

J. Nakić, E. Kovačević, E. Abazović\*

# KINEZILOGIJA RADA: BOLOVI U LEĐIMA I TEHNIKE DIZANJA TERETA

UDK 616.711-002-084:656.073.023

PRIMLJENO: 3.7.2017.

PRIHVAĆENO: 19.2.2018.

*SAŽETAK:* Iako razne vrste zanimanja različito utječu na ljudsko zdravlje, nepravilni načini držanja tijela i bolovi u leđima povezuju veliki broj radnika i zanimanja. Bolovi u leđima česta su pojava i kod radnika u trgovinama. Njihov posao prvenstveno je okarakteriziran velikim brojem ponavljanja spuštanja i podizanja trupa prilikom slaganja robe. Upravo zato je, u jednom velikom trgovačkom lancu u RH, proveden projekt u području kineziologije rada u obliku sustavnog učenja radnika o pravilnim načinima rukovanja teretima, a s ciljem prevencije bolova u leđima. Ovo istraživanje dio je tog projekta. Uzorak ispitanika čini skupina od 234 zaposlenika koji rade u trgovinama. U sklopu projekta održana su teorijsko-praktična predavanja na kojima su radnici ispunili anketne upitnike. Anketni upitnici obrađeni su metodama deskriptivne statistike. Utvrđeno je kako 58,02 % ispitanika osjeća bol u donjem dijelu leđa na prvom mjestu, a na prvom, drugom ili trećem mjestu bol u donjem dijelu leđa osjeća 73,11 % ispitanika. Bol u leđima i/ili vratu na prvom mjestu ima 84,90 % ispitanika, a na prvom, drugom i/ili trećem mjestu zajedno bol u leđima i/ili vratu osjeća zapanjujućih 92,45 % ispitanika. Utvrđeno je i kako 86,79 % ispitanika ima automatiziran nepravilan način rukovanja teretima u obliku istaknutog zaobljavanja leđa prilikom rada. Od 100 % ispitanika koji zaobljavaju leđa 94 % ispitanika ima bolove u leđima i/ili vratu, a samo 6 % ispitanika nema bolove u leđima i/ili vratu. Ovo istraživanje sugerira kako nepravilni načini držanja tijela za vrijeme rada fizičkih radnika snažno utječe na pojavu bolova u leđima i vratu. Zaključuje se kako tehnika dizanja tereta s poda nije ništa drugo do motoričko znanje koje se mora naučiti. Međutim, prvo se treba prepoznati potreba sustavnog upoznavanja radnika s pravilnim načinima držanja tijela prilikom rukovanja teretima. Cilj je primarna i sekundarna prevencija bolova u leđima i vratu kao i očuvanje radne sposobnosti radnika.

**Ključne riječi:** kineziologija rada, učenje tehnika dizanja tereta, prevencija bolova u leđima i vratu, očuvanje radne sposobnosti

## UVOD

Iako različite vrste zanimanja raznoliko utječu na ljudsko zdravlje, mišićno-koštani poremećaji

i bolovi u leđima povezuju veliki broj radnika i zanimanja: fizičke i uredske radnike, liječnike, medicinske sestre, vozače, kućanice itd. Bol u donjem dijelu leđa i radikularna bol (pritisak na korijen živca), uz bolesti srčano-žilnog sustava, ubrajaju se među najučestalije zdravstvene probleme (*Houra i sur., 2013.*). Mišićno-koštane bolesti i poremećaji globalni su javnozdravstveni problem jer imaju visoku prevalenciju (pojavnost ili udio) diljem svijeta, a to znači goleme troškove za zdravstveno osiguranje i zajednicu

\*Doc. dr. sc. Josipa Nakić (josipa.nakic@kif.hr), Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, Horvačanski zavoj 15, 10000 Zagreb, doc. dr. sc. Erol Kovačević, Univerzitet u Sarajevu, Fakultet sporta i tjelesnog odgoja, Patriotske lige 41, 71000 Sarajevo, B i H, dr. sc. Ensar Abazović, Centar za obrazovanje i poduzetništvo, Alojza Benca 4, 71000 Sarajevo, BiH.

uopće te su najčešći uzrok kronične nemaligne boli i nesposobnosti (*Babić-Naglić, 2012.*). Područje zaštite na radu različitim zakonima i pravilnicima čini sve što može kako bi se što više zaštitilo zdravlje radnika pa tako i zdravlje leđa radnika na različitim radnim mjestima. Količine opterećenja, tj. najveće dopuštene mase tereta koju radnici smiju prenositi ovisno o tjelesnoj izdržljivosti, dobi i spolu definirane su u Hrvatskoj Pravilnikom o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta. Iako isti pravilnik navodi informacije o načinu opterećenja, tj. položaju tijela prilikom prenošenja tereta, težište se stavlja na količinu opterećenja radnika. Iako je optimalna količina rada iznimno važna za očuvanje zdravlja kralježnice, način opterećenja i položaj tijela radnika pri radu, tj. kvaliteta mehanike pokreta, ima možda još značajniju ulogu u prevenciji bolova u leđima.

Medicinska struka ustrajno se i sveobuhvatno bavi pronalaženjem načina i smjernica za dijagnostiku i liječenje bolesnika s različitim oblicima mišićno-koštanih poremećaja. Pojam mišićno-koštanih poremećaja označava zdravstvene poremećaje lokomotornog sustava, a može zahvaćati mišiće, tetive, skelet, hrskavice, ligamente i živce (*Radečić, 2011.*). Da bi se mogao prevenirati nastanak i razvoj mišićno-koštanih poremećaja općenito, a time i bolova u leđima, potrebno je prvo prepoznati glavni uzrok problema. *Grazio (2012.)* navodi kako su čimbenici rizika nastanka i razvoja bolova u leđima: individualni (dob, spol, genske predispozicije, pušenje, naobrazba, ukupno zdravlje itd.), psihosocijalni (stres, depresija, kognitivne funkcije itd.), fizičko opterećenje (vrsta posla, jačina i način opterećenja).

S ciljem zaštite zdravlja radnika, a time i zdravlja kralježnice, razvila se i svoj doprinos daje i ergonomija. Ergonomija se bavi prilagodbom radnih mjesta, postupaka i okoliša čovjekovim psihofizičkim sposobnostima (*Gomzi, 2002.*). *Taboršak (1994.)* navodi kako je ergonomija multidisciplinarna znanost koja teži da se posao obavi dobro, ali s manje utroška energije. Isti autor navodi kako ukupnoj znanosti o radu pridonose: medicina rada, kultura rada, filozofija rada, radno pravo, sociologija rada, sigurnost rada, kibernetika, organizacija rada, ergonomija i psihofiziolo-

gija. Ovim radom ukazuje se na potrebu pridodavanja još jedne znanstveno-stručne discipline prethodnom popisu, a to je kineziologija rada.

Kineziologija rada dio je opće kineziologije, tj. znanosti o pokretu. Kineziologija rada integrira sva znanja iz područja kineziologije i prilagođava ih specifičnostima različitih radnih mjesta. Osnovni cilj kineziologije rada je u sklopu multidisciplinarnog pristupa dati svoj doprinos ne samo očuvanju nego i unapređenju ljudskog zdravlja u procesu rada. U području kineziologije rada za pojavu bolova u leđima osobito je interesantno područje koje se bavi načinom držanja tijela prilikom obavljanja različitih poslova.

Kineziologija rada prepoznaje i izdvaja dva najvažnija čimbenika koji usko povezuju fizičke radnike i rukovanje teretima, uredske radnike i dugotrajna sjedenja, liječnike, medicinske sestre, vozače, kućanice, dob, naobrazbu, pušenje, stres, depresiju, nezadovoljstvo poslom itd. s mehaničkim oštećenjima i bolovima u leđima. To su nefiziološki položaji i nefunkcionalni pokreti:

- *Nefiziološki položaji* su svi oni položaji u kojem svaki koštano-zglobni sustav nije u svojem prirodnom položaju tj. položaju za koji je ljudski sustav za kretanje dominantno stvoren. Najčešći nefiziološki položaj događa se u položaju sjedenja. Riječ je o položaju u kojem osoba sjedi istaknuto zaobljenih leđa. To je položaj u kojem je sva masa trupa i glave prebačena na ligamente leđa i vrata.
- *Nefunkcionalni pokreti* su svi oni pokreti u kojima mišićno-tetivni sustavi ne rade one funkcije za koje su dominantno stvoreni. Najčešći nefunkcionalni pokret je istaknuta fleksija kralježnice i zaobljavanje leđa koje se događa kod podizanja i spuštanja tereta. To je pokret kod kojeg su ligamenti i mišići leđa istegnuti, a onda mišići iz istegnute pozicije rade kontrakciju, tj. proizvode pokret. Naime, glavna funkcija kralježnice i pripadajućih mišićno-tetivnih sustava nije proizvodnja pokreta već osiguravanje stabilnosti i prijenos sila.

Osim ovih dvaju navedenih primjera, postoji još cijeli niz nefizioloških položaja i nefunkcionalnih pokreta koji snažno utječu na postupni nastanak mehaničkih oštećenja sustava za kretanje i pojavu bolova: rotacija donjeg dijela kralježnice oko svoje osi za više od 5°, rotacija grudnog dijela kralježnice oko svoje osi za više od 40°, rotacija vratnog dijela kralježnice oko svoje osi za više od 80°, različiti oblici istovremenih rotacija kralježnice oko svoje osi i fleksija osobito su opasni, odmicanja nadlaktica i ruku od tijela u razini ramena s dlanovima okrenutima prema dolje, unutrašnje rotacije ramena (zaobljena ramena), bočne fleksije kralježnice, sjedenje na križnoj kosti s naglašeno zaobljenim donjim dijelom leđa itd. Koji će od tih nefizioloških položaja i nefunkcionalnih pokreta dominirati kod pojedinog radnika ovisi o individualnim posturalnim karakteristikama i tendencijama, navikama, specifičnostima pojedinih radnih zadataka itd. Nefiziološki položaji i nefunkcionalni pokreti usko su povezani.

## SVRHA I CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Svrha ovog istraživanja je utvrditi: 1) bolove u različitim dijelovima lokomotornog aparata i 2) tehnike dizanja tereta.

### Ciljevi rada:

1. Utvrditi pojavnost bolova u različitim dijelovima sustava za kretanje kod radnika koji na svojim radnim mjestima u trgovinama obavljaju fizičke poslove rukovanja teretima.
2. Utvrditi tehnike dizanja tereta, tj. broj i postotak radnika koji imaju: 1) istaknuto zaobljena leđa, tj. naglašenu fleksiju kralježnice i 2) ravna leđa (neutralnu poziciju zdjelice i kralježnice) prilikom dizanja i spuštanja tereta.
3. Ukazati na vjerojatnost povezanosti bolova u leđima i tehnike dizanja tereta s istaknuto zaobljenim leđima, tj. s naglašenom fleksijom kralježnice.

## ISPITANICI I METODE RADA

Ovo istraživanje je dio projekta primarne i sekundarne prevencije mišićno-koštanih poremećaja s težištem na probleme s leđima koje provodi veliki trgovački lanac u RH sa svojim zaposlenicima. Riječ je projektu iz područja kineziologije rada u kojem radnici uče pravilne tehnike rukovanja teretima na različitim radnim mjestima i radnim zadacima. Projekt se provodio i provodi u dva centralna skladišta i u više od 90 trgovina diljem Hrvatske.

Uzorak ispitanika čini skupina od 234 zaposlenika koji rade u trgovinama. Podatci koji se koriste u ovome radu prikupljeni su tijekom teorijsko-praktičnih predavanja na kojima su radnici ispunjavali anketne upitnike. Zbog zaštite osobnih podataka u anketni upitnik nisu se upisivala imena i prezimena radnika. Također, zbog zaštite podataka radnici su zaokruživali raspon godina života kao i raspon godina radnog staža na tom ili sličnim radnim mjestima. Raspon je bio 2 godine i za godine života i za radni staž.

Za potrebe vrednovanja projekta ispitanici su ispunili anketni upitnik koji se sastojao od 5 dijelova.

1) Prvi dio upitnika sastojao se od prikupljanja osnovnih informacija: spola, dobi i broja godina staža.

2) Drugi dio upitnika sastojao se od većeg broja pitanja, a za potrebe ovog rada korišteni su odgovori na sljedeće upite:

- Radnici su na slici trebali zaokružiti dio tijela koji ih najviše boli, a ako ih boli više dijelova tijela, trebali su ih rangirati na način da brojem jedan označe dio tijela koji ih najviše boli, brojem dva označavali su dio tijela koji ih manje boli, brojem tri dio tijela koji ih najmanje boli. Ako radnike ništa ne boli, onda ništa nisu ni zaokruživali.
- Sa DA ili NE odgovarali su na pitanje: Jeste li taj dio tijela ozlijedili pri nekom padu, slučajnom udarcu i sl.? Svi ispitanici koji su na to pitanje odgovorili potvrdno (DA) isključeni su iz obrade podataka.

3 i 4) Treći i četvrti dio anketnog upitnika sastojao se od niza pitanja koja nisu dio ovog rada.

5) Peti dio upitnika ispunjavala je instruktorka i voditeljica projekta. Radnici su zamoljeni da pokažu na koji bi način podigli bočicu od pola litre vode s poda. Istaknuto je da ne podižu bočicu vode kako misle da je ispravno, nego da točno demonstriraju kako bi to oni napravili da su sad u trgovini na svojem radnom mjestu i da je to jedan od zadataka. Na temelju prikazana podizanja tereta s poda instruktorka je sa DA ili NE bilježila samo jednu stvar: radi li radnik prilikom dizanja bočice istaknuto zaobljavanje leđa u slabinskom i/ili grudnom dijelu.

Podatci su obrađivani programskim paketom Statistica 13,2 i u Excelu na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. U analizi rezultata koristile su se metode deskriptivne statistike.

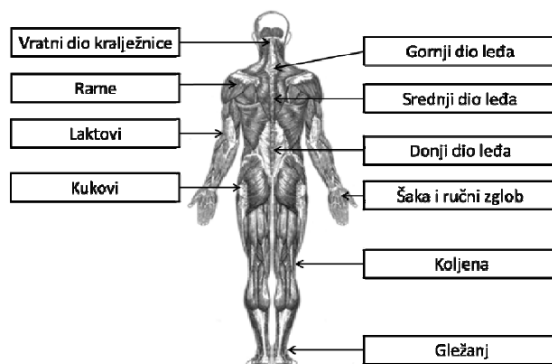
## REZULTATI I RASPRAVA

Ukupni broj ispitanika činila je skupina od 234 radnika i radnica. Od ukupnog broja ispitanika 22 ih je isključeno iz istraživanja i daljnje obrade podataka zbog toga što su na pitanje jesu li bolni dio tijela ozlijedili pri nekom padu, slučajnom udarcu i sl., odgovorili potvrdno. Od 234 ispitanika u obradu podataka ušlo je 212, od čega je 158 žena i 54 muškarca. Prosječna dob ispitanika je oko 35 godina (AS 35,32; SD

5,98), a prosječni staž oko 10 godina (AS 10,25; SD 4,82).

### Bolni dijelovi tijela

Radnici su na crtežu trebali zaokružiti tri dijela tijela koja ih bole te ih rangirati brojevima od jedan do tri, s time da brojem jedan bude označen najbolniji dio tijela, brojem dva su označavali dio tijela koji ih manje boli i brojem tri dio tijela koji ih još manje boli (slika 1).



Slika 1. Dijelovi tijela

Figure 1. Body parts

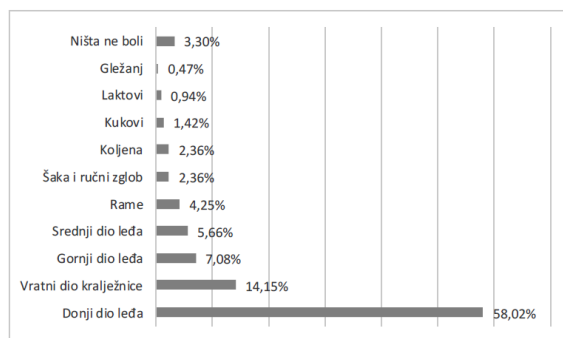
Tablica 1 prikazuje broj i postotak bolnih dijelova tijela ispitanika na prvom, drugom i trećem mjestu te ukupnu bol. Ukupna bol je ukupni broj radnika koji imaju bol u nekom dijelu tijela bez obzira javlja li se ta bol na prvom, drugom ili trećem mjestu.

Tablica 1. Broj i postotak bolnih dijelova tijela ispitanika na prvom, drugom i trećem mjestu te ukupna bol

Table 1. Number and percentage of painful body parts in the first, second, and third place, and total pain

Bolni dijelovi tijela	Na prvom mjestu		Na drugom mjestu		Na trećem mjestu		Ukupna bol: bol na prvom, drugom i trećem mjestu	
	N	%	N	%	N	%	N	%
1. Donji dio leđa	123	58,02	16	7,54	16	7,54	155	73,11
2. Vratni dio kralježnice	30	14,15	23	10,85	7	3,30	60	28,30
3. Gornji dio leđa	15	7,08	31	14,63	23	10,85	69	32,55
4. Srednji dio leđa	12	5,66	27	12,74	12	5,66	51	24,06
5. Rame	9	4,25	19	9,00	3	1,42	31	14,62
6. Šaka i ručni zglob	5	2,36	16	7,54	9	4,25	30	14,15
7. Koljena	5	2,36	8	3,77	13	6,13	26	12,26
8. Kukovi	3	1,42	11	5,18	2	0,94	16	7,54
9. Laktovi	2	0,94	2	0,94	8	3,77	12	5,66
10. Gležanj	1	0,47	5	2,35	3	1,42	9	4,25

S oznakom 1 (najbolniji dio tijela) je od ukupnog broja ispitanika (N 212) njih 58 % (N 123) navelo bol u donjem dijelu leđa, 14 % (N 30) navelo je da najviše problema imaju s vratnim dijelom kralježnice, 7 % (N 15) ispitanika s gornjim dijelom leđa, a 5,7 % (N 12) ispitanika navelo je da najviše problema imaju s grudnim dijelom kralježnice (Tablica 1, grafikon 1).



Grafikon 1. Postotak bolova u pojedinim dijelovima tijela su radnici označili na prvom mjestu kao najbolniji dio tijela

Diagram 1. Percentage of pain in different body parts marked by subjects as the most painful

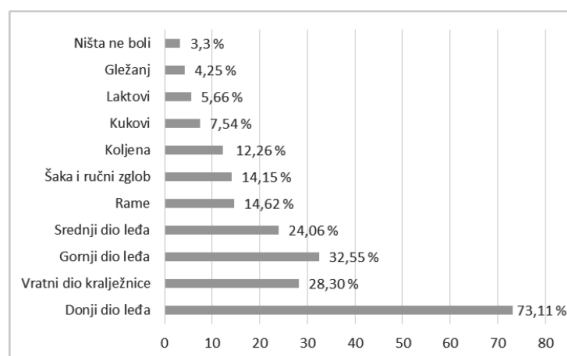
Iz navedenih rezultata lako je uočljivo kako umnogome najveći broj radnika ima probleme s leđima i vratom nego s drugim dijelovima tijela. Ukupno gledajući, 84,90 % bolova koje radnici navode pod najbolnije dijelove tijela odnose se na leđa i vrat, a na sve ostale samo 15,10 % (Tablica 2).

Tablica 2. Broj i postotak bolova na prvom mjestu po pojedinim dijelovima tijela kod radnika

Table 2. Number and percentage of pain in the first place for different body parts

Dijelovi tijela	Σ N	%
Donji dio leđa N 123	180	84,90 %
Srednji dio leđa N 12		
Gornji dio leđa N 15		
Vratni dio kralježnice N 30		
Rame N 9	32	15,10 %
Laktovi N 2		
Šaka i ručni zglob N 5		
Kukovi N 5		
Koljena N 3		
Gležanj N 1		

Bol u donjem dijelu leđa na prvom, drugom ili trećem mjestu zajedno ima 73,11 % ispitanika (N 155). Potom bol u gornjem dijelu leđa na prvom, drugom ili trećem mjestu zajedno ima 32,55 % ispitanika (N 69). Bol u vratnom dijelu kralježnice na prvom, drugom ili trećem mjestu zajedno ima 28,3 % ispitanika (N 60). Bol u srednjem dijelu leđa na prvom, drugom ili trećem mjestu zajedno ima 24,06 % ispitanika (N 51) (Tablica 1, grafikon 2).



Grafikon 2. Postotak bolova po pojedinim dijelovima tijela koji se javljaju na prvom, drugom i trećem mjestu – ukupna bol

Diagram 2. Percentage of pain for different body parts in the first, second, and third place – total pain

Kad se promatra broj radnika koji imaju bol po pojedinim dijelovima tijela (bez obzira javlja li se ta bol na prvom, drugom ili trećem mjestu - ukupna bol), može se primijetiti da se i ovdje najbolniji dijelovi tijela odnose na leđa i vratni dio kralježnice. Na prvom, drugom ili trećem mjestu zajedno bol u leđima ili vratnom dijelu kralježnice osjeća 196 radnika, što iznosi zapanjujućih 92,45 % ispitanika.

Sve navedeno upućuje kako se primarne i sekundarne mjere prevencije bolnih stanja mišićno-koštanih poremećaja ponajprije trebaju odnositi na leđa i vrat.

### Tehnike dizanja i spuštanja tereta

Postoji više ispravnih tehnika i načina držanja tijela prilikom dizanja i spuštanja tereta. To su čučanj i mrtvo dizanje te brojne njihove varijacije. Njihove zajedničke karakteristike su da je kralježnica u neutralnom položaju te da su zdjelica i kralježnica u istoj ravnini, promatrano iz profila (slika 2 i 4). Najčešće odstupanje

od pravilne tehnike dizanja i spuštanja tereta jest istaknuto zaobljavanje leđa u njezinom donjem i/ili grudnom dijelu (slike 3 i 5).



Slika 2. Pravilan čučanj  
Figure 2. Correct squat



Slika 3. Nepravilan čučanj  
Figure 3. Incorrect squat



Slika 4. Pravilno mrtvo dizanje  
Figure 4. Correct dead lift



Slika 5. Nepravilno mrtvo dizanje  
Figure 5. Incorrect dead lift or stoop lift

U slučajevima prikazanim na slikama 3 i 5 istaknuta fleksija kralježnice i zaobljena leđa prilikom podizanja tereta predstavljaju nefiziološki položaj i nefunkcionalni pokret neovisno o tome koliku masu tereta radnik podiže. Kontinuirana primjena istaknute fleksije u donjem i grudnom kralježnici vodi ka akumulaciji mikrotrauma. Prva mikrotrauma koja se događa jest istežanje i prilagođavanje ligamenata na istegnutu poziciju. Poznato je da je ligamentima potrebno 24 do 48 sati da se vrate na svoju normalnu duljinu (Solomonov, 2009.). Kad radnici svakodnevno primjenjuju tehnike dizanja tereta zaobljenim leđima, tada ne ostavljaju dovoljno vremena ligamentima da se vrate na svoju normalnu duljinu te oni s vremenom bivaju nepovratno istegnuti. Istegnuti i labavi ligamenti u kombinaciji s godinama starosti i genskim predispozicijama s vremenom dovode do čitavog niza drugih mehaničkih oštećenja, tj. degenerativnih promjena poput mišićne atrofije; djelomične hipertrofije mišića; promjene fiziološke duljine, napetosti i funkcije tetiva i mišića; gubitka vode između kralježničkih diskova te općenito njihova oštećivanja, istanjivanja i istiskivanja, tj. do različitih diskogenih bolesti (bolesti međukralježničkih diskova); oštećenja hrskavičnog tkiva malih zglobova kralježnice; oštećenja zgloba križne kosti i zdjelice; promjene odnosa između kralježaka; okoštavanja, sužavanja kanala u kojem se nalazi leđna moždina i njezin produžetak itd. Kao posljedica akumuliranih mehaničkih oštećenja i promjena mogu se osjećati sljedeći simptomi: bolovi, vrtoglavica, zujanje u ušima, utnulost, trnci, žarenje, grčevi i napetost u mišićima itd. U svim tim situacijama prvo treba ukloniti uzrok problema, a jedan od glavnih uzroka jest kontinuirana primjena nefizioloških položaja i nefunkcionalnih pokreta.

U općoj kineziologiji poznato je i neupitno da kralježnica prilikom podizanja utega i treninga jakosti i snage mora biti u neutralnom položaju. Neutralna pozicija kralježnice je ona pozicija u kojoj je sačuvan prostor između kralježaka, tj. pozicija u kojoj kralježnica nije naglašeno niti zaobljena niti izvijena. To je pozicija u kojoj su i zdjelica i kralježnica u istoj ravnini promatrano iz profila. Prema riječima doktorice Shirley A. Sahrmann (2002.), izazov svakog trenera jest osmisliti sadržaje koji neće dovesti do nepo-

željnog stresa donjeg dijela kralježnice. Stres donjeg dijela kralježnice događa se svaki put kad dođe do značajnijeg asimetričnog pritiska na međukralježnične diskove. Stuart McGill (2014.) navodi kako upravo izbjegavanje kraja raspona pokreta u zglobovima kralježnice (istaknuto zaobljavanje i izvijanje leđa) svodi taj stres na sigurnu razinu. Naime, samo neutralna pozicija kralježnice osigurava normalan i jednak međukralježnični prostor. S povećanjem mase tereta i broja ponavljanja povećava se i opasnost ozljede kralježnice kod vježbi kod kojih dolazi do njezinog odstupanja od idealne neutralne pozicije. Upravo zato, jedna od uzročica Stuarta McGilla jest: „No spina motion.“ To je nešto što često govori vježbačima. Drugim riječima, prilikom rada s teretima sportaš ili vježbač treba se truditi minimizirati gibanja i odstupanja kralježnice i zdjelice od idealne neutralne pozicije. Stuart McGill (2015.) navodi kako su zglobovi kukova napravljeni za pregib trupa, a ne kralježnica koja zbog velikog broja ponavljanja istaknutog zaobljavanja leđa postaje bolna.

Ako se prethodni tekst pokuša prevesti na jezik kineziologije rada, onda bi to izgledalo otprilike ovako:

- Radnik na svojem radnom mjestu svako dizanje i spuštanje tereta treba izvesti na način da ne zaobljava leđa. Pogotovo je opasno kad zaobljava donji dio leđa. Navedeno se pogotovo odnosi na terete velike mase, ali i na rukovanja teretima manje mase, ali velikog broja ponavljanja. Tijekom višegodišnjeg svakodnevnog rukovanja teretima s istaknutim zaobljavanjem leđa dolazi do nakupljanja malih mehaničkih oštećenja, tj. mikrotrauma kralježnice. Akumulirane mikrotraume uzrokovane ponavljajućim nepravilnim načinima rukovanja teretima mogu rezultirati značajnijim mehaničkim promjenama u strukturi i funkciji kralježnice, a koje za posljedicu mogu imati pojavu boli. Bilo kakvo značajnije gibanje kralježnice tijekom dizanja i spuštanja tereta, s težištem na istaknuto zaobljavanje leđa, treba izbjegavati. Radnik tijekom rukovanja teretima treba imati ravna leđa. Leđa rad-

nika nisu uistinu ravna, već imaju svoje prirodne zakrivljenosti. Ravna leđa je termin koji se koristi u praksi da bi se radniku dočaralo kako treba izbjegavati zaobljavanje leđa i fleksiju kralježnice. Leđa će ostati ravna onda kada se radnik prilikom spuštanja trupa koristi kukovima, a ne kralježnicom (slika 4).

Trening dizanja tereta u općoj kineziologiji ili kineziologiji sporta nešto je što se provodi sat vremena dnevno, a fizički rad u obliku ručnog prenošenja tereta nešto je što radnici rade osam sati dnevno. Upravo zato područje kineziologije rada treba imati svoje mjesto u metodici učenja pravilnih tehnika rukovanja teretima, a time i svoje mjesto ne samo u čuvanju nego i u unapređenju zdravlja radnika. Poznato je kako rad s teretima, primjerice odlazak u teretanu, pridonosi poboljšanju ljudskog zdravlja. Upravo zato, rad s teretima kod fizičkih radnika ne smije se promatrati kao nešto što oštećuje, već čuva zdravlje kralježnice, a sve pod pretpostavkom da radnik rukuje teretima na pravilan način sa stajališta držanja tijela.

Upravo zato, sastavni dio istraživanja bila je i pojedinačna procjena načina podizanja tereta s poda. Radnici su zamoljeni da pred instruktoricom nekoliko puta podignu bocu vode od pola litre s poda i to na način kako bi to inače učinili. Instruktorica je procjenjivala samo jedno, a to je jesu li radnici radili istaknutu fleksiju (zaobljavanje leđa) u donjem i/ili grudnom dijelu kralježnice (Tablica 3).

**Tablica 3. Rezultati procjene instruktore o tome imaju li radnici istaknutu fleksiju kralježnice u donjem i/ili grudnom dijelu prilikom podizanja i spuštanja tereta s poda**

**Table 3. Professional assessment of spine flexion in the lower and/or thoracic part when lifting and lowering loads**

Procjene instruktore	
Istaknuta fleksija kralježnice	Kralježnica u neutralnoj poziciji
N 184	N 28
86,79 %	13,21 %

Zanimljivo je da je čak 86,79 % ispitanika (N 184), prema procjeni instruktore, prilikom podizanja boce vode s poda imalo istaknuto zaobljena leđa, tj. istaknutu fleksiju kralježnice u donjem i/ili grudnom dijelu. Samo je 13,21 % radnika (N 28) bocu vode podiglo s ravnim leđima, tj. s kralježnicom u neutralnoj poziciji.

Grazio i Buljan (2009.) u knjizi *Križobolja* navode kako je iz svakodnevne prakse poznata povezanost epizoda križobolja (bolova u donjem dijelu leđa) s podizanjem teških predmeta, pretklonom, rotacijom tijela te drugim pokretima i/ili položajima.

Prijašnja istraživanja pokazala su kako su istaknuta fleksija kralježnice, slaba krutost, odnosno loša stabilnost kralježnice u donjem dijelu leđa (slabinskom dijelu kralježnice), jedan od najpotpunijih kriterija za procjenu rizika od nastanka ozljeda kralježnice (Rohlmann i sur., 2009., Gagnon i sur., 2011., Marras i sur., 2009., Parkinson, Callaghan, 2009., Ledet i sur., 2005., Parkinson i sur., 2004., Davis, Marras, 2000. navedeno u Sušić, Žokaj i Kasović, 2015.).

U svojem istraživanju Iwasaki i sur. (2014.) navode kako „stoop lifting“ (slika 5) povećava nestabilnost donjeg dijela kralježnice kao i stres ligamenata stražnjeg dijela kralježnice. Ističu kako takav način dizanja tereta može biti opasan za donji dio leđa, a osobito za ljude sa skraćanim mišićima stražnje strane natkoljenica. Osim toga, ističu kako takav način dizanja tereta može oštetiti međukralježnične diskove i vjerojatno uzrokovati bol u donjem dijelu leđa.

Krutost ili stabilnost kralježnice nije ništa drugo do izostanak fleksije slabinskog dijela kralježnice prilikom spuštanja i podizanja trupa s ciljem podizanja i spuštanja različitih tereta. Izbjegavanje fleksije slabinskog i/ili grudnog dijela kralježnice prilikom podizanja i spuštanja tereta zapravo je motoričko znanje ili motorički program. Rukovanja i prenošenja tereta nisu ništa drugo do motorička znanja, a ona se mogu naučiti samo uistinu radeći pravilne pokrete (Zelić i sur., 2015.).

Jurčević i Runjak (2013.) ističu da je podizanje tereta s poda potrebno izvoditi na način da leđa radnika budu što je moguće ravnija, a noge blago savinute. U svojem radu Sušić i sur. (2015.) u zaključku navode: „lako su poznate i dostupne preporuke i saznanja o ispravnim stavovima i položajima tijela za rukovanje teretima, njihova je primjena u stvarnim radnim uvjetima vrlo neizvjesna, a još važnije, iznimno je podcijenjena ljudska greška u obliku manjka sposobnosti ili potrebnih vještina i mogućnosti njihove primjene.“ U tom radu ispitanici su pokazali nestabilnost slabinskog dijela kralježnice, tj. ispitanici su radili istaknuto zaobljavanje donjeg dijela leđa. Autori su takav položaj kralježnice pripisali karakteristikama gabaritnog tereta. Međutim, da bi radnik mogao na pravilan način podići bilo koji teret, on mora prvo usvojiti motoričko znanje pravilnog načina dizanja tereta.

Spoznaje prethodno spomenutih radova Sušića i Jurčević, kao i ovog rada, idu u sličnom smjeru, tj. ističe se važnost ispravne tehnike dizanja tereta u prevenciji bolnih stanja kralježnice. Ovim radom naglašava se da tehnika dizanja tereta s poda nije ništa drugo do motoričko znanje koje se mora naučiti. Kao što se košarka ne može naučiti iz knjige, tako se ni dizanje tereta s poda ne može naučiti čitanjem pravilnika. Tehnike dizanja i rukovanja teretima relativno je jednostavno naučiti, ali prvo se treba prepoznati potreba da se radnici sustavno educiraju o pravilnim načinima držanja tijela prilikom rukovanja teretima. Ovaj rad upravo se time bavi.

### **Bolovi u leđima i mehanika dizanja tereta**

Iz Tablice 4 može se primijetiti kako 92,45 % ispitanika (N 196) osjeća bol u leđima i/ili u vratnom dijelu kralježnice. Od tih 196 osoba njih 81,60 % (N 173) diže teret zaobljenim leđima, a samo 10,85 % ispitanika (N 23) dižu terete ravnih leđa.



**Tablica 4. Načini dizanja tereta s istaknuto zaobljenim leđima i ravnim leđima i pojavnost bolova u leđima i/ili vratnom dijelu kralježnice koja se javlja na prvom, drugom i/ili trećem mjestu – ukupna bol****Table 4. Load lifting techniques with prominent spine flexion and straight back, and back and/or neck pain incidence in the first, second, and/or third place – total pain**

	Istaknuto zaobljena leđa		Ravna leđa		Ukupno	
	N	%	N	%	N	%
Bol u leđima i/ili vratu - ukupna bol	173	81,60	23	10,85	196	92,45
Bez boli u leđima i/ili vratu	11	5,20	5	2,35	16	7,55
Ukupno	184	86,80	28	13,20	212	100

Iz Tablice 4 može se primijetiti kako od ukupnog broja ispitanika samo 7,55 % ispitanika (N 16) ne osjeća bolove u leđima i vratu. Od njih 16, 11 osoba diže terete s istaknuto zaobljenim leđima, a samo 5 radnika diže terete ravnih leđa, tj. pravilno. Iz navedenoga može se vidjeti kako je u ovoj promatranoj populaciji od 100 % ispitanika koji zaobljavaju leđa (N 184) 94 % ispitanika (N 173) ima bolove u leđima i/ili vratu, a samo 6 % ispitanika (N 11) nema bolove u leđima i/ili vratu.

Radnici koji zaobljavaju leđa prilikom dizanja tereta znatno više opterećuju kralježnicu nego radnici koji teret dižu ravnih leđa. Jajić i Jajić (1998.) u priručniku za bolesnike s križoboljom i vratoboljom navode kako je opterećenje međukralježničnog diska pri podizanju tereta ravnim leđima za jednu četvrtinu manje nego kod podizanja tereta sa zaobljenim leđima.

Nakić i sur. (2017.) navode kako uz dob i genske predispozicije stvarni uzrok bolova u leđima je nepravilna mehanika kretanja i rada. Na dob i genske predispozicije ne može se utjecati, ali se na mehaniku kretanja i rada može i mora utjecati.

Da bi se spriječile ozljede kralježnice, Sušić i sur. (2015.) u svojem radu navode kako brojni istraživači preporučaju nošenje zaštitnog remena tijekom rukovanja teretom. Takve preporuke sigurno stoje, ali njihova primjena mora biti individualno preporučena, a nikako širokoj masi radnika bez prethodnih zdravstvenih pregleda. Širokoj masi ljudi s ciljem prevencije ozljeda kralježnice apsolutno se preporuča primjena pravilnih tehnika i načina držanja tijela za vrijeme rukovanja teretima.

Bogadi-Šare (2002.) navodi kako je u prevenciji bolnih sindroma, s težištem na lumbalni dio (donji ili slabinski) kralježnice, osnovna preventivna mjera ispravna tehnika podizanja koja omogućuje opterećenje kralježnice u uspravnom položaju. Osnovna preventivna mjera uistinu je ispravna tehnika dizanja tereta, ali opterećenje kralježnice ne mora biti samo u uspravnom položaju, tj. aksijalno opterećenje. Mit je da leđa moraju biti okomita na tlo prilikom dizanja i spuštanja tereta. Istina je da leđa ne moraju biti okomita, već ravna. Pojam „ravna leđa“ znači da su kralježnica i zdjelica, a ne samo kralježnica, u neutralnom položaju gledano iz profila (slike 2 i 4).

## ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja odnose se na radno aktivnu populaciju koja na svojim radnim mjestima u trgovinama obavlja fizičke poslove ručnog prenošenja tereta manje mase, ali velikog broja ponavljanja. U području rada bolovi u leđima prepoznati su kao jedan od gorućih mišićno-koštanih problema što potvrđuje i ovo istraživanje. Rezultati su nedvojbeno pokazali kako se kod ove populacije mišićno-koštana bol najčešće javlja u donjem dijelu leđa. Bol u donjem dijelu leđa na prvom mjestu navodi 58,02 % radnika. Bol u vratu i/ili leđima na prvom mjestu navodi 84,90 % radnika. Na prvom, drugom i/ili trećem mjestu bol u leđima i/ili vratu osjeća 92,45 % ispitanika.

Kod ove populacije, mjere primarne i sekundarne prevencije mišićno-koštanih poremećaja trebaju biti usmjerene na donji dio leđa, te općenito na leđa i vrat.

Rezultati su pokazali da 86,80 % ispitanika (N 184) diže i spušta terete s istaknuto zaobljenim leđima, tj. prilikom rukovanja teretima njihova je kralježnica nestabilna. Od 184 ispitanika koji zaobljavaju leđa prilikom rukovanja teretima, 94 % ispitanika (N 173) ima bolove u leđima i/ili vratu, a samo 6 % ispitanika (N 11) nema bolove u leđima i/ili vratu. Od 196 osoba koje osjećaju bol u leđima i/ili vratu na prvom, drugom ili trećem mjestu njih 173, tj. 88,23 %, podiže teret s istaknuto zaobljenim leđima.

Bez obzira na to što na pojavnost bolova u leđima utječe jako veliki broj čimbenika, rezultati ovog istraživanja ukazuju na vrlo veliku vjerojatnost i pretpostavljaju da je jedan od najjačih vanjskih generatora pojave bolova u leđima upravo nepravilna mehanika pokreta, odnosno način držanja tijela prilikom ručnog prenošenja tereta.

Uz sve mjere koje provode medicina rada, zaštita na radu, ergonomija te druga područja koja su u službi zaštite zdravlja radnika, svoje mjesto u prevenciji svakako treba imati i područje kineziologije rada. Kineziologija rada stavlja težište na važnost primjene pravilnih načina držanja tijela prilikom rukovanja teretima kao jedan o važnih čimbenika u sprečavanju nastanka i progresije mišićno-koštanih poremećaja kod fizičkih radnika.

Buduća istraživanja u ovom području svakako u obzir trebaju uzeti informacije o tome je li se njihova tehnika dizanja tereta mijenjala s vremenom i zbog kojih razloga ako jest. U obzir se trebaju uzeti i genske predispozicije za pojavu bolova kralježnice, tj. obiteljska anamneza. Nadalje, buduća istraživanja, također, mogu biti longitudinalnog karaktera s ciljem utvrđivanja smanjenja stope bolova u leđima i/ili vratu kod radnika koji primjenjuju pravilne tehnike rukovanja teretima.

Iako se rezultati ovog istraživanja odnose na radnike koji rade u trgovini, može se pretpostaviti kako problem neupućenosti radnika o pravilnim načinima držanja tijela prilikom rukovanja teretima postoji i u brojnim drugim zanimanjima.

Apsolutno je pogrešno razmišljati na način kako radnici „znaju“ da prilikom dizanja tereta leđa moraju držati „ravno“ jer im je jednom davno to netko rekao. Tehnike dizanja i rukovanja teretima relativno je jednostavno naučiti, ali prvo se treba prepoznati potreba za sustavnim teoretsko-praktičnim upoznavanjem i učenjem i radnika o pravilnim načinima držanja tijela prilikom rukovanja teretima. Autori ovog članka zagovaraju kako sastavni dio osposobljavanja radnika za rad na siguran način treba biti i teoretsko-praktično upoznavanje radnika s pravilnim načinima držanja tijela za vrijeme obavljanja njihovih specifičnih radnih zadataka, a sve s ciljem sprečavanja nastanka i razvoja mišićno-koštanih poremećaja s težištem na bolove u leđima i vratu.

## LITERATURA

Babić-Naglić, Đ.: Kronična mišićno-koštana bol – epidemiologija i faktori rizika. U: *5. Hrvatski kongres fizikalne i rehabilitacijske medicine*, Zagreb, 8-15, 2012.

Bogadi-Šare, A.: Medicina rada i okoliša, U: Šarić, M., Žuškin, E.: *Medicina rada i okoliša*, poglavlje 36, Zdravstveni djelatnici, Medicinska naklada, Zagreb, 571-575, 2002.

Gomzi, M.: Ergonomija i medicina rada. U: Šarić, M., Žuškin, E., *Medicina rada i okoliša*, poglavlje 8, Ergonomija i medicina rada, Medicinska naklada, Zagreb, 571-575, 2002.

Grazio, S., Buljan, D.: *Križbolja*, Naklada slap, Jastrebarsko, 2009.

Grazio, S., Ćurković, B., Vlak, T., Bašić Kes, V., Jelić, M., Buljan, D., Gnjidić, Z., Nemčić, T., Grubišić, F., Borić, I., Kauzlarić, N., Mustapić, M., Demarin, V.: Dijagnostika i konzervativno liječenje križbolje: pregled i smjernice Hrvatskog vertebralnog društva. *Acta Med Croatica*, 66, 2012., 259-294.

Houra, K., Perović, D., Kvesić, D., Radoš, I., Kovač, D., Kapural, L.: Prve hrvatske smjernice za dijagnostiku i liječenje križbolje i lumbosialgije minimalno invazivnim procedurama. *Liječnički Vjesnik*, 135:187–195, 2013.

Iwasaki, R., Yokoyama, G., Kawabata, S., Suzuki, T.: Lumbar extension during stoop lifting is delayed by the load and hamstring tightness. *J Phys Ther Sci*, 26:57–61, 2014.

Jajić, I., Jajić, Z.: *Prevenција križobolje i vratobolje – priručnik za bolesnike*, Medicinska knjiga, Zagreb, 1998.

Jurčević Lulić, T., Runjak, M.: Procjena opterećenja radnika pri podizanju tereta, *Sigurnost*, 55, 2013., 2, 125-131.

McGill, S.: *Ultimate back fitness and performance*. Wabuno Publishers, Backfitpro Inc., Waterloo, Ontario, Canada, 2014.

McGill, S.: *Back Mechanic: The secrets to a healthy spine your doctor isn't telling you*. Backfitpro Inc., Gravenhurst, Ontario, Canada, 2015.

Nakić, J., Kovačević E., Abazović, E.: Occupational kinesiology – manual handling. *Proceedings book of 8th International scientific Conference on Kinesiology „20th Annoversary“*. Opatija, 2017., 631-634.

*Pravilnik o zaštiti na radu*, N.N., br. 42/05.

Radečić, M.: *Ergonomija na radnom mjestu zdravstvenih djelatnika*. Diplomski rad, Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, 2011.

Sahrmann, S. A.: *Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes*, St. Louis, Missouri 63146, 2002.

Solomonov, M.: Ligaments: a source of musculoskeletal disorders. *Journal of body work and Movement Therapies*. 13, 2009., 136-154.

Sušić, A., Žokalj, M., Kasović, M.: Nestabilnost slabinske kralježnice kao faktor rizika pri dizanju gabaritnog tereta. *Sigurnost*, 57, 2015., 1, 1-9.

Taboršak, D.: Ergonomija i medicina rada, *Arh hig rada toksikol*, 45, 1994., 4, 309-314.

Zelić, I., Jugo, L., Nakić, J.: Pravilnim kretanjem do zdravlja. *Zbornik radova 7. Konferencije o društveno odgovornom poslovanju*. Zagreb, 2015., 387-398.

## **OCCUPATIONAL KINESIOLOGY: BACK PAIN AND LOAD LIFTING TECHNIQUES**

*SUMMARY: Although different types of occupations exert different impacts on human health, back pain occurs in a very large number of workers in many occupations. Back pain is common among the workers in shops whose work tasks are characterized by a large number of repetitions required in lifting and lowering loads. Preventing back pain was the reason for a large commercial chain in the Republic of Croatia to implement this project in the field of occupational kinesiology. They carried out a systematic training scheme intended to teach their workers correct manual handling techniques. This investigation is part of that project. The sample of participants was made up of 234 employees working in stores. As part of the project, theoretical and practical lectures were conducted asking the employees to complete suitably designed questionnaires. Using the methods of descriptive statistics, this study found that 58.02% subjects had low back pain (LBP) in the first place. 73.11% subjects had LBP in the first, second and/or third place. 84.90 % subjects had back and/or neck pain in the first place. First, second, or third place back and/or neck pain afflicted an amazing 92.45% subjects. It was also found that 86.79% subjects practiced improper mechanics of movement in load lifting, exhibiting strong spine flexion during lifting. Of 100% subjects with pronounced spine flexion, 94% have back and/or neck pain and only 6% of the subjects have no back and/or neck pain. This research suggests that improper lifting techniques practiced by manual workers strongly affect the development of back and neck pain. It was concluded that the proper technique for lifting heavy loads from the floor is a motor skill that must be learned. However, first we must recognize the need for systematic education of workers on load lifting. The ultimate goal is primary and secondary prevention of back and neck pain, as well as preservation of work ability.*

**Key words:** *occupational kinesiology, lifting loads education, back and neck pain prevention, preserving work ability*

*Professional paper  
Received: 2017-07-03  
Accepted: 2018-02-19*