavljenosti posameznih delov telesa je skladna z ugotovitvami Bernarda in sod. (1994) o razširjenosti in vzrokih MSMD, ki je bila opravljena na veliko večjem vzorcu zaposlenih v tiskarski industriji.

Vzroke težav s hrbtom lahko iščemo v naravi dela (težka dela, prisiljene drže, ponavljajoče se dvigovanje lažjih bremen...), v posamezniku (kajenje, debelost, telesna višina, bolezen, telesna pripravljenost), v socialnih dejavnikih (nižji socialni sloji) in psiholoških dejavnikih na delovnem mestu. Kako pomembno je preprečevanje pojavnosti težav v hrbtu, kaže raziskava Hincapiéa in sod. (2008), ki kaže, da so predhodne z delom povezane težave v hrbtu med pomembnejšimi dejavniki tveganja za bodoče epizode istih težav.

MSMD v zgornjem udju niso značilne samo za poklice, povezane s ponavljajočimi se gibi (tipkanje), ampak tudi za druge poklice (Hayne, 1997). Vzroki delovnega okolja lahko vključujejo delo z zgornjimi udi v višini ali nad višino ramen, upognjen vrat, zadrževanje nenavadnega položaja, ponovitveni gibe s prekratnimi vmesnimi odmori, slabo držo, preobremenitev (z bremenami) sklepov, statično mišično delo, hrup, osvetljenost in toploto (Hayne, 1997). Najučinkovitejše preprečevanje je zmanjšanje ali odstranitev ergonomskega dejavnikov tveganja, katerim so izpostavljeni delavci na delovnem mestu (Smith in sod., 1999). To lahko dosežemo z rednimi kratkotrajnimi odmori, kroženjem na delovnih mestih. Temu lahko sledijo ergonomske prilagoditve (Keyserling, 2000).

Epidemiološke študije kažejo na povezanost težavnostne stopnje MSMD zapestja in roke z izvedbo delovnih nalog, ki vključujejo ponovitvene gibe z uporabo večjih mišičnih sil (Bernard, 1997; National Research Council and Institute of Medicine 2001). Težave poslabšajo še delovne naloge, za katere je potreben čuden (nefiziološki ali v ekstremnih položajih) položaj podlakti, zapestja in roke, nizke temperature in vibracije (Bernard, 1997; National Research Council and Institute of Medicine, 2001). Seveda pa ne moremo zanemariti psihosocialnih dejavnikov, ki ravno tako vplivajo na pojavnost in težavnostno stopnjo MSMD zapestja in roke (National Research Council and Institute of Medicine, 2001).

MSMD v vratu so dokaj pogosta težava delavcev, ki delajo večino delovnega časa v sedečem položaju (Juul-Kristensen in Jensen, 2005). Vzroki so multidimenzionalni, nanje vplivajo in so z njimi povezani številni dejavniki posameznika, fizičnega okolja in psiho-socialnega okolja. Dejavniki posameznika so večinoma neopredeljivi, vplivajo pa na odnose med psihosocialnimi zahtevami in pojavnostjo težav v vratu. Psihosocialne zahteve pa so lahko močno povezane s telesnimi zahtevami, ki zopet lahko zamegljujejo fizikalne dejavnike v odnosu med z delom povezanimi psihosocialnimi spremenljivkami in pojavnostjo težav v vratu (Cagnie in sod., 2007). Rešitve lahko iščemo v oceni delovnega mesta in na osnovi tega v zmanjšanju tako fizikalnih kot tudi psihosocialnih dejavnikov tveganja. Po drugi strani pa redna telesna dejavnost prispeva k manjši pojavnosti težav v vratu (Korhonen in sod., 2003).

Študije, opravljene na računalniških delavcih, kažejo na to, da so problemi očesa in vida najpogostejše z delom povezane težave, ki se kažejo pri 70% do 75% delavcev (Collins in sod., 1991). Elementi, ki opredeljujejo

zahtevnost do vida, vključujejo pogosto gibanje očesa, kontinuirano prilagajanje žariščne razdalje in orientacijo. Vsi ti elementi pri svoji izvedbi vključujejo ponovitve v delovanju očesnih mišic. Zato lahko težave obravnavamo kot mišično skeletne težave (Sheedy, 1994). Podobne elemente lahko zasledimo pri nadzoru delovnega procesa v tiskarski industriji. Težave lahko nastajajo zaradi resolucije slike, kontrasta, bleščanja, delovne razdalje, kota pogleda (Campbell in Durden, 1983) ali zaradi posameznika, saj z leti (po štiridesetem letu starosti) postaja očesna leča manj prožna. Rešitve so možne v dveh smereh. Prva izhaja iz orodja in delovnega okolja, daje pomen pri izbiri in namestitvi (računalniških, kontrolnih) zaslonov, uporabi mehanskega vida za nadzor, izbiri ustrezne osvetljenosti, minimaliziranju kroženja zraka. Druga izhaja iz posameznika, ki mora biti o vsem poučen, ter vključevati v svoj delovnik periodične krajše odmore, ki vključujejo vaje za očesne mišice.

5 Zaključek

Ženske so bile bolj izpostavljene kot moški, vendar statistično pomembna je bila izpostavljenost le za roko in zapestje. Do razlik je prišlo verjetno zaradi razlike v anatomskih razsežnosti in telesni zmogljivosti. Najbolj izpostavljen je bil vrat, zaradi sedečega dela, dela z zgornjimi udi nad višino ramen, samega dela ali nadzora delovnega procesa. Vratu je sledil po izpostavljenosti ramenski obroč in zgornji ud, nato zapestje in roka ter nazadnje hrbet. Ena od pomembnejših značilnosti je visoka zahtevnost za vid, zopet zaradi narave dela ali nadzora nad delovnim procesom. Nedvomno vpliva na izpostavljenost vratu tudi visoka zahtevnost do vida.

Odpravljanje ali zmanjševanje vpliva dejavnikov lahko opravimo bodisi z ergonomsko spremembo delovnega okolja in orodij, bodisi z organizacijskimi rešitvami ali/in s poučevanjem zaposlenih o izogibanju dejavnikom tveganja. Najenostavnejše je poenostavljanje dela, ki je definirano kot uporaba opreme, ergonomije, funkcijskega načrtovanja in sprememba obnašanja z namenom zmanjšati učinke fizikalnih in psiholoških stresorjev na človeško telo, tako na delovnem mestu, kot tudi doma. Na delovnem mestu lahko uporabimo nekaj preprostih navodil glede delovnih nalog, nameščanja opreme, tehnike dela in rutine, ki lahko pripomore k zmanjševanju telesnih zahtev.

Nenazadnje je potrebno poudariti, da je telesna dejavnost v prostem času povezana z zmanjšanim tveganjem za nastanek preobremenitvenih poškodb na delovnem mestu. Znotraj delovnega okolja je potemtakem vredno truda premišljevati o alternativnih poteh organizacije izmenskega dela, urne obremenitve, načrtovanju odmorov med delovnim časom in postavljanju delovnih nalog z namenom premagovanja teh ovir. Obstaja širok spekter podpore zaposlenim za vzdrževanje delovnega tempa brez utrujanja, izbor pa je odvisen od posameznikovih potreb na delovnem mestu.

6 Reference

- Amell, T., Kumar, S. (2001), »Work-related musculoskeletal disorders: design as a prevention strategy. a review«. *Journal of Occupational Rehabilitation*, Vol. 11, No. 4.
- Bernard, B., Sauter, S., Fine, L., Petersen, M., Hales, T. (1994), »Job task and psychosocial risk factors for work-related musculoskeletal disorders among newspaper employees«. *Scandinavian Journal of Work and Environmental Health*, Vol. 20, No. 6.
- Cagnie, B., Danneels, L., Van Tiggelen, D., De Loose, V., Cambier, D. (2007), »Individual and work related risk factors for neck pain among office workers: a cross sectional study«. *European Spine Journal*, Vol. 16.
- Campbell, F.W., Durden, K. (1983), »The visual display terminal issue: A consideration of its physiological, psychological and clinical background«. *Ophthalmic and Physiological Optics*, Vol. 3.
- Collins, M.S., Brown, B., Bowman, K.J., Caird, D. (1991), »Task variables and visual discomfort associated with the use of VDTs«. *Optometry and Vision Science*, Vol. 68.
- David, G., Woods, V., Li, G., Buckle, P. (2005), *Further development of the usability and validity of the Quick Exposure Check (QEC)*. Research report 211. Health and Safety Executive.
- Eriksen, H.R., Ihlebæk, C., Ursin, H. (1998), »Prevalence of subjective health complaints in the Nordic European countries«. *European Journal of Public Health*, Vol. 8.
- Hayne, C. (1997), *Work related upper limb disorders - the situation today*. Chartered Physiotherapist of Human Factors Occupational Safety and Risk Management, Croner Health and Safety Briefing 15 September.
- Hincapié, C.A., Cassidy, J.D., Côté, P. (2008), »Is a history of work-related low back injury associated with prevalent low back pain and depression in the general population?« *BMC Musculoskeletal Disorders*, Vol. 19, No. 9.
- Hoogendoorn, W.E., Bongers, P.M., De Vet, H.C.W., et al. (2002), »High physical work load and low job satisfaction increase the risk of sickness absence due to low back pain: results of a prospective cohort study«. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, Vol. 59.

Juul-Kristensen, B., Jensen, C. (2005), »Self reported workplace related ergonomic conditions as prognostic factors for musculoskeletal symptoms: the 'BIT' follow up study on office workers«. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, Vol. 62.

Keyserling, W.M. (2000), »Workplace risk factors and occupational musculoskeletal disorders, Part 1: a review of biomechanical and psychophysical research on risk factors associated with low-back pain«. *American Industrial Hygiene Association*, Vol. 61.

Korhonen, T., Ketola, R., Toivonen, R., et al. (2003) »Work-related and individual predictors for incident neck pain among office employees working with video display units«. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, Vol. 60.

Kourinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., et al. (1987), »Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms«. *Applied Ergonomics*, Vol. 18.

Li, G., Buckle, P.A. (1998) »Practical method for the assessment of work-related musculoskeletal risks - Quick Exposure Check (QEC)«. *The Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society*. 42nd Annual Meeting. October 5-9, Chicago, Human Factors and Ergonomics Society.

Nachemson, A.L. (1996), »Work related low back pain treatment outcomes: the experience in Gothenburg, Sweden«. *Bulletin Hospital for Joint Diseases*, Vol. 55, No. 4.

National Research Council and Institute of Medicine. (2001) *Musculoskeletal Disorders and the Workplace*. Washington, National Academy Press.

Sheedy, J.E. (1994), »How do eye problems rank with other VDU disorders?« Grieco, A., Molteni, G., Occhipinti, E., Piccoli, B. (eds). *Work with display units*. Fourth International Scientific Conference Book of Short Papers, vol 2. University of Milan, Italy, Oct 2-5.

Smith, M.J., Karsh, B.T., Moro, B.P. (1999), *A review of research on interventions to control musculoskeletal disorders*. Work-related Musculoskeletal Disorders: Report, Workshop Summary, and Workshop Papers. National Research Council, Washington, DC.

Voss, M., Floderus, B., Diderichsen, F. (2001), »Physical, psychosocial, and organisational factors relative to sickness absence: a study based on Sweden Post". *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, Vol. 58.

Waddell, G., Aylward, M. (2005), *The scientific and conceptual basis of incapacity benefits*. London: The Stationery Office.