

# Opazovanje mišično-skeletnih obremenitev članov negovalnega tima po metodi OWAS

Znanstveni članek

UDK 616.7:614.253.5

**KLJUČNE BESEDE:** zdravstvena nega, mišično-skeletne poškodbe/obolenj in odsotnosti z dela zaradi njih. Cilj je raziskati izpostavljenost neugodnim kritičnim telesnim položajem/obremenitvam v klinični praksi z uporabo ergonomskih pripomočkov in brez njih pri negovalnem osebju, ki dela na sedmih različnih oddelkih. V raziskavo je bilo vključeno negovalno osebje, opazovano pri rednem delu, v eksperimentalni ( $n = 28$ ) in kontrolni skupini ( $n = 28$ ). Z metodo Ovako Working posture Analysis System (OWAS) je bilo identificiranih 15 kritičnih telesnih položajev ( $n = 15$ ). Neparometrični test Mann-Whitney je pri 13 kritičnih položajih pokazal statistično pomembno znižanje obremenitev v korist uporabe ergonomskih pripomočkov. Z uporabo le-teh se je znotraj 7.5-urnega delovnika znižala povprečna obremenitev na mišično-skeletni sistem zaposlenih z 20.6 % na 7.7 %. Uvedba in uporaba ergonomsko-tehničnih pripomočkov v kliničnem okolju bistveno zmanjša pojavnost kritičnih telesnih položajev in bio-mehanskih obremenitev hrbtenice pri negovalnem osebju.

**POVZETEK** - Zdravstvena nega je dejavnost, kjer prihaja do nadpovprečnega števila mišično-skeletnih poškodb/obolenj in odsotnosti z dela zaradi njih. Cilj je raziskati izpostavljenost neugodnim kritičnim telesnim položajem/obremenitvam v klinični praksi z uporabo ergonomskih pripomočkov in brez njih pri negovalnem osebju, ki dela na sedmih različnih oddelkih. V raziskavo je bilo vključeno negovalno osebje, opazovano pri rednem delu, v eksperimentalni ( $n = 28$ ) in kontrolni skupini ( $n = 28$ ). Z metodo Ovako Working posture Analysis System (OWAS) je bilo identificiranih 15 kritičnih telesnih položajev ( $n = 15$ ). Neparometrični test Mann-Whitney je pri 13 kritičnih položajih pokazal statistično pomembno znižanje obremenitev v korist uporabe ergonomskih pripomočkov. Z uporabo le-teh se je znotraj 7.5-urnega delovnika znižala povprečna obremenitev na mišično-skeletni sistem zaposlenih z 20.6 % na 7.7 %. Uvedba in uporaba ergonomsko-tehničnih pripomočkov v kliničnem okolju bistveno zmanjša pojavnost kritičnih telesnih položajev in bio-mehanskih obremenitev hrbtenice pri negovalnem osebju.

Scientific article

UDC 616.7:614.253.5

**KEY WORDS:** nursing care, musculoskeletal injuries, ergonomic technical aids, critical body positions, OWAS analysis

**ABSTRACT** - In nursing practice, there is an above-average number of musculoskeletal illnesses/injuries, and frequent absences from work, due to the latter. The aim is to investigate the nurses' exposure to unfavourable critical physical positions/body strains in clinical practice, working with the usage and non-usage of ergonomic technical aids. Nursing personnel from seven different departments was observed. Through the Ovako Working posture Analysis System (OWAS), 15 critical body positions ( $n=15$ ) were identified. The study included nursing personnel in the experimental group ( $n=28$ ) and control group ( $n=28$ ). Subjects were observed in the course of their work, performing daily nursing duties. Non-parametric Mann-Whitney test showed a statistically significant reduction of body strains in favour of using the ergonomic aids in 13 critical body positions. Within the 7.5-hour work shift, the use of ergonomic technical aids has decreased the overall strains to the nurses' musculoskeletal system from 20.6% to 7.7%. The introduction and use of ergonomic aids in the clinical environment significantly reduces the incidence of critical body positions and biomechanical spine strains in nursing personnel.

## 1 Uvod

Mišično-skeletna obolenja so najpogostejši zdravstveni problem delavcev v Evropi, ki prizadene milijone zaposlenih. Gre za značilno prisotnost neudobja, invalidnosti ali stalnih bolečin v sklepih, mišicah, kitah in v ostalih mehkih delih telesa, ki nastanejo ali se poslabšajo zaradi ponavljajočih se gibov ter dolgotrajne prisilne države (Gopinadh, Devi, Chiramana, Manne, Sampath in Babu, 2013). Ocenjuje se, da 25 % delavcev zaznava bolečine v ledvenem predelu hrbtenice, 23 % pa jih zaznava bolečine v mišicah (Murray, Vos, Lozano, Naghavi, Flaxman, Michaud in sodelavci, 2012). Bolečina v hrbtenici med mišično-skeletnimi obolenji predstavlja najpogostejši

zaplet in njeno zdravljenje je daleč najdražje (Whiting in Zernicke, 2008). V Evropi predstavljajo stroški zaradi mišično-skeletnih obolenj približno 2 % bruto domačega proizvoda (Bevan, Quadrello, McGee, Mahdon, Vavrosky in Barham, 2009), brez upoštevanja izgub v produktivnosti in socialnih transferjih (Choobineh, Movahed, Tabatabaie in Kumashiro, 2010). Mišično-skeletna obolenja imajo ogromen ekonomski in socialni vpliv ter predstavljajo enega od glavnih poklicnih dejavnikov tveganja negovalnega osebja (Serranheira, Cotrim, Rodrigues, Nunes in Sousa-Uva, 2012; Tullar, Brewer, Amick III, Irvin, Mahood, Pompeii in sodelavci, 2010; Haladay, Blorstad, McBrier, Denegar in Lengerich, 2012). Zaradi rednih dnevnih obremenitev predstavljajo mišično-skeletna obolenja med medicinskimi sestrami in drugim negovalnim osebjem enega od glavnih vzrokov za bolniški stalež, predčasno upokožitev ali menjava poklica (Menzel, 2008; Murray, Vos, Lozano, Naghavi, Flaxman, Michaud in sodelavci, 2012; Mendelek, Kheir, Caby, Thevenon in Pelayo, 2011).

Dejstvo, da so delavci v zdravstveni negi prepoznani kot rizična skupina za poškodbe hrbtenice, potrjujeta tudi June in Cho (2011). Poročata, da 90,3 % medicinskih sester na oddelkih intenzivne nege zaznava bolečino v ledvenem delu hrbtenice vsaj enkrat mesečno (21.9 % vedno, 40.7 % 1-krat tedensko, 27.7 % 1-krat mesečno). Visoko pojavnost mišično-skeletnih obolenj pri medicinskih sestrah potrjujejo različne tuje raziskave (Choobineh, Movahed, Tabatabaie in Kumashiro, 2010; Karahan, Kav, Abbasoglu in Dogan, 2009; June in Cho, 2011; Yassi in Lockhart, 2013; Golabadi, Attarachi, Raeisi in Namvar, 2013). Mišično-skeletna obolenja pri medicinskih sestrah se povezujejo z dvema kategorijama delovnih opravil. (a) Aktivnosti, povezane z dviganjem in premeščanjem pacientov, pomenijo za negovalno osebje največjo fizično obremenitev in so tudi najpogostejše povezane z bolečino in s poškodbami hrbtenice. (b) Aktivnosti, ki so povezane z nego pacienta vključujejo statične ali ponavljajoče se telesne obremenitve (Lorusso, Bruno in L'abbate, 2007; Choobineh, Movahed, Tabatabaie in Kumashiro, 2010; Serranheira, Cotrim, Rodrigues, Nunes in Sousa-Uva, 2012). Alexopoulos, Burdorf in Kalokerinou (2003) navajajo, da mišično-skeletna obolenja, povezana z delom v zdravstveni negi, največkrat vključujejo hrbet, vrat in ramena. Mendelek, Kheir, Caby, Thevenon in Pelayo (2011) so raziskovali dejavnike tveganja pri delu za pojav bolečine v križu pri zdravstvenem osebju in so identificirali 14 osebnostnih dejavnikov tveganja (starost, spol, teža, višina, indeks telesne mase, redna športna aktivnost, kajenje, oblika športne aktivnosti, itd.) ter 17 dejavnikov tveganja pri delu (vrsta delovnega mesta, izmensko delo, število delovnih ur v tednu, število delovnih ur dnevno, zadovoljstvo na delovnem mestu, izvajanje fizičnih intervencij, število ur stoječega dela dnevno, stres na delovnem mestu, opravljanje nadurnega dela, izvajanje preventivnih ukrepov itd.). Pojavnostjo bolečine v križu med vsemi preučevanimi dejavniki tveganja na delovnem mestu največkrat povezujejo z vrsto delovnega mesta, številom delovnih ur dnevno in številom ur stoječega dela dnevno na delovnem mestu. Delovna doba posameznika in dvigovanje bremen pri delu sta nedvomno dokazana negativna dejavnika (Retsas in Pinikahana, 2000; Bongers, Kremer in Laak, 2002). Tudi druge študije (Clausen, Nielsen, Carneiro in Borg, 2012; June in Cho, 2011; Lin, Tsai, Chen in Huang, 2012) pripisujejo visok faktor tveganja za razvoj bolečine v vratu in ledvenem predelu hrbtenice pri medicin-

skih sestrah tako fizičnim kot psiho-socialnim faktorjem. Vse pogostejše poškodbe hrbtenice, ki nastanejo pri delu medicinske sestre (dvigovanje, sklanjanje, upogibanje, prenašanje pacienta), običajno vključujejo statično in dinamično napenjanje, ki bi se lahko klasificiralo kot težko telesno delo (Balantič, 2000). Fizične obremenitve so visoke še zlasti na negovalnih oddelkih in oddelkih, kjer so bolniki zelo odvisni od pomoči negovalnega osebja. Paciente predstavljajo ali obračajo večkrat dnevno, ker sami pogosto pri tem ne morejo sodelovati, nekateri med njimi pa so poleg tega zelo težki. Negovalno osebje znotraj običajnega delovnika lahko dvigne tudi do 1.900 kg dnevno (MDDSZ, 2008). Pri poklicnem delu medicinske sestre naj bi med obremenitvami in obremenjenostjo prevladovalo ravnovesje. Delovne obremenitve naj ne bi prekoračevale meje, ko bi že povzročale zdravstvene okvare (Balantič, 2000). Zato so se v zahodnem svetu začeli aktivno ukvarjati s problemom, kako zmanjšati fizične obremenitve osebja v negovalnih timih. Načine upravljanja s faktorji tveganja za razvoj bolečine ali poškodbe hrbtenice lahko delimo v tehnične (način dela, oprema), administrativne (ukrepi za kontrolo obremenjenosti) in ukrepe, ki spreminjajo fizično vedenje (Waters, Lloyd, Hernandez in Nelson, 2011; Waters, Spera, Petersen, Nelson, Hernandez in Applegarth, 2011). Burdorf (2010) navaja, da preprečevanje še vedno najuspešneje zmanjšuje izpostavljenost dejavnikom tveganja za mišično-skeletna obolenja. Kot učinkovit administrativni ukrep se je v klinični praksi uveljavila »politika brez dvigovanja«. Program uvaja tudi organizacija Evropska agencija za varnost in zdravje pri delu (European Agency for Safety and Health at Work) ter vsebuje priporočila medicinskim sestram za dvigovanje, obračanje in premeščanje pacientov (EU-OSHA, 2014). Raziskave (Scanlon, 2014; Garg in Kapellusch, 2012; D'Arcy, Sasai in Stearns, 2012) so pokazale, da je »politika brez dvigovanja« učinkovita le s sočasno uporabo ergonomsko-tehničnih pripomočkov. Hkrati pa je ta metoda tudi najdražja, saj je treba tehnično opremo in ergonomske pripomočke kupiti (Nelson, Matz, Chen, Siddharthan, Lloyd in Fragala, 2006). Santaguida, Pierrynowski, Goldsmith in Fernie (2005) pravijo, da je uporaba tehnične opreme smiselna le, če sila, potrebna za upravljanje z opremo, ne preseže sile, ki nastane z ročnim premeščanjem in dvigovanjem. V Sloveniji je ergonomija sorazmerno mlada veda in je usmerjena v preučevanje povezave med obremenitvami delovnega okolja in zahtevami delovnih opravil ter zmogljivostjo delavca, njegovo utrujenostjo in učinkovitostjo. Ergonomija v zdravstveni negi se ukvarja z varnim dvigovanjem in premikanjem pacientov, stanovalcev, poškodovancev itd. Zajema sistem metod in tehnik varnega dvigovanja in premikanja pacientov. Ob uporabi varnih metod in tehnik ne prihaja do poškodb pri pacientu in negovalnem osebju. Ko govorimo o ergonomiji, sta varnost in ugodje pri pacientu ter pri negovalnem osebju v središču našega razmišljanja. S temeljnimi načeli ergonomije moramo preprečiti, da negovalci ne bi postali bolniki (MDDSZ, 2008). Dejavnike tveganja za mišično-skeletna obolenja moramo ocenjevati neposredno na delovnih mestih. Burdorf in van der Beek (1999) navajata, da je najprimernejša metoda ocenjevanja izpostavljenosti dejavnikov tveganja za mišično-skeletna obolenja sestavljena iz treh kategorij: subjektivna mnenja (npr.: vprašalnik, merilne skale), sistematično opazovanje in neposredne meritve.

## 2 Namen in cilji

Z izvedeno raziskavo smo želeli ugotoviti, ali se z uporabo ergonomske tehničnih pripomočkov pri izvajanju negovalnih intervencij zmanjšajo visoke obremenitve na mišično-skeletni sistem pri zaposlenih. Le-te so dokazano ene od poglavitnih dejavnikov tveganja za razvoj ali ponovni pojav neželenih zdravstvenih stanj zaposlenih v zdravstveni negi. Cilj raziskave je ugotoviti izpostavljenost kritičnim telesnim položajem in obremenitvam pri članih negovalnega tima, v okviru rednega dela ter z uporabo ergonomske-tehničnih pripomočkov ali brez nje. V raziskavi so bili uporabljeni naslednji ergonomske-tehnični pripomočki: mehanska in električna dvizna postelja, več vrst transportnih vozičkov, prostostoječe pomično dvigalo, stropno dvigalo, deska ali podloga za premeščanje, kad v višini postelje, dvigalo v kopalni kadi, stol za kad ali tuš kabino, posebni nastavek za straniščno školjko, invalidski voziček s straniščem, invalidski voziček s snemljivim naslonom za roke, lestev, posteljni trapez, pas za premeščanje, naslon na postelji za lažje vstajanje in dvigovanje, držala v kopalnici in na stranišču, sobno stranišče.

## 3 Metodologija

Pri raziskovanju smo z metodo OWAS dvakrat opazovali kritične telesne položaje udeležencev pri izvajanju negovalnih intervencij v določenem časovnem intervalu (1 minuta).

## 4 Opis instrumenta

Metoda OWAS se uporablja za raziskovanje nepravilnosti na delovnem mestu in ponuja izhodišča za izboljšave delovnega okolja. V intervalnem spremljanju (ena minuta) se beleži in ocenjuje statistične značilnosti kritičnih telesnih položajev (25 položajev) in sil (3 predpisana območja) (Karhu, Kansu in Kuorinka, 1977). Z opazovanjem se ugotavlja dejanske dnevne obremenitve mišično-skeletnega sistema na delovnem mestu (Karhu, Kansu in Kuorinka, 1977; De Bruijn, Engels in Van der Gulden, 1998; Li in Buckle, 1999). Opazovanje poteka pri enem ali več zaposlenih hkrati. Skupno število opazovanj je odvisno od pričakovane veljavnosti rezultatov ter od vrste dela. Če je delo monotono, ponavljajoče se in enostavno, je potrebno manjše število opazovanj (Balantič, 2000).

## 5 Opis vzorca

Raziskovanje z opazovanjem je potekalo v oktobru 2014 (27 delovnih dni) na sedmih oddelkih Univerzitetnega kliničnega centra Maribor: travmatologija, ortope-

dija, anesteziologija, nevrologija, pediatrija, nevrokirurgija in centralna sterilizacija. Na vsakem oddelku so sodelovali 4 člani negovalnega osebja, ki so bili vključeni v kontrolno in v ergonomsko skupino. Starostna struktura 28 udeležencev negovalnega osebja ( $n = 28$ ) je znašala  $40,3 \pm 9,5$ . Kontrolna skupina ( $n = 28$ ) pri izvajanju negovalnih intervencij ni uporabljala ergonomsko tehničnih pripomočkov, medtem ko jih ergonomska skupina ( $n = 28$ ) je. Opazovali smo dva načina izvajanja negovalnih intervencij, kar je skupno število 56 opazovanj.

## 6 Opis poteka raziskave in obdelave podatkov

Izvedba našega raziskovanja je potekala po načrtovanih korakih. Najprej smo se pogovorili z negovalnim osebjem in zabeležili njihova opažanja, kje na delovnem mestu je po njihovem mnenju potrebna sprememba, kakšno je njihovo počutje pri izvajanju določenih delovnih nalog, pri katerih aktivnostih menijo, da imajo največje obremenitve v predelu vratne in ledvene hrbtenice, kateri deli telesa so po njihovem mnenju najbolj prizadeti pri rednem dnevnem delu ter druge neugodnosti, ki jih zaznajo na delovnem mestu.

Nato smo beležili položaje s pomočjo opazovanja kontrolne in ergonomske skupine. Beležili smo en položaj na minuto, kadar je bil udeleženec v akciji. Izbrani so bili le najbolj kritični položaji. Hkrati smo opazovali enega ali več udeležencev. Opazovanje smo zapisovali s črticami v snemalne liste oz. obrazce (slika 2). Ob vsakem pogledu smo zapisali eno črtico v skupine aktivnosti 1, 2, 4 in od 5.1 do 5.4. V skupino aktivnosti 3, 5.5 in 6 smo vpisali aktivnosti le, ko so se te pojavile. Npr. udeleženceve roke opravljajo funkcijo, glava je zasukana za  $45^\circ$  ali več, delavec premaguje sile od 100 do 199 N itd.

Seštevek opazovanj vsake skupine 1, 2, 4 in 5.1 do 5.4 je bil enak in je predstavljal celotni delovni proces udeležencev brez odmora (100 %). Opazovanje pri vsakem udeležencu smo vršili 7,5 ur, kar znaša 450 minut z zakonsko predpisanim odmorom. Po končanem opazovanju smo sešteli število zabeležk vsakega položaja po skupinah od 1 do 6 ter dobili delež opažanj ( $D[/I]$ ) v posamezni skupini. Odstotni delež opažanj je izračunan tako, da je v posamezni skupini zmnožen delež opažanj in opazovalni čas ter deljen s 100 ( $D \times \text{opazovani čas} / 100$ ) (slika 1). Dobljene vrednosti (odstotke) zastopanosti posameznih položajev smo vnesli v ocenjevalno preglednico (slika 2). Nato smo ugotavljali, ali izračunane vrednosti zasedejo dovoljeno, zmerno, kritično območje ali območje, kjer je potrebna dodatna razjasnitev. S tem je bila ugotovljena potreba po ukrepanju oz. spremembah na delovnem mestu udeleženca.

Za statistično analizo podatkov in interpretacijo dobljenih rezultatov smo uporabili statistični računalniški program IBM SPSS Statistics 21. V besedilu smo za opis osnovnih lastnosti in analizo rezultatov uporabili opisno statistiko. Za računanje statistično pomembnih razlik med kontrolno in ergonomsko skupino smo uporabili neparametrični Mann-Whitney-jev test, imenovan tudi test malih vzorcev.

Slika 1: Primer ocenjevalnega obrazca z metodo OWAS (povzeto po Balantič, 2000)

URA min	1.0 HRBTENICA				2.0 ZGORNJA UDA				3.0 ZAPESTJE			4.0 SPODNJA UDA					
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6
Opazovani čas																	
D(/)- Delež opazovanj																	
pD [%] - odstotni																	
t (min)																	
URA min	4.0 SPODNJA UDA			5.0 GLAVA					6.0 SILA								
	4.7	4.8	4.9	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	10 - 99 N	100 - 199 N	nad 199 N						
Opazovani čas																	
D(/)- Delež opazovanj																	
pD [%] - odstotni																	
t (min)																	

## 7 Etični vidik

Etičnost smo upoštevali na vseh stopnjah raziskovalnega procesa, od načrtovanja raziskave, analize literature, upoštevanja izsledkov drugih raziskav, vključevanja udeležencev, pri zbiranju podatkov, varstvu podatkov, njihovi obdelavi, interpretaciji, pisanju diskusije in pri objavi. Za izvedbo opazovanj smo pridobili potrebna dovoljenja in soglasja. Zagotovili smo anonimno in prostovoljno sodelovanje ter popolno informiranost o namenu, ciljih in avtorju raziskave.

## 8 Rezultati raziskave

Po pogovoru z negovalnim osebjem smo ugotovili, da so potrebne ergonomske spremembe pri izvajanju naslednjih aktivnosti: pomoč pri posedanju, oblačenju, kovanju pacienta v kadi, nameščanju ergonomsko tehničnih pripomočkov za razbremenitev, ročnem dvigovanju in premeščanju, menjavi položajev pacienta v postelji ali na stolu, pomoči pri defekaciji in mikiciji, prevezovanju ran, menjavi podloge na bolniški postelji, podstavljanju posteljne posode pacientu med ležanjem, urejanju posteljne enote, zlaganju materiala v omare. Udeleženci občutijo največje obremenitve v vratnem in ledvenem delu hrbtenice, ramenih, rokah in kolenih med opravljanjem negovalnih intervencij, ki so razvidne v Tabeli 1. Po opravljenih opazovanjih ergonomske in kontrolne skupine po metodi OWAS (ocenjevalni obrazec, Slika 1) smo ugotovili, da je pri opazovanih negovalnih intervencijah izstopalo 15 telesnih položajev, kjer so se pojavile za zdravje kritične obremenitve.

Tabela 1: Povprečna odstotna porazdelitev opazovanih telesnih položajev z metodo OWAS pri kontrolni in ergonomski skupini, znotraj 7,5-urnega delovnika

<i>Telesni položaj medicinske sestre in tipične intervencije</i>	<i>KS %</i>	<i>ES %</i>	<i>p-vrednost</i>
1.2 sklonjena drža hrbta (pregib je večji od 15°) ▫ odvzem laboratorijskih vzorcev ▫ pomoč pri defekaciji in mikciji	24,5	7,7	<0,001
1.3 pokončna drža s torzijo ▫ prevez stome ▫ menjava urinske vrečke	16,8	23,6**	0,009
1.4 sklonjena drža hrbta (pregib je večji od 15° in je kombiniran s torzijo ali lateralno fleksijo, ki je večja od 30°) ▫ urejanje posteljne enote ▫ menjava položajev v postelji ▫ izpiranje želodca	27,5**	9,2**	<0,001
2.2 dvignjena ena ali obe nadlakti pod nivojem ramen, komolca nista oprta ▫ nameščanje kirurških rokavic ▫ izvajanje izolacijskih ukrepov ▫ zlaganje materiala v omaro	32,7**	6,8	<0,001
2.3 ena nadlakt nad nivojem ramen ▫ aspiracija dihalnih poti, ▫ aplikacija inhalacije ▫ nastavitev kisika pacientu	24,5	10,6	<0,001
2.4 obe nadlakti nad nivojem ramen ▫ zlaganje materiala v omaro ▫ praznjenje komore po končanem sterilizacijskem postopku ▫ delo z medicinskimi aparati	21,0**	10,1	<0,001
4.3 stoja na eni iztegnjeni nogi ▫ urejanje posteljne enote	16,5	13,4	0,005
4.4 stoja na eni ali obeh v kolkih, kolenih ali gležnjih izrazito upognjenih nogah ▫ menjava podloge na bolniški postelji ▫ podstavljanje posteljne posode pacientu	19,6**	1,8	<0,001
4.5 klečanje in čepenje ▫ zlaganje materiala v omaro ▫ izvajanje sukcije	9,2	1,4	<0,001
5.2 glava sklonjena naprej nad 30° ▫ beleženje in merjenje vitalnih funkcij ▫ prevez rane ▫ izvajanje kateterizacije ▫ pomoč pacientu pri kopanju v kadi	21,7**	6,6	<0,001
5.3 glava nagnjena stran nad 30° ▫ komuniciranje s pacientom po telefonu ▫ pomoč pacientu pri kopanju v kadi	20,8**	5,8	<0,001
5.4 glava upognjena nazaj nad 30° ▫ zlaganje materiala na police, ▫ snemanje računalniške tomografije	22,9**	2,7	<0,001
5.5 glava rotirana nad 45° ▫ snemanje elektrokardiograma ▫ vzdrževanje prehodnosti drenažnih sistemov ▫ aspiracija dihalnih poti skozi kanilo ▫ pomoč pacientu pri kopanju v kadi	14,4	3,1	<0,001

6.2 premagovanje sil 100-199 N <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ pomoč pri posedanju pacienta</li> <li>▫ oblačenje pacienta</li> <li>▫ pomoč pacienta pri kopanju v kadi</li> <li>▫ nameščanje ergonomsko tehničnih pripomočkov za razbremenitev</li> </ul>	31,2**	10,9	<0,001
6.3 premagovanje sil nad 199 N <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ ročno dvigovanje pacienta pri preiskavah</li> <li>▫ ročno premeščanje sanitetnega materiala</li> <li>▫ ročno premeščanje pacienta</li> </ul>	6,2	2,5	<0,201
skupaj	20,6	7,7	<0,001

\*\*prekoračitev priporočljivih časovnih mej

KS (%) – kontrolna skupina (%)

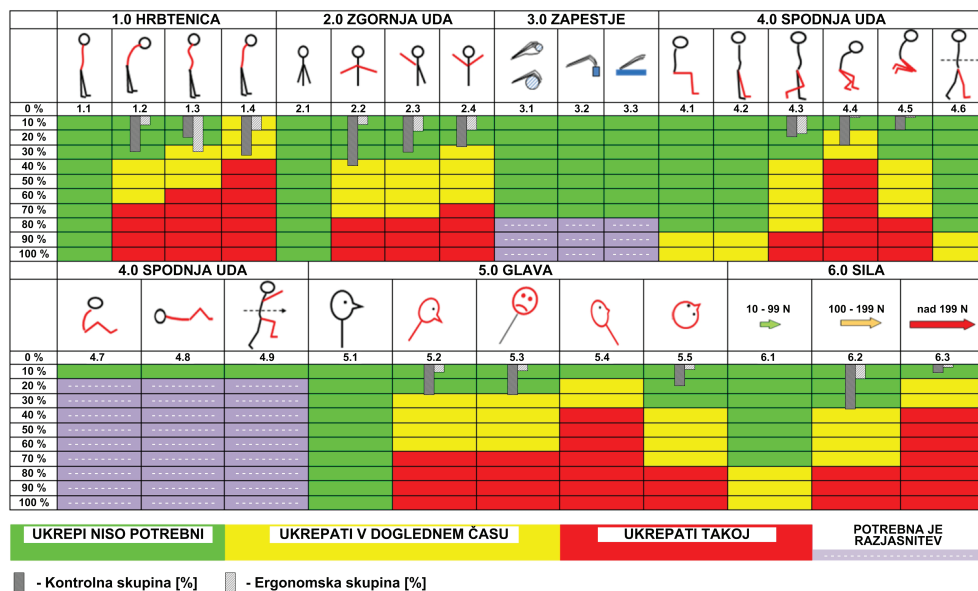
ES (%) – ergonomska skupina (%)

Neparametrični Mann-Whitney-jev test je pri 13 od 15 kritičnih položajev pokazal statistično pomembno znižanje obremenitev pri uporabi ergonomsko tehničnih pripomočkov (tabela 1). Bistveno razbremenitev dela smo ugotovili pri 8 kritičnih telesnih položajih, kjer je pri kontrolni skupini prihajalo do prekoračitev priporočljivih časovnih mej. Pri pomoči dvigovanja bremen ali premagovanju sil nad 199 N (položaj 6.3, tabela 1) z ergonomsko tehničnimi pripomočki ni bilo statistično pomembnih razlik med kontrolno in ergonomsko skupino. Ugotovljeno je bilo, da se pri uporabi ergonomsko tehničnih pripomočkov v položaju pokončne drže s torzijo (položaj 1.3, tabela 1) obremenitev telesa celo statistično pomembno poslabša. Pri 15 kritičnih telesnih položajih smo z uporabo ergonomsko tehničnih pripomočkov zabeležili znižanje obremenitev za 12,9 %.

Na sliki 3 je razvidna primerjava porazdelitve kritičnih telesnih položajev oz. obremenitev pri kontrolni in ergonomski skupini. Pri kontrolni skupini so obremenitve pri večini od 15 kritičnih položajev dosegale vrednosti, ki nakazujejo potrebo po spremembi načina dela v doglednem času. Pri nobenem od opisanih položajev se ni izkazala potreba po nujni, takojšnji spremembi načina dela. Pri izvajanju negovalnih intervencij z uporabo ergonomsko tehničnih pripomočkov so pri večini opazovanih kritičnih telesnih položajev vrednosti obremenitev bistveno padle in se pomaknile v območje, kjer ergonomski ukrepi niso več potrebni. Tudi obremenitve udeležencev pri dvigovanju bremen ali premagovanju sil so se z uporabo ergonomsko tehničnih pripomočkov bistveno zmanjšale. Pri položaju sklonjene drže hrbta (položaj 1.4, tabela 1) je z uporabo pripomočkov prišlo do zmanjšanja obremenitev hrbtenice, a le-te še vedno nakazujejo večjo možnost poškodbe ali njene okvare. Žal smo ugotovili, da se je z uporabo ergonomsko tehničnih pripomočkov povečala obremenitev v telesni legi pokončne drže s torzijo (položaj 1.3, tabela 1) in dosegla vrednosti, ki so škodljive za zdravje.



Slika 2: Povprečna odstotna porazdelitev telesnih leg, opazovanih z metodo OWAS (povzeto po Balantič, 2000)



## 9 Razprava

Pojavnost mišično-skeletnih obolenj med medicinskimi sestrami in negovalnim osebjem je visoka, paleta dejavnikov tveganja obolenosti pa je široka in obsega tako fizične (delovno okolje, delovni čas, fizično zahtevne negovalne intervencije, posameznikova telesna pripravljenost itd.) kot tudi psihosocialne faktorje (pomanjkanje kadra, stres na delovnem mestu, slabi odnosi v timu, neaktiven življenjski slog itd.). Stroški zdravljenja in izpad produktivnosti pri delovni populaciji zaradi mišično-skeletnih obolenj predstavljajo v evropskih deželah tudi do 2 % bruto domačega proizvoda (Bevan, Quadrello, McGee, Mahdon, Vavrosky in Barham, 2009). Zato je nujno v delovno okolje uvajati ukrepe, ki sledijo ciljem zmanjšanja obolenosti za mišično-skeletna obolenja med zaposlenimi. Za zmanjšanje pojavnosti bolečine v križu na delovnem mestu negovalnega osebja so pomembni naslednji vidiki: število pripomočkov za dvigovanje in prenos pacientov, izobraževalni programi za učenje pravilne tehnike dvigovanja bremen, ergonomsko oblikovano delovno okolje (bolniška soba), urniki izmen in število osebja, ki omogoča ustrežnejšo asistenco pri obračanju, dvigovanju in premeščanju pacientov (Vieira, Kumar, Coury in Narayan, 2006; Karahan, Kav, Abbasoglu in Dogan, 2009). June in Cho (2011) priporočata tudi večjo kadrovsko zasedbo na kliničnih oddelkih z večjo obremenitvijo, zmanjšanje frekvence nočnih dežurstev in oceno dejavnikov tveganja za pojav bolečine v križu na posameznih delovnih mestih.

Hignett je že leta 1996 z metodo OWAS ugotovila, da je neustreznih položajev pri delu s pacientom statistično pomembno več kot pri aktivnostih, ki niso povezane z delom s pacientom. V naši raziskavi smo z merjenjem po metodi OWAS dokazali, da je uporaba ergonomsko-tehničnih pripomočkov pri delu s pacientom statistično pomembno znižala obremenitve pri večini za hrbtenico kritičnih telesnih položajev. Znotraj 7,5-urnega delovnika je v korist uporabe ergonomsko-tehničnih pripomočkov upad obremenitev hrbtenice v povprečju znašal 12,9 %. Mnenje, da se negovalno osebje uporabe tehnične opreme pri delu s pacientom izogiba, ne drži in ne more biti izgovor, da delovna organizacija ergonomskega programa ne izpelje. Naši rezultati kažejo, da se razpoložljivi ergonomski pripomočki v kliničnem okolju uporabljajo, četudi podaljšajo čas intervencije. V naši raziskavi se je čas, potreben za intervencijo, okvirno podaljšal na 10 minut le pri dvigovanju ali premeščanju pacienta s prostostoječim premičnim dvigalom. Ocenili smo, da je takšnih aktivnosti v delovniku z maksimalnimi obremenitvami, ko posamezni član negovalnega tima sodeluje pri premeščanju ali dvigovanju pacienta, le 10 minut oz. 2 % delovnega časa. Zato bi bilo s stališča stroškov in koristi treba oceniti, ali je nakup prostostoječega premičnega dvigala upravičen. Raziskave so pokazale, da stroški nabave ergonomsko-tehničnih pripomočkov dolgoročno ne presegajo ekonomskih stroškov, ki nastajajo zaradi mišično-skeletnih poškodb ali obolenj zaposlenih (Goswami, Haldar in Sahu, 2013). Upoštevati moramo še neugodne psihosocialne dejavnike pri posamezniku in kolektivu, ki nastanejo kot posledica mišično-skeletnih poškodb in obolenj. Koppelaar, Knibbe, Miedema in Burdorf (2011) pri vrednotenju ekonomske upravičenosti in funkcionalne učinkovitosti specifičnih ergonomskih pripomočkov pri delu s pacientom predlagajo uvedbo večstopenjskega kriterija, temelječega na funkcionalni mobilnosti pacienta: 1 – pacienti izvajajo aktivnosti samostojno, 2 – pacienti sodelujejo, a ne izvajajo aktivnosti samostojno, 3 – pasivni pacienti z zelo malo ali brez doprinosa k aktivnosti. Hignett (2003) opozarja, da je implementacija ergonomskih pripomočkov v delovno okolje težavna, kot tudi, da različne študije kliničnega okolja le težko prikazujejo učinkovitost ergonomskih pripomočkov v povezavi s pojavnostjo težav s hrbtenico pri negovalnem osebju.

## 10 Zaključek

Zdravstvena nega je tipična panoga, kjer sodijo zaposleni po tveganju obolevnosti za mišično-skeletna obolenja med visoko rizične skupine. Z rezultati naše raziskave smo dokazali, da se pri izvajanju intervencij z uporabo ergonomsko-tehničnih pripomočkov obremenitve hrbtenice negovalnega osebja zelo zmanjšajo. Z metodo OWAS smo ugotovili, da se v povprečju zmanjšajo za 12,9 % pri 15 kritičnih telesnih položajih, ki imajo dolgoročno velik vpliv na povečano pojavnost mišično-skeletnih obolenj. S tega vidika sta nakup in uporaba ergonomsko-tehničnih pripomočkov upravičena. Na tem mestu lahko ponovno poudarimo, da se zmanjšanje pojavnosti mišično-skeletnih obolenj pri negovalnem osebju lahko pričakuje samo ob izvajanju različnih ukrepov (administrativni ukrepi, kot je »politika brez dvigovanja«, organizacijski ukrepi, skrb medicinskih sester za dobro fizično in psihično pripravljenost, izobraževanje zaposle-

nih o tehnikah manipuliranja s pacienti) in ob sočasni uporabi ergonomske tehnične opreme. Za uspešno uvajanje naštetih ergonomskih programov, ki dolgoročno prispevajo k zmanjšanju pojavnosti bolečine v hrbtenici pri zaposlenih, moramo v zdravstvenih organizacijah najprej skrbno oceniti trenutno stanje. Treba je natančno identificirati ovire, ki stojijo na poti k implementaciji ergonomskih ukrepov v klinično prakso. Z izvajanjem ergonomskih programov ne prispevamo le k zdravju in zadovoljstvu zaposlenih, ampak tudi k humanizaciji delovnih mest v zdravstveni negi.

*Petra Klanjšek, Jadranka Stričević, PhD*

### **Observing the Nursing Team Members' Musculoskeletal Strains According to the OWAS Method**

*Musculoskeletal disorders (MSDs) are the most common health problem amongst workers in Europe, affecting millions of employees. It is estimated that 25% of workers suffer from back pain and 23% from muscle pain (Murray, Vos, Lozano, Naghavi, Flaxman, Michaud, et al., 2012). Among all the MSDs, the back pain represents the most common complication and requires the most expensive treatment (Whiting and Zernicke, 2008). MSDs have enormous economic and social implications, and represent one of the main occupational risk factors for the employees in nursing (Serranheira, Cotrim, Rodrigues, Nunes and Sousa-Uva, 2012; Tullar, Brewer, Amick III, Irvin, Mahood, Pompeii, et al., 2010; Haladay, Blorstad, McBrier, Denegar and Lengerich, 2012). MSDs represent one of the main causes for sick leave, early retirement and change of profession amongst nurses and other nursing personnel (Menzel, 2008; Murray, Vos, Lozano, Naghavi, Flaxman, Michaud et al, 2012; Mendelek, Kheir, Caby, Thevenon and Pelayo, 2011). June and Cho (2011) also confirmed that workers in nursing are identified as a risk group for spinal injury. June and Cho (2011) reported that 90.3% of nurses in intensive care units perceives pain in the lumbar spine at least once a month (21.9% always, 40.7% once a week, 27.7% once per month). The high incidence of MSDs among nurses is confirmed by various foreign research studies (Choobineh, Movahed, Tabatabaie and Kumashiro, 2010; Karahan, Kav, Abbasoglu and Dogan, 2009; June and Cho, 2011; Yass and Lockhart, 2013; Golabadi, Attarachi, Raeisi and Namvar, 2013). MSDs in nurses are associated with two categories of work tasks. (a) Activities related to lifting and moving patients; these constitute the largest physical strain and are most commonly associated with pain and spinal injuries. (b) Activities that are associated with the care of the patient and include static or recurrent physical load (Lorusso, Bruno and L'abbate, 2007; Choobineh, Movahed, Tabatabaie and Kumashiro, 2010; Serranheira, Cotrim, Rodrigues, Nunes and Sousa-Uva, 2012). Alexopoulos, Burdorf and Kalokerinou (2003) stated that MSDs related to workers in nursing most often include back, neck and shoulders. Mendelek, Kheir, Caby, Thevenon and Pelayo (2011) had been researching risk factors for the occurrence of occupational back pain in nursing staff. They identified 14 personality risk*

factors (age, gender, weight, height, BMI, regular sports activity, smoking, etc.) and 17 work related risk factors (nature of job, shift work, hours of work per week, hours of work per day, job satisfaction, implementation of physical interventions, hours of work per day in a standing position, stress at the workplace, overtime, execution of preventive measures, etc.). The incidence of low back pain in the workplace is amongst all the provable risk factors most often associated with the nature of work, number of working hours per day and numbers of hours of work per day in a standing position. Long working periods of the individual and lifting heavy loads at work are clearly demonstrated as negative factors (Retsas and Pinikahana, 2000; Bongers, Kremer and Laak, 2002). Increasingly frequent spinal injury, resulting from the nurses' work (lifting, bending, bending, carrying the patient) often involve a lot of static and dynamic body tension, which could be classified as hard physical work. In the nursing profession, there should be a balance between the workload and body strains. Workload should not exceed the limits that would cause a damage to one's health (Balantič, 2000). The usually applied methods of managing risk factors responsible for low back pain or spine injury can be divided into technical (working methods, equipment), administrative (measures to control the workload) and the actions that modify the physical behaviour (Waters, Lloyd, Hernandez and Nelson, 2011; Waters, Spera, Petersen, Nelson, Hernandez and Applegarth, 2011). Implemented as the administrative measure, „no-lift policy“ has established itself as an effective measure to reduce the MSDs in members of a nursing team. The programme was introduced by the European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA) and contains recommendations for nurses on how to lift, turn and move patients to avoid MSDs (EU-OSHA, 2014). Various studies (Scanlon, 2014; Garg and Kapellusch, 2012; D'Arcy, Sasai and Stearns, 2012) have shown that „no-lift policy“ can only be effective with concurrent use of ergonomic technical aids. However, at the same time, this method is also the most expensive, since the technical equipment and gadgets need to be purchased (Nelson, Matz, Chen, Siddharthan, Lloyd and Fragala, 2006). Santaguida, Pierrynowski, Goldsmith and Fernie (2005) stated that the use of technical equipment only makes sense if the force required to operate the devices does not exceed the forces generated by manual handling and lifting.

In our study, body positions during a day at work were assessed twice, using the Ovako Working posture Analysis System (OWAS) based on symmetric time interval. The observation took place in 2014 (27 working days) in it was performed at the University Medical Centre Maribor in seven hospital departments: traumatology, orthopaedics, anaesthesiology, neurology, paediatrics, neurosurgery, and central sterilization. In each department, 4 members of the nursing team were observed. We formed an experimental group/ergonomics group ( $n=28$ ), in which nursing interventions were carried out with the help of ergonomic devices. There was also a control group ( $n=28$ ), in which nursing interventions did not include the usage of ergonomic devices. Two ways of nursing interventions were observed, which brought the total number of individual observations to 56. To calculate statistically significant differences between the test and control group, the non-parametric Mann-Whitney test was used. The age structure of participants was  $40.3 \pm 9.5$  years.

*We observed 15 body postures or workloads that are critical to health. The non-parametric Mann-Whitney test has shown that in 13 of the 15 critical positions, a statistically significant reduction of workload was present in favour of using ergonomic technical aids. Significantly, the relief of workload was also found in 8 of the critical body positions in which the control group exceeded the recommended workload limits. There were no statistically significant differences between the control group and experimental group in lifting loads or overcoming the loads of 199 N. The following observations have shown that, when using the ergonomic technical devices in the position of the upright posture with torsion, the strain on the body deteriorated significantly. Overall, by using the ergonomic assistive devices, the workload on the body was reduced in 15 critical body positions for 12.9 percentage points.*

*The incidence of MSDs in nurses and nursing personnel is high, the range of risk factors for morbidity is broad and encompasses both physical (work environment, working hours, physically demanding nursing interventions, individual physical condition, etc.) as well as psychosocial factors (lack of personnel, stressful work situations, bad relationships in the nursing team, inactive lifestyle, etc.). In European countries, the costs of treatment together with value of productivity loss due to MSDs in adult working population can be as high as 2% of gross domestic product (Bevan, Quadrello, McGee, Mahdon, Vavrosky and Barham, 2009). Therefore, it is necessary to introduce and implement some measures into the clinical environment that pursue a goal of reducing morbidity for MSDs among employees.*

*There are some important aspects in order to reduce the incidence of back pain in nursing personnel: adequate number of devices for lifting and transferring patients, educational programmes for learning proper techniques for lifting loads, ergonomically designed work environment (sick room), adjusted work shift schedules and adequate number of personnel that allows the appropriate assistance in turning, lifting and handling of patients (Vieira, Kumar, Coury and Narayan, 2006; Karahan, Kav, Abbasoglu and Dogan, 2009). June and Cho (2011) also recommended a larger number of personnel in departments with a higher workload, reduced frequency of night shifts and assessment of risk factors for developing back pain in individual workplaces.*

*With the help of the OWAS method in 1996, Hignett already founded that the inappropriate body positions of nurses occur significantly more frequently when working with patients, than in nursing activities that are not related with patients. The results of our study, measured by the OWAS method show that while working with patient, the use of ergonomic technical aids significantly reduces the workload in majority of critical body positions. Thus, the perception, that nursing personnel avoids using technical equipment while working with patient, is not true and cannot be an excuse that ergonomics programme should not be implemented by a specific work organization. Our results show that ergonomic technical devices are used by employees in clinical setting, if available, and even if the time for intervention is extended.*

*Therefore, it would be necessary to estimate whether the acquisition of freestanding crane is justified from the standpoint of costs and the expected benefits. The*

*adverse individual and collective psychosocial factors, which may arise as a result of musculo-skeletal injuries and illnesses, should also be considered when discussing eligibility of purchasing ergonomic technical devices. The acquisition costs for ergonomic technical devices do not exceed the long-term economic costs arising from treating musculoskeletal injuries or illnesses of employees (Goswami, Haldar and Sahu, 2013). In case of evaluating the economic viability of specific ergonomic devices versus functional effectiveness when working with patients, Koppelaar, Knibbe, Miedema and Burdorf (2010) introduced the multi-stage criterion based on the functional mobility of a patient: 1 - patients carry out activities independently, 2 - patients are involved in activities, but they are not independent, 3 - passive patients with very little or no contribution to the activity. For considerable contribution to reducing back pain incidence among employees and for a successful introduction of ergonomic measures into healthcare organizations, it is necessary to carefully assess the current situation and identify obstacles that obstruct the ways of implementation. The long-term implementation of the mentioned ergonomic measures into clinical practice does not only present a good health of employees and their job satisfaction but also larger steps towards humanization of work in nursing.*

## LITERATURA

1. Alexopoulos, E. C., Burdorf, A. and Kalokerinou, A. (2003). Risk factors for musculoskeletal disorders among nursing personnel in Greek hospitals. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 76, št. 4, str. 289–294.
2. Balantič, Z. (2000). Človek – delo – učinek. Kranj: Založba Moderna organizacija.
3. Bevan, S., Quadrello, T., McGee, R., Mahdon, M., Vavrosky, A. and Barham, L. (2009). Fit for work—musculoskeletal disorders in the European workforce. 1–143. The Work Foundation. Pridobljeno dne 10. 1. 2015 s svetovnega spleta: <http://www.fitforworkeurope.eu/Downloads/Website-Documents/Fit%20for%20Work%20pan-European%20report.pdf>.
4. Bongers, P. M., Kremer, A. M. and Laak, J. T. (2002). Are psychosocial factors, risk factors for symptoms and signs of the shoulder, elbow, or hand/wrist?: a review of the epidemiological literature. *American Journal of Industrial Medicine*, 41, št. 5, str. 315–342.
5. Burdorf, A. (2010). The role of assessment of biomechanical exposure at the workplace in the prevention of musculoskeletal disorders. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 36, št. 1, str. 1–2.
6. Burdorf, A. and van der Beek, A. (1999). Exposure assessment strategies for work-related risk factors for musculoskeletal disorders. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 25, št. 4, str. 25–30.
7. Choobineh, A., Movahed, M., Tabatabaie, S. H. and Kumashiro, M. (2010). Perceived demands and musculoskeletal disorders in operating room nurses of Shiraz city hospitals. *Industrial health*, 48, št. 1, str. 74–84.
8. Clausen, T., Nielsen, K., Carneiro, I. G. and Borg, V. (2012). Job demands, job resources and long-term sickness absence in the Danish eldercare services: a prospective analysis of register-based outcomes. *Journal of advanced nursing*, 68, št. 1, str. 127–136.
9. D'Arcy, L. P., Sasai, Y. and Stearns, S. C. (2012). Do assistive devices, training, and workload affect injury incidence? Prevention efforts by nursing homes and back injuries among nursing assistants. *Journal of advanced nursing*, 68, št. 4, str. 836–845.
10. De Bruijn, I., Engels, J. A. and Van der Gulden, J. W. J. (1998). A simple method to evaluate the reliability of OWAS observations. *Applied Ergonomics*, 29, št. 4, str. 281–283.

11. EU-OSHA. (2014). Patient handling techniques to prevent MSDs in health care. Pridobljeno dne 20.12.2014 s svetovnega spleta: <https://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/efact28>.
12. Garg, A. and Kapellusch, J. M. (2012). Long-term efficacy of an ergonomics program that includes patient-handling devices on reducing musculoskeletal injuries to nursing personnel. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 54, št. 4, str. 608–625.
13. Golabadi, M., Attarachi, M., Raeisi, S. and Namvar, M. (2013). Effects of psychosocial strain on back symptoms in Tehran general hospital nursing personnel. *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*, 64, št. 4, str. 505–511.
14. Gopinadh, A., Devi, K. N., Chiramana, S., Manne, P., Sampath, A. and Babu, M. S. (2013). Ergonomics and musculoskeletal disorder: as an occupational hazard in dentistry. *The Journal of Contemporary dental practice*, 14, št. 2, str. 299–303.
15. Goswami, S., Haldar, P. and Sahu, S. (2013). An ergonomic study of postural stress of nurses working in orthopedic wards. *International Journal of Occupational Safety and Health*, 3, št. 1, str. 26–31.
16. Haladay, D. E., Blorstad, A. L., McBrier, N. M., Denegar, C. R. and Lengerich, E. J. (2012). Back pain among health care workers in Pennsylvania 2002–2006. *Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation*, 41, št. 1, str. 93–98.
17. Hignett, S. (1996). Postural analysis of nursing work. *Applied ergonomics*, 27, št. 3, str. 171–176.
18. Hignett, S. (2003). Intervention strategies to reduce musculoskeletal injuries associated with handling patients: a systematic review. *Occupational and environmental medicine*, 60, št. 9.
19. June, K. J. and Cho, S. H. (2011). Low back pain and work-related factors among nurses in intensive care units. *Journal of Clinical Nursing*, 20, št. 3–4, str. 479–487.
20. Karahan, A., Kav, S., Abbasoglu, A. and Dogan, N. (2009). Low back pain: prevalence and associated risk factors among hospital staff. *Journal of advanced nursing*, 65 št. 3, str. 516–524.
21. Karhu, O., Kansu, P., and Kuorinka, I. (1977). Correcting working postures in industry: a practical method for analysis. *Applied ergonomics*, 8, št. 4, str. 199–201.
22. Koppelaar, E., Knibbe, J. J., Miedema, H. S. and Burdorf, A. (2011). Individual and organisational determinants of use of ergonomic devices in healthcare. *Occupational and environmental medicine*, 68, št. 9, str. 659–665.
23. Li, G. and Buckle, P. (1999). Current techniques for assessing physical exposure to work-related musculoskeletal risks, with emphasis on posture-based methods. *Ergonomics*, 42, št. 5, str. 674–695.
24. Lin, P. H., Tsai, Y. A., Chen, W. C. and Huang, S. F. (2012). Prevalence, characteristics, and work-related risk factors of low back pain among hospital nurses in Taiwan: a cross-sectional survey. *International journal of occupational medicine and environmental health*, 25, št. 1, str. 41–50.
25. Lorusso, A., Bruno, S. and L'abbate, N. (2007). A review of low back pain and musculoskeletal disorders among Italian nursing personnel. *Industrial health*, 45 št. 5, str. 637–644.
26. MDDSZ (2008). Ergonomija v zdravstveni negi. Pridobljeno 6. 3. 2015 s svetovnega spleta: [http://www.zdravstvena-nega.mddsz.gov.si/INDEX2804.HTM?option=com\\_content &task =view&id =23&Itemid=37](http://www.zdravstvena-nega.mddsz.gov.si/INDEX2804.HTM?option=com_content &task =view&id =23&Itemid=37).
27. Mendelek, F., Kheir, R. B., Caby, I., Thevenon, A. and Pelayo, P. (2011). On the quantitative relationships between individual/occupational risk factors and low back pain prevalence using nonparametric approaches. *Joint Bone Spine*, 78, št. 6, str. 619–624.
28. Menzel, N. N. (2008). Underreporting of musculoskeletal disorders among health care workers: research needs. *AAOHN journal: official journal of the American Association of Occupational Health Nurses*, 56, št. 12, str. 487–494.
29. Murray, C. J., Vos, T., Lozano, R., Naghavi, M., Flaxman, A. D., Michaud, C. et al. (2012). Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*, 380, št. 9859, str. 2197–2223.
30. Nelson, A., Matz, M., Chen, F., Siddharthan, K., Lloyd, J. and Fragala, G. (2006). Development and evaluation of a multifaceted ergonomics program to prevent injuries associated with patient handling tasks. *International journal of nursing studies*, 43, št. 6, str. 717–733.

31. Retsas, A. and Pinikahana, J. (2000). Manual handling activities and injuries among nurses: an Australian hospital study. *Journal of advanced nursing*, 31, št. 4, str. 875–883.
32. Santaguida, P. L., Pierrynowski, M., Goldsmith, C. and Fernie, G. (2005). Comparison of cumulative low back loads of caregivers when transferring patients using overhead and floor mechanical lifting devices. *Clinical Biomechanics*, 20, št. 9, str. 906–916.
33. Scanlon, M. N. (2014). Safe Patient Handling & No Lift Policy: Reducing The Incidence Of Work-Related Injuries Among Nursing Staff. Pridobljeno dne 11. 1. 2015 s svetovnega spleta: <http://repository.usfca.edu/capstone/78/>.
34. Serranheira, F., Cotrim, T., Rodrigues, V., Nunes, C. and Sousa-Uva, A. (2012). Nurses' working tasks and MSDs back symptoms: results from a national survey. *Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation*, 41, str. 2449–2451.
35. Tullar, J. M., Brewer, S., Amick III, B. C., Irvin, E., Mahood, Q., Pompeii, L. A., Wanga, A., Van Eerd, D., Gimeno, D. and Evanoff, B. (2010). Occupational safety and health interventions to reduce musculoskeletal symptoms in the health care sector. *Journal of occupational rehabilitation*, 20, št. 2, str. 199–219.
36. Vieira, E. R., Kumar, S., Coury, H. J. and Narayan, Y. (2006). Low back problems and possible improvements in nursing jobs. *Journal of advanced nursing*, 55, št. 1, str. 79–89.
37. Waters, T., Lloyd, J. D., Hernandez, E. and Nelson, A. (2011). AORN Ergonomic Tool 7: Pushing, pulling, and moving equipment on wheels. *AORN Journal*, 94, št. 3, str. 254–260.
38. Waters, T., Spera, P., Petersen, C., Nelson, A., Hernandez, E. and Applegarth, S. (2011). AORN Ergonomic Tool 3: lifting and holding the patient's legs, arms, and head while prepping. *AORN Journal*, 93, št. 5, str. 589–592.
39. Whiting, W. C. and Zernicke, R. F. (2008). *Biomechanics of musculoskeletal injury* (2nd ed.). Champaign: Human Kinetics.
40. Yassi, A. and Lockhart, K. (2013). Work-relatedness of low back pain in nursing personnel: a systematic review. *International journal of occupational and environmental health*, 19, št. 3, str. 223–244.

---

*Petra Klanjšek, mag., asistentka na Fakulteti za zdravstvene vede Univerze v Mariboru.*  
*E-naslov: [petra.klanjssek@um.si](mailto:petra.klanjssek@um.si)*

*Dr. Jadranka Stričević, docentka na Fakulteti za zdravstvene vede Univerze v Mariboru.*  
*E-naslov: [jadranka.stricevic@um.si](mailto:jadranka.stricevic@um.si)*