



HRVATSKI LIJEČNIČKI ZBOR
HRVATSKO DRUŠTVO ZA MEDICINU RADA



VJEŽBE ZA RADNIKE IZLOŽENE STATIČKIM I DINAMIČKIM OPTEREĆENJIMA TRUPA NA RADNOM MJESTU

➤ **PRIRUČNIK** ➤

Zagreb, studeni 2013.

**VJEŽBE ZA RADNIKE IZLOŽENE STATIČKIM I DINAMIČKIM OPTEREĆENJIMA
TRUPA NA RADNOM MJESTU**

PRIRUČNIK

IZDAVAČ

Hrvatski liječnički zbor

Hrvatsko društvo za medicinu rada

ZA IZDAVAČA

Azra Huršidić Radulović

UREDNIKA

Jelena Macan

RECENZENTI

Prof. dr. sc. Selma Cvijetić Avdagić, dr. med., specijalist epidemiolog

Doc. dr. sc. Marija Rakovac, dr. med.

Dr. sc. Melita Uremović, dr. med., specijalist fizikalne medicine i rehabilitacije

GRAFIČKA OBRADA

Josip Čubela

TISAK

Tiskara Dutković

ISBN

978-953-7959-06-7

AUTORI (abecednim redom):

Dr. sc. Marija Bubaš, dr. med., spec. medicine rada i sporta

Doc. dr. sc. Vladimir Ivančev, dr. med., spec. medicine rada i sporta

Vesna Miletić Kancelir, dr. med., spec. medicine rada i sporta

Dr. sc. Jelena Macan, dr. med., spec. medicine rada i sporta

Milena Matulić, dr. med., spec. medicine rada i sporta

Dijana Poplašen, dr. med., spec. medicine rada i sporta

Goran Romić, prof. kineziologije

DEMONSTRATORI (članice Karate kluba Bregana):

Marina Bratanić

Mateja Lučić

Gabrijela Tušinec

VJEŽBE ZA RADNIKE IZLOŽENE STATIČKIM I DINAMIČKIM OPTEREĆENJIMA TRUPA NA RADNOM MJESTU

PRIRUČNIK

Zagreb, studeni 2013.

SADRŽAJ

Uvodna riječ urednice	5
<i>(Jelena Macan)</i>	

Zdravstveni i pravni značaj statičkih i dinamičkih opterećenja na radnom mjestu

Statodinamička opterećenja na radnom mjestu	7
<i>(Vladimir Ivančev, Jelena Macan, Dijana Poplašen)</i>	
Bolni sindromi vratne i slabinske kralježnice kao bolesti vezane uz rad	12
<i>(Milena Matulić)</i>	
Bolesti kralježnice koje se pogoršavaju pri radu sa statodinamičkim opterećenjima trupa	17
<i>(Milena Matulić, Jelena Macan)</i>	
Pravni propisi i drugi dokumenti vezani uz zaštitu zdravlja i sigurnost na radu sa statodinamičkim opterećenjima trupa	18
<i>(Marija Bubaš)</i>	

Medicinski i kineziološki aspekti vježbi za radnike izložene statičkim i dinamičkim opterećenjima na radnom mjestu

Anatomija i fiziologija koštano-zglobnog sustava trupa	23
<i>(Vesna Miletić Kancelir)</i>	
Anatomija i fiziologija mišića trupa	26
<i>(Vesna Miletić Kancelir)</i>	
Značaj vježbanja za radnike izložene statodinamičkim opterećenjima na radnom mjestu	30
<i>(Vladimir Ivančev)</i>	
Određivanje programa vježbanja u ordinacijama medicine rada i sporta	31
<i>(Vladimir Ivančev)</i>	
Vrste, učestalost i intenzitet vježbi	33
<i>(Goran Romić)</i>	
Primijenjena dijagnostika motoričkih funkcija	35
<i>(Goran Romić)</i>	

Prikaz vježbi snage i fleksibilnosti primijenjivih za radnike izložene statičkim i dinamičkim opterećenjima na radnom mjestu

<i>(Goran Romić)</i>	
Vježbe istezanja pri radu u prisilnim položajima tijela	41
Vježbe istezanja prikladne za radnike koji rade u prisilnim položajima tijela i manipuliraju teškim teretima	45
Vježbe za jačanje stabilizatora trupa	48
Vježbe zagrijavanja kod manipulacije teškim teretima	55

Uvodna riječ urednice

Recentno istraživanje Hrvatskog zavoda za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu utvrdilo je da su statodinamički i psihofiziološki naponi najčešće opasnosti s kojima se susreću radnici na radnim mjestima u Republici Hrvatskoj. Statodinamički naponi bili su prisutni na čak 80% ispitivanih radnih mjesta. Publicirana stručna opažanja i istraživanja naših kolega, specijalista medicine rada i sporta, kao i svakodnevna iskustva iz naših ambulanti, govore u prilog visokog pobola radnika od bolnih sindroma vratne i slabinske kralježnice uzrokovanih statičkim ili dinamičkim opterećenjima trupa. Pojava ovih poremećaja vezana je s visokom razinom apsentizma i čestim preranim razvojem invalidnosti i profesionalne nesposobnosti za rad.

Svjesni navedenih činjenica, kao i nedostatnog provođenja mjera primarne i sekundarne prevencije bolesti vratne i slabinske kralježnice vezanih uz rad, članovi Hrvatskog društva za medicinu rada odlučili su dio svoje trajne stručne edukacije posvetiti ovoj temi. Tako je ovogodišnji proljetni stručni sastanak našeg Društva, održan u Novigradu Zadarskom (10.-12.05.2013.), bio posvećen propisivanju vježbanja za radnike izložene statodinamičkim opterećenjima trupa na radnom mjestu. Propisivanje vježbanja u cilju primarne i sekundarne prevencije bolnih sindroma vratne i slabinske kralježnice uzrokovanih radnim uvjetima nije zaživjelo kao redovita usluga u ambulantama medicine rada i sporta, na što smo željeli upozoriti ovim sastankom i potaknuti kolege da zajedno osmislimo novu uslugu, prvenstveno za poslodavce i radnike. Propisivanje vježbanja za rizične radne grupe trebalo bi predstavljati značajan dio preventivnog rada u ambulantama medicine rada i sporta.

Uža radna grupa sastavljena od specijalista medicine rada i sporta, članova Hrvatskog društva za medicinu rada, zajedno sa stručnjakom iz područja kineziologije izradila je ovaj priručnik kojim smo pokušali na praktičan i sažet način dati pregled najvažnijih informacija vezanih uz statodinamička opterećenja na radnim mjestima, kao i detaljan prikaz setova vježbi prilagođenih prevenciji bolesti kralježnice vezanih uz rad. Nadamo se da će ovaj priručnik pomoći u integriranju usluge propisivanja vježbanja za radnike u rad ambulanti medicine rada i sporta, te da će zaživjeti kao svakodnevna pomoć u stručnom radu naših članova.

U ime svih autora ovog priručnika posebno zahvaljujem na trudu i pomoći recenzentima, dr. sc. Selmi Cvijetić Avdagić, dr. sc. Meliti Uremović i dr. sc. Mariji Rakovac, koje su odvojile svoje dragocjeno vrijeme kako bi svojim stručnim savjetima s epidemiološkog, kliničkog i kineziološkog aspekta ovaj priručnik učinile boljim.

Jelena Macan

ZDRAVSTVENI I PRAVNI ZNAČAJ STATIČKIH I DINAMIČKIH OPTEREĆENJA NA RADNOM MJESTU



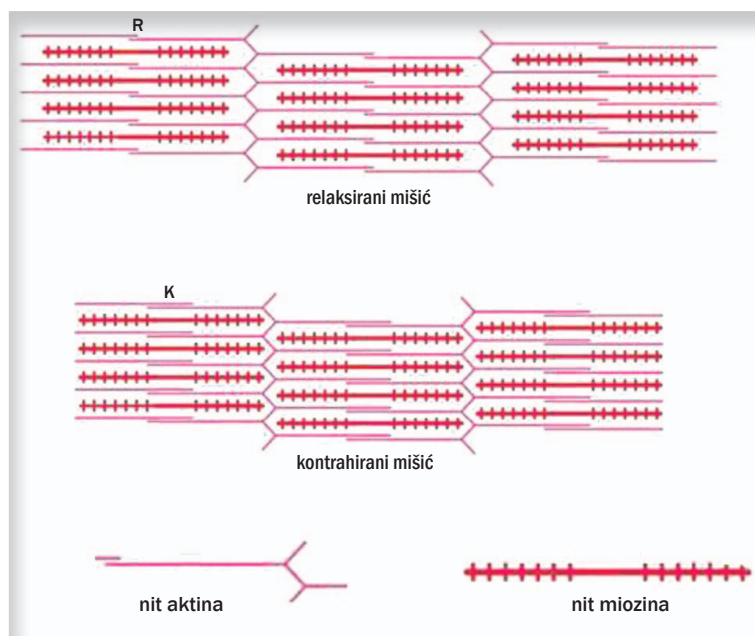
STATODINAMIČKA OPTEREĆENJA NA RADNOM MJESTU

(Vladimir Ivančev, Jelena Macan, Dijana Poplašen)

Radne aktivnosti u osnovi predstavljaju kombinaciju određene razine statičkog i dinamičkog tjelesnog opterećenja. Dodatno psihofizičko opterećenje kod pojedinih radnih aktivnosti, poput važnosti izvršenog rada, preciznosti i opasnosti od ozljeđivanja, neizravno povećava razinu statičkog i/ili dinamičkog tjelesnog rada. Usko gledajući, statičko ili dinamičko opterećenje se poistovjećuje sa svojim “vidljivim” pokazateljem, a to je mišićna kontrakcija primjerena zadanom opterećenju, iako se ne smije zaboraviti da tjelesno opterećenje ima značajne učinke i na koštano-zglobni, srčano-žilni, dišni i metabolički (acido-bazni) sustav ljudskog tijela.

Mišićna aktivnost – kontrakcija

Osnovu funkcionalne građe skeletnog mišića čine aktinske i miozinske niti koje su kontraktilne bjelančevine unutar sarkomera, osnovnih funkcionalnih jedinica mišića koje izgrađuju miofibrile. Aktinske i miozinske niti “međusobnim klizanjem” dovode do kontrakcije, odnosno relaksacije mišića (slika 1). Na slici 1 slovo R označava položaj aktinskih niti u relaksiranom stanju, a slovo K položaj aktinskih niti u kontrahiranom stanju.



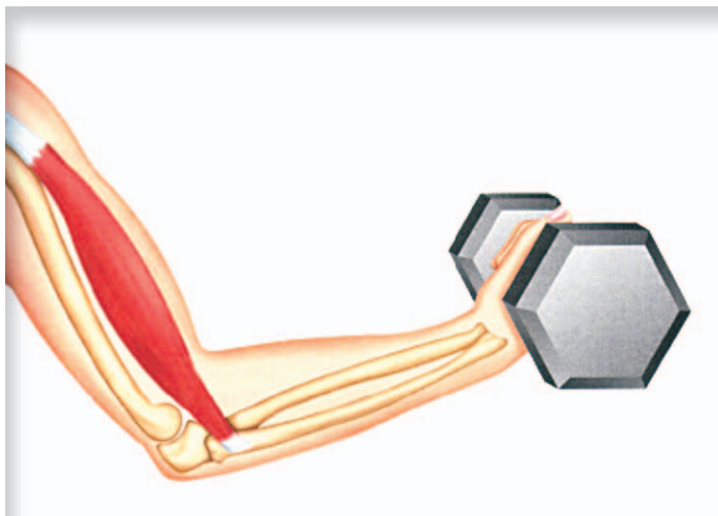
SLIKA 1 – Mišićna aktivnost

(Preuzeto iz: Guyton i Hall. Medicinska fiziologija, 11. izdanje, 2006., Medicinska naklada)

Na razini skeletnog (poprečno-prugastog) mišića, njegovu osnovnu fiziološku aktivnost možemo promatrati kroz različite vrste kontrakcija.

Izometrična kontrakcija

Kako joj i sam naziv kaže, pri ovoj vrsti kontrakcije povećava se napetost podražnog mišića, ili mišićnih skupina, ali pri tome duljina mišića, odnosno mišićnih vlakana, ostaje nepromijenjena. Pri ovakvoj vrsti kontrakcije sila kontrakcije mišića je jednaka sili kojoj se suprotstavlja. Slika 2 prikazuje izometričku kontrakciju mišića bicepsa pri



SLIKA 2 – Statička-izometrička kontrakcija

(Preuzeto iz: Wilmore-Costill. *Physiology of Sport and Exercise*, 2. izdanje, 1999. Human Kinetics)

čemu se mišić ne skraćuje, a samim time ne dolazi niti do pomicanja kraka poluge (podlaktice) u smislu smanjenja kuta u lakatnom zglobu.

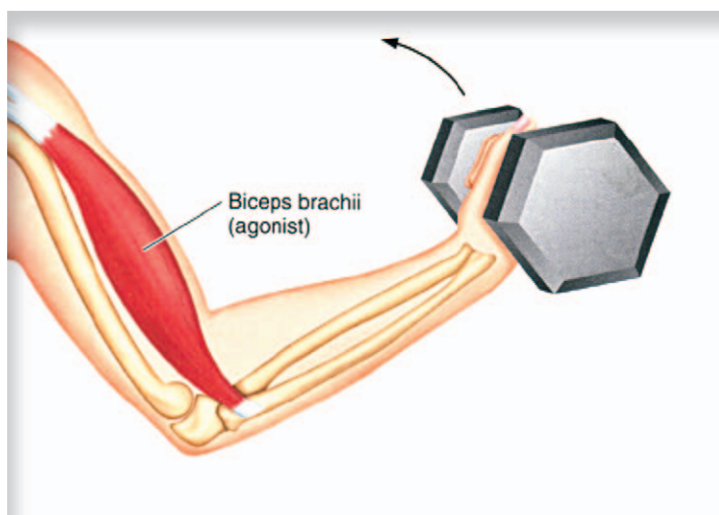
Usklađenom kontrolom izometričkih kontrakcija pojedinih mišića i mišićnih skupina ljudsko tijelo se zadržava u zadanom, poželjnom položaju, kako bi se na taj način suprotstavilo silama koje ga u određenom trenutku pokušavaju izbaciti iz trenutnog položaja. Ta sila može biti gravitacijska, pri čemu se tijelo specifičnim izometričkim kontrakcijama suprotstavlja, na primjer, padanju na tlo, ali isto tako možemo kao primjere navesti centrifugalne, centripetalne sile (sile kružnog kretanja), sile akceleracije, deceleracije (sile pravocrtnne, nagle, promjene brzine kretanja). Svaka od navedenih sila, ovisno o svojoj veličini i smjeru djelovanja, nastoji izbaciti tijelo iz željenog položaja i potisnuti ga u svome smjeru.

Slijedom ovakvog tumačenja, izometričkoj kontrakciji možemo dati statički karakter, odnosno pripisati joj karakter *statičkog opterećenja*. Gledajući u cijelosti, pri velikom broju radnih aktivnosti upravo je zastupljeno ovakvo, statičko opterećenje. Prisutno je u zanimanjima koja iziskuju prisilni položaj tijela (npr. stalno sjedenje, stajanje,

pognutost, čučanje, klečanje, rad u položaju ruke iznad glave). Statičkim radom osigurava se potreban položaj tijela, podržava predmet kod mehaničke obrade, omogućuje držanje ili prenošenje tereta i slično.

Koncentrična kontrakcija

Osnovno svojstvo koncentrične kontrakcije je skraćivanje mišićnih vlakana, odnosno mišića, uz promjenjivu ili nepromijenjenu napetost (izotonična kontrakcija). Pri ovakvoj vrsti kontrakcije sila skraćivanja mišića je veća od sile kojoj se suprotstavlja. Kako je jedna od najvažnijih dinamičkih komponenti skeletno-mišićnog sustava pokretanje pojedinih dijelova tijela, odnosno skeleta, tako se upravo koncentričnim kontrakcijama pomiču pojedini dijelovi skeleta po principu jednostavnijih ili složenijih poluga. Ovakva

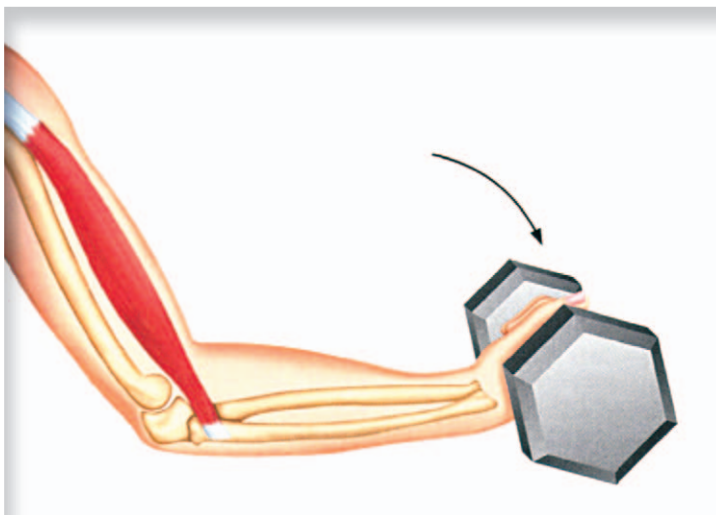


SLIKA 3 – Dinamična-koncentrična mišićna kontrakcija
(Preuzeto iz: Wilmore-Costill: Physiology of Sport and Exercise, 2. izdanje, 1999. Human Kinetics)

svojstva daju koncentričnoj kontrakciji dinamički karakter. Slika 3 prikazuje koncentričnu kontrakciju mišića bicepsa pri čemu se mišić skraćuje, a samim time dolazi do pomicanja kraka poluge (podlaktice) u smislu smanjenja kuta u lakatnom zglobu.

Ekscentrična kontrakcija

U patofiziološkom smislu posebno zanimljiva je ekscentrična kontrakcija koju karakteriziraju dvije suprotne sile kojima se aktivni mišić izlaže. S jedne strane mišić se kontrahira, skraćuje, a s druge strane mu se suprotstavlja sila koja ga isteže i u pravilu je ta sila veća od sile kontrakcije. U ovome slučaju, kontrahirani mišić djeluje kao “kočnica” koja usporava učinak suprotne sile. Na primjeru slike 4 kontrahirani biceps usporava ekstenziju podlaktice pod utjecajem jače sile utega. Pri tome, mogućnost oštećenja (mikroruptura) mišićnih vlakana ovisi o jačini te suprotne sile.



SLIKA 4 – Ekscentrična mišićna kontrakcija

(Preuzeto iz: Wilmore-Costill: Physiology of Sport and Exercise, 2. izdanje, 1999. Human Kinetics)

Slijedom navedenoga, koncentričnu i ekscentričnu kontrakciju možemo smatrati dinamičnim opterećenjem. Dinamičko opterećenje prisutno je u zanimanjima koja iziskuju teški fizički rad, ponavljajuće pokrete sa i bez primjene sile, brzi rad, dizanje, prenošenje, guranje i vučenje tereta, hodanje tijekom radnog vremena i slično. S pokretima koji zahtijevaju ekscentričnu mišićnu kontrakciju često se susreću radnici koji obavljaju teške fizičke poslove, tako da je u tim djelatnostima učestalost mikroruptura mišića veća. Simptomi ovakvog stanja su bolnost mišića koja nastupa drugi dan i traje više dana, a pogrešno je nazivamo “upalom mišića” (tzv. odgođena mišićna bol; eng. delayed-onset muscle soreness – DOMS). Iako je lokalna upalna reakcija zapravo prisutna uz raspadnuta mišićna vlakna, ne smijemo takvo stanje poistovjećivati s nakupljenom mliječnom kiselinom kao proizvodom anaerobnog metabolizma. Kao jedan od biokemijskih pokazatelja mikroruptura mišića koriste nam povišene vrijednosti kreatin-kinaze (CK) i laktat-dehidrogenaze (LDH) koje mogu biti i za 15 puta veće od referentnih, fizioloških, vrijednosti.

Zdravstveni značaj statodinamičkih opterećenja na radnim mjestima u RH

Tijekom 2005., 2006. i 2007. godine u Hrvatskom zavodu za medicinu rada, sadašnjem Hrvatskom zavodu za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu, je provedeno istraživanje prisutnosti opasnosti i štetnosti na radnim mjestima u Republici Hrvatskoj (RH). Istraživanje je pokazalo da su statodinamički naponi prisutni na oko 80% radnih mjesta u ukupnom gospodarstvu RH, te predstavljaju, uz psihofiziološke napore, najčešće profesionalne opasnosti u RH.

Profesionalna statodinamička opterećenja većinom imaju za posljedicu razvoj bolesti vezanih uz rad u vidu bolnih sindroma vratne i lumbosakralne kralježnice, te profesionalnih bolesti, najčešće u vidu različitih sindroma prenaprezanja. Također mogu dovesti do pogoršanja drugih bolesti mišićno-koštanog sustava koje uzročno nisu povezane s radnim mjestom kao što je, na primjer, skolioza. U ovom priručniku ograničit ćemo se na pojavu bolesti kralježnice koje su vezane ili se pogoršavaju uz rad sa statodinamičkim opterećenjima, tj. njihovu prevenciju propisivanjem vježbanja.

Rizičnim radnim uvjetom za razvoj bolesti vratne kralježnice smatra se prvenstveno rad u prisilnim položajima glave i vrata, a za razvoj bolesti lumbosakralne kralježnice dizanje i prenošenje tereta, te izloženost cijelog tijela vibracijama. U RH, rad s računalom u stojećem ili sjedećem položaju prisutan tijekom većeg dijela radnog dana opisan je kao uzrok čestoj pojavi boli u vratu, gornjem i donjem dijelu leđa u administrativnih radnika i ljekarnika. Pri tome, tegobe u donjem dijelu leđa češće su ograničavale aktivnosti radnika i zahtijevale korištenje bolovanja u odnosu na tegobe u vratu, a bile su povezane s radom na računalu u sjedećem položaju.

Literatura

1. Wilmore i Costill : Physiology of Sport and Exercise, 4. izdanje, Human Kinetics, 2007.
2. Guyton i Hall: Medicinska fiziologija, 11. Izdanje, Medicinska naklada, 2006.
3. Astrand i sur.: Textbook of Work Physiology, 4. izdanje, Human Kinetics, 2003.
4. Bogadi-Šare A, Zavalić M. Zaštita zdravlja na radu u Republici Hrvatskoj – stanje i perspektive. Sigurnost 2007;49(2):83-90
5. Bogadi Šare A, Zavalić M. Bolesti sustava za kretanje i radno mjesto. Sigurnost 2009; 51(4):321-331
6. Radulović B i Huršidić Radulović A. Frequency of musculoskeletal and eye symptoms among computer users at work. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(2):215-217
7. Markotić-Bogavčić G. Nova radna zadaća ljekarnika: rad s računalom. Arh Hig Rada Toksikol 2012;63(2):219-220

BOLNI SINDROMI VRATNE I SLABINSKE KRALJEŽNICE KAO BOLESTI VEZANE UZ RAD

(*Milena Matulić*)

Bolesti vezane uz rad su bolesti kompleksne etiologije koje se češće pojavljuju u određenim radnim populacijama, pri čemu profesionalne štetnosti i uvjeti rada nisu jedini i nedvojbeni uzročnik zdravstvenih oštećenja već su kofaktori u njihovu nastanku. Bolesti vezane uz rad zakonodavstvo RH spominje samo u članku 15. Zakona o zaštiti na radu (NN 59/96, 94/96, 114/03, 100/04 – Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o gradnji, 86/08, 116/08, 75/09 i 143/12) u kojem je navedeno da “poslodavac odgovara zaposleniku za štetu uzrokovanu ozljedom na radu, profesionalnom bolešću ili bolešću vezanom uz rad po načelu objektivne odgovornosti (uzročnosti), a prema općim propisima obveznog prava”. U Zakonu o zdravstvenoj zaštiti (NN 150/08, 71/10, 139/10, 22/11, 84/11, 154/11, 12/12, 35/12, 70/12 i 144/12) se pojam bolesti vezanih uz rad izrijeком ne spominje. Stoga specijalisti drugih specijalnosti, uključujući i obiteljske liječnike, često ne misle na ove bolesti, ili ih, nasuprot tome, svrstavaju u profesionalne bolesti.

Bolni sindromi vratne kralježnice

Bolni sindromi vratne kralježnice su neugodne bolne epizode koje se često javljaju poslije trećeg desetljeća života. U općoj populaciji, oko dvije trećine svih osoba tijekom života ima bol u vratnoj kralježnici. Bilo koja aktivnost u kojoj položaj glave ili vrata, nadlaktice ili ramena, nije pretežiti dio radnog vremena u neutralnom položaju može izazvati sindrom bolnog vrata. Intenzitet bolova ovisi o duljini statičkog i dinamičkog opterećenja vratnog segmenta. Bol može biti akutan i trajati od nekoliko sati do nekoliko tjedana, ili može biti kroničan. Bolni sindromi vratne kralježnice dijele se na cervikalni, cervikobrahijalni, cervikocefalni i vertebrobazilarni sindrom.

Klinička slika

Tipična klinička slika bolesnika s bolnim sindromom vrata karakterizirana je prisustvom bolova i osjetljivosti u mišićima stražnje strane vrata sa širenjem bola u zatiljak, ramena i paraskapularnu regiju. Kako se osjetljivost mišića javlja često pri izvođenju jednog ili više pokreta, prisutna je bolna i ograničena pokretljivost vratne kralježnice. Specifično kod **cervikalnog sindroma** javlja se bol u srednjem dijelu vratne kralježnice koji se širi prema ramenima, lopaticama i prednjem dijelu grudnog koša. Postoji bolna i smanjena pokretljivost zahvaćenog dijela vratne kralježnice u svim smjerovima. **Cervikocefalni sindrom** karakterizira bol u gornjem stražnjem dijelu vrata, glavobolja različitog karaktera i intenziteta koja se širi u sljepoočice i prema čelu, šum u ušima ili

smetnje ravnoteže, zamagljen vid, diplopije. Najčešće nastaje kao posljedica iritacije ili kompresije korjenova spinalnih živaca u segmentima C1-C3. Kod **cervikobrahijalnog sindroma** bol se širi u ramena i ruke, javljaju se parestezije u rukama, najjače u prstima šaka. Refleksi i snaga u rukama su oslabljeni. Bolovi se pojačavaju pri istezanju i palpaciji brahijalnog plexusa. Ovaj sindrom posljedica je iritacije ili kompresije korjenova spinalnih živaca u segmentima C4-C8. Kliničku sliku **vertebrobazilarnog sindroma** čine glavobolje praćene mučninom i povraćanjem, vrtoglavica, smetnje sa sluhom i vidom, pseudoanginozni bolovi i druge vegetativne smetnje. Ovaj sindrom nastaje kao posljedica iritacije cervikalnog dijela simpatičkog živčanog sustava čija vlakna mrežasto omotavaju vertebralne arterije.

Dijagnoza bolnih sindroma vratne kralježnice

Dijagnostički proces uključuje preciznu anamnezu, fizikalni pregled, radiološku obradu i ostale dopunske dijagnostičke preglede prema potrebi (CT, NMR, EMNG, TCCD, EEG, ORL obrada). U ovom priručniku detaljno opisujemo specifičnosti fizikalnog pregleda pri sumnji na bolne sindrome vratne kralježnice:

1. Inspekcija – promatrati držanje glave i vrata, uočiti eventualne abnormalnosti i deformitete, npr. tortikolis, smanjenu ili izravnatu fiziološku lordozu, obratiti pažnju na stanje miškulature vrata i gornjih ekstremiteta (naročito eventualnu hipotrofiju tenara i hipotenara). Ako anamnestički podaci ukazuju na moguću radikulopatiju, treba pažljivo ispitati postoje li znaci atrofije *m. supraspinatusa*, *m. infrapinatusa*, *m. deltoideusa* i *m. triceps brachialis*. Ispupčena skapula može ukazati na radikulopatiju C6-C7.
2. Palpacija – ispitati tonus i bolnost paravertebralnih mišića i spinoznih nastavaka, testirati grubu mišićnu snagu ruku.
3. Ispitivanje pokretljivosti vratne kralježnice: a) fleksija – bolesnik normalno može dodirnuti bradom grudni koš, a ukoliko ne može potrebno je izmjeriti postojeću distancu brada-grudni koš. Normalan raspon fleksije je 0-80 stupnjeva; b) ekstenzija – tražiti od bolesnika da zabaci glavu unazad što je više moguće. Normalan raspon ekstenzije je 0-50 stupnjeva; c) lateralna fleksija – tražiti od bolesnika da dodirne glavom jedno, pa drugo rame. Normalan raspon lateralne fleksije je 0-45 stupnjeva; d) rotacija – tražiti od bolesnika da rotira glavu od jednog ka drugom ramenu. Normalan raspon rotacije je 0-80 stupnjeva;
4. Simptomi najčešćih radikulopatija na vratnoj kralježnici: C5-C6 – bol u trapezijsu i vršku ramena, često se širi u palac, s parestezijama i drugim senzornim oštećenjima u istim područjima; slabost i sniženi refleksi bicepsa; C6-C7 – bol u ramenu i aksili, s iradijacijom u srednji prst, slabost i sniženje refleksa tricepsa.

Liječenje bolnih sindroma vratne kralježnice

Cilj liječenja je otklanjanje boli i drugih simptoma, održavanje pokretljivosti, sprječavanje invalidnosti, poboljšanje kvalitete života. Plan liječenja ovisi o kliničkoj slici i fazi bolesti. U akutnoj fazi indicirana je medikamentozna terapija paracetamolom i nesteroidnim antireumaticima u periodu od 2-3 tjedna, uz mirovanje i relaksaciju vratne kralježnice što kraći period (meki okovratnik 48-72 sata), fizikalna terapija (kriomasaža, TENS) uz podržavanje što ranijeg vraćanja normalnim dnevnim aktivnostima. U subakutnoj i kroničnoj fazi indicirani su analgetici po potrebi, redovita fizikalna terapija prvenstveno u vidu kineziterapije s preporukama za kućni program vježbanja (vježbe istezanja i snage za jačanje paravertebralne muskulature i mišića gornjih ekstremiteta), radna terapija i ergonomska savjetovanja.

Prevenција bolnih sindroma vratne kralježnice

Najvažniji dio primarne, sekundarne i tercijarne prevencije jest redovita fizička aktivnost uz redovito provođenje programa kućnog vježbanja i vježbanja na radnom mjestu. Druge preventivne mjere obuhvaćaju edukaciju o održavanju i postizanju pravilnog držanja, održavanje normalne tjelesne mase, redovito uzimanje farmakološke terapije. Male promjene u uobičajenim dnevnim aktivnostima mogu biti korisne da se izbjegne ili ublaži bol i napetost u vratnom dijelu kralježnice. Bolesnicima se savjetuje da izaberu jastuk koji podržava prirodnu zakrivljenost vrata, izbjegavaju spavanje na trbuhu, naprave češće pauze ukoliko voze na dužim relacijama ili satima rade za računalom, podese svoj radni stol, stolac i računalo tako da monitor bude u visini očiju, koljena bi trebala biti lagano iznad nivoa kukova, a stolci bi trebali imati naslone za ruke.

Sindrom bolnih leđa

Sindrom bolnih leđa, križobolja ili lumbago je jedan od najučestalijih problema današnjice, a prema epidemiološkim podacima zapadnih zemalja, 50-80% opće populacije barem jednom u životu ima bolove u donjem dijelu leđa. Najčešće promjene na kralježnici koje uzrokuju sindrom bolnih leđa su degenerativne i/ili posttraumatske promjene intravertebralnih diskova i zglobova kralježnice (spondiloza – okoštavanje dva ili više susjednih kralježaka; spondilolisteza – pomicanje kralježaka prema naprijed u odnosu na susjedne kralješke; spinalna stenoza; hernija intravertebralnog diska). Dodatno, ovaj sindrom može biti uzrokovan mišićnim disbalansom pelvitrohanterične muskulature koja vodi pomicanju u zglobu kuka i zdjelice, čime se provocira m. piriformis koji vrši pritisak na n. ishiadicus ("sindrom piriformisa"). Potrebno je ponovno naglasiti da je sindrom bolnih leđa sve češće uzrokovan dugotrajnim sjedenjem. Bol je posljedica pritiska gornjeg dijela tijela na leđni dio kralježnice u sjedećem položaju, pojačanog statičkim opterećenjem vrata, leđa, nadlaktica i ramena.

Klinička slika

Klinička slika nastaje naglo (akutno), ili postupno (kronično) od samog početka. Bol je lokalizirana u lumbosakralnom području ili se kroz glutealnu regiju širi prema stražnjoj i lateralnoj strani natkoljenice, sve do stopala i prstiju (lumboishialgija). Tijelo na bol reagira tako što zauzima zaštitni, antalgican položaj. Bol je promjenjiva u odnosu na vremenske prilike i aktivnost, te se pojačava pri napinjanju, kašljanju, kihanju, pri nepravilnim položajima tijela i pri istezanju ishijadičnog živca. Često su izražene parastezije i ispadi površinskog osjeta u pojedinim dermatomima. U najtežim slučajevima nastaju neurološki ispadi koji se sastoje u potpunom ili djelomičnom gubitku refleksa na donjim ekstremitetima (patelarni refleks, refleks Ahilove tetive), motornoj slabosti pripadajuće muskulature (najčešće mišići prednje ili stražnje lože potkoljenice), trofičkim promjenama mišića glutealne regije, potkoljenice i stopala. Prema tijeku (težini) bolesti sindrom bolnih leđa dijelimo na nespecifični sindrom bolnih leđa (u više od 95% slučajeva) s boli u slabinskom dijelu od donjih rebra do glutealne regije, te na lumboishialgiju (ispod 5% slučajeva) s boli koja se širi najčešće duž jedne noge što ukazuje na iritaciju ili kompresiju korjenova spinalnih živaca. Prema dužini trajanja simptoma sindrom bolnih leđa dijelimo na akutni (< 6 tjedana), subakutni (6-12 tjedana) i kronični (>12 tjedana).

Dijagnoza sindroma bolnih leđa

Dijagnostički proces uključuje anamnezu, fizikalni pregled, radiološku obradu i ostale dopunske dijagnostičke preglede prema potrebi (CT, NMR, EMNG, laboratorijska obrada). U ovom priručniku detaljno opisujemo specifičnosti fizikalnog pregleda pri sumnji na sindrom bolnih leđa:

1. Inspekcija – promatrati držanje tijela, statiku kralježnice i nogu (po mogućnosti od ulaska pacijenta u ordinaciju), da li postoji skolioza, naglašena ili izravnata lumbalna lordoza u periodu akutne boli.
2. Palpacija – ispitati tonus paravertebralne muskulature u stojećem stavu (povišen tonus znak je akutnog lumbalnog sindroma), osjetljivost točaka n. ischiadicusa (unilateralna osjetljivost je često znak kompresije).
3. Ispitivanje pokretljivosti kralježnice u svim smjerovima pokazuje funkcionalni status leđa, te je značajno za praćenje stanja: 1) prednja i lateralna fleksija, ekstenzija i rotacija (**Schoberov test**: izvodi se tako da se na kralježnici označe točke 10 cm iznad i 5 cm ispod lumbosakralnog spoja te se zatim pri inklinaciji i reklinaciji mjeri razmak među njima; time se dobiva inklinacijski i reklinacijski indeks čiji zbroj daje indeks sagitalne gibljivosti koji uobičajeno iznosi 6 cm; **testom laterofleksije** promatra se stupanj postraničnog savijanja kralježnice koji uobičajeno iznosi 20–30 stupnjeva; **rotacija** u lumbalnom dijelu kralježnice moguća je za 30–40 stupnjeva); 2) **test pretklona**: promatranje u razini pretklona, ispred bolesnika (frontalne zakrivljenosti), bočno od bolesnika (sagitalne zakrivljenosti) i mjeri se udaljenost 3. prsta od poda; 3) pokretljivost lumbalne kraljež-

nice se još može mjeriti tako da se bolesnika fiksira s leđa i on radi pokrete laterofleksije, retrofleksije i rotacije u lumbalnom segmentu (ograničenje savijanja unatrag ukazuje na moguću kompresiju spinalnih korjenova i spinalnu stenozu).

4. Znakovi kompresije korjenova spinalnih živaca na slabinskoj kralježnici: 1) hod na prstima i petama; nemogućnost hodanja na vrhovima prstiju je znak oštećenja *n. tibialis* (korijen S1); ako pacijent vuče stopalo pri hodu ("viseće stopalo") to je znak oštećenja *n. peroneus* (korijen L5); 2) Lasague test: dok pacijent leži, testirati koliko može podići ispruženu nogu do pojave bola u nozi ($< 45^\circ$ – pozitivan znak); bol u lumbalnom dijelu i zatezanje iza koljena ne znače pozitivan znak; 3) manualno testirati mišićnu snagu (pružanjem otpora na određeni pokret); 4) provjeriti reflekse (patelarni je vezan uz korijen L4, Ahilov uz korijen S1, pozitivan refleks Babinskog kao i parapareza je indikacija za neurološko i neurokirurško ispitivanje); 5) provjeriti osjet.

Liječenje sindroma bolnih leđa

Liječenje ovisi o uzroku. Bol je većinom uzrokovana mehaničkim opterećenjem i ima tendenciju spontanog izlječenja (u 90% slučajeva bol se povuče unutar 2 mjeseca), stoga se najčešće koristi konzervativni (neoperacijski) pristup.

Liječenje akutnog sindroma bolnih leđa uključuje mirovanje i ležanje u položaju koji najviše odgovara bolesniku (3-7 dana). Može se preporučiti Williamsov položaj: ležanje na leđima nogu svinutih u kuku i koljenu pod pravim kutom, pod koljeno se postavi spužvasti četvrtasti jastuk. Pri ležanju na boku između nogu se u visini koljena postavlja jastuk. U akutnoj fazi nisu indicirane pretrage koje zahtijevaju opterećenje, nije dopušteno ustajanje, sjedenje i stajanje. Od lijekova se koriste nesteroidni antireumatici, te kortikosteroidi (epiduralne blokade ili peroralno, blokade paravertebralno u najbolnije točke). Kao metode fizikalne terapije koriste se krioterapija, vlažna toplina (vlažan topao oblog), diadinamske struje, TENS, površinska masaža, kineziterapija (izometrične vježbe leđa, trbušne stijenke, donjih udova te vježbe disanja). Liječenje subakutnog i kroničnog sindroma bolnih leđa uključuje djelomičnu analgeziju zbog kontroliranja stanja, te provođenje fizikalne terapije, prvenstveno kineziterapije.

Prevenција sindroma bolnih leđa

Najvažniji dio primarne, sekundarne i tercijarne prevencije jest redovita fizička aktivnost uz redovito provođenje programa kućnog vježbanja i vježbanja na radnom mjestu. Jako je važno naučiti bolesnike kako zaštititi kralježnicu dok obavljaju svakidašnje poslove (pravilan položaj pri dizanju tereta, napinjanje trbušne muskulature pri kihanju i kašljanju) te provoditi vježbe za jačanje mišića koji održavaju uredan posturalni položaj. Važno je postići ravnotežu između snage fleksora i ekstenzora trupa, a to znači između mišića prednjeg trbušnog zida i mišića leđa, te ravnotežu između fleksora i ekstenzora kuka. Potrebno je održavati optimalnu tjelesnu težinu, svakodnevno vježbati, spavati i ležati na umjereno tvrdom ležaju, automobilom se voziti što kraće ili praviti češće pauze pri dužoj vožnji.

BOLESTI KRALJEŽNICE KOJE SE POGORŠAVAJU PRI RADU SA STATODINAMIČKIM OPTEREĆENJIMA TRUPA

(Milena Matulić, Jelena Macan)

Bolesti pogoršane radom su bolesti koje nisu uzročno vezane uz profesionalne štetnosti i uvjete rada ali ih oni mogu pogoršati. Tako treba imati na umu da rad sa statičkim ili dinamičkim tjelesnim opterećenjima može dovesti do pogoršanja ili recidiva simptoma, te ubrzati nepovoljan klinički tijek mnogih bolesti kralježnice kojima uzrok nije vezan uz radno mjesto kao što su: degenerativne bolesti kralježnice (spondiloze i diskartroze) koje su normalna posljedica starenja, tj. trošenja i degeneracije zglobove hrskavice; strukturalni poremećaji kao što su skolioze i kifoze; stanja iza povreda koštano, mišićnog i ligamentarnog sustava kralježnice; kronične upalne bolesti kao što je ankilozantni spondilitis (M. Behterew); zarazne bolesti koje zahvaćaju kralježnicu (npr. tuberkuloza); tumori kralježnice. Pojavnost bolesti je u ovom slučaju ista kod zaposlenih kao u općoj populaciji ali se bolesti mogu pojaviti ranije, u težem obliku ili su recidivi češći u populaciji zaposlenih. O bolestima kralježnice koje se mogu pogoršati na radnom mjestu treba voditi računa pri ocjeni radne sposobnosti osobe u procesu profesionalne orijentacije, profesionalne selekcije i periodičnog zdravstvenog nadzora radnika, kao mjeri sekundarne i tercijarne prevencije ovih poremećaja.

Literatura

1. Ćurković B. i sur. Fizikalna i rehabilitacijska medicina. Zagreb: Medicinska naklada, 2004.
2. Jajić I., Jajić Z. Fizijatrijsko reumatološka propedeutika. Zagreb: Medicinska naklada, 2004.
3. Vlak T, Martinović Kaliterna D. Rano prepoznavanje reumatskih bolesti. Split: Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu, 2011.
4. Jajić I., Jajić Z. i sur. Fizikalna i rehabilitacijska medicina. Zagreb: Medicinska naklada, 2008.
5. Grazio S. i sur. Dijagnostika i konzervativno liječenje križobolje: pregled i smjernice Hrvatskog vertebrološkog društva. Acta Medica Croatica 2012;66(4): 257-344.

PRAVNI PROPISI I DRUGI DOKUMENTI VEZANI UZ ZAŠTITU ZDRAVLJA I SIGURNOST NA RADU SA STATODINAMIČKIM OPTEREĆENJIMA TRUPA

(Marija Bubaš)

Pravni propisi

Prava i obveze poslodavaca i radnika te stručnjaka i onih zaposlenika koji se bave zaštitom zdravlja radnika i sigurnošću na radu regulirani su europskim i nacionalnim zakonodavstvom. Ovdje su poradi preglednosti zasebno navedeni europsko zakonodavstvo te hrvatski zakoni i pravilnici koji reguliraju područje zaštite zdravlja radnika i sigurnosti pri radu sa statodinamičkim opterećenjima. Uz to, dat je kratki prikaz osnovnih zakonskih odredbi koje se odnose na zaštitu zdravlja i sigurnost radnika izloženih statodinamičkim naporima te su navedene, i u kratkim crtama opisane, najvažnije smjernice i metodološki pristupi u ovom području.

Europsko zakonodavstvo

Europsko zakonodavstvo za utvrđivanje i praćenje važnih čimbenika rada pri ocjeni rizika po sigurnost i zdravlje radnika, kada je riječ o statodinamičkim naporima, temelji se na **Direktivi Vijeća 89/391/EEZ** od 12. lipnja 1989. o uvođenju mjera za poticanje poboljšanja sigurnosti i zdravlja radnika na radu. Iz ove je Direktive proizašla **Direktiva Vijeća 90/269/EEZ** od 29. svibnja 1990. o minimumu zdravstvenih i sigurnosnih uvjeta pri ručnom prenošenju tereta u slučajevima kad postoji opasnost osobito od ozljeda leđa radnika. Direktiva definira ručno rukovanje teretom kao svako prenošenje ili podupiranje tereta, od strane jednog ili više radnika, uključujući i podizanje, spuštanje, guranje, povlačenje, nošenje ili pomicanje tereta što, zbog karakteristika tereta ili nepovoljnih ergonomske uvjeta, osobito uključuje rizik od oštećenja leđa kod radnika. Također, u sklopu Direktive određeno je da je poslodavac dužan poduzeti sve moguće mjere, kako bi se smanjio rizik od oštećenja zdravlja u onim slučajevima gdje se ne može izbjeći ručno rukovanje teretom. Nadalje, osnovni zahtjevi vezani uz zaštitu zdravlja i sigurnost kod rada s računalom navedeni su u **Direktivi Vijeća 90/270/EEZ**.

Hrvatski zakoni i pravilnici

Na nacionalnoj razini zaštita na radu temeljena je na **Zakonu o zaštiti na radu** koji definira obveze poslodavca u području sigurnosti i zaštite zdravlja na radu. Ocjenjivanje rizika na radnim mjestima s izraženim statodinamičkim naporima sažeto je u okviru **Pravilnika o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta**. Prema tom pravilniku tje-

lesno opterećenje računa se prema priloženim tablicama i izražava u rasponima bodovnih vrijednosti, čime poslovi pri kojima je stupanj opterećenosti veći od 40 bodova spadaju u poslove s posebnim uvjetima rada. Sukladno tom pravilniku opterećenje radnika računa se ovisno radi li radnik pretežno na radnim zadacima na kojima je izložen ručnom rukovanju težim teretima ili mora obavljati ponavljajuće pokrete s nametnutim ritmom rada.

Za specijalistu medicine rada i sporta važno je imati na umu da:

- radnik ukupno smije najkraće u dva sata premjestiti 1000 kg najtežeg tereta s time da istog dana ne smije biti opterećen dodatnim radom na prenošenju, odnosno smije dnevno ručno prenijeti ukupno 1000 kg;
- radnici iznimno smiju prenositi terete teže od dopuštenih vrijednosti kada je hitno potrebno prenošenje ljudi te kada se ručno prenošenje tereta obavlja u prostorima gdje ugradnja mehaničkih pomagala nije moguća zbog specifičnih zahtjeva niti je moguć istovremeni rad dovoljnog broja radnika, čime bi se težina tereta jednakomjerno raspodijelila;
- ukoliko bodovno opterećenje radnika iznosi više od 40 bodova i pri tome radnik mora obavljati ponavljajuće pokrete s nametnutim ritmom rada poslodavac mora osigurati radnicima na svakih 55 minuta neprekidnog rada najmanje 5 minuta odmora;
- za vrijeme tog odmora radnik mora napustiti svoje radno mjesto, odmarati se u primjerenom položaju ili obavljati korektivne vježbe istezanja i rasterećenja određenih skupina mišića;
- način korištenja odmora preporučuje radnicima specijalist medicine rada.

Nadalje, oblikovanje radnih mjesta i obveze poslodavca kada je riječ o radnim mjestima na kojima se radi s računalima utvrđene su **Pravilnikom o sigurnosti i zaštiti zdravlja pri radu s računalom**. U sklopu mjera koje poslodavac mora poduzeti kada planira rad na takvim radnim mjestima predviđeno je, ovisno o težini radnih zadataka i posljedičnog vidnog i statodinamičkog napora, tijekom svakog sata rada osigurati odmor za radnike u trajanju od najmanje 5 minuta i organizirati vježbe rasterećenja. Specijalist medicine rada obavlja preglede radnika:

- prije početka zapošljavanja na radnom mjestu s računalom,
- najmanje svake dvije godine za radnike koji koriste korekcijska vidna pomagala,
- na zahtjev radnika, zbog tegoba koje bi mogle biti posljedica rada s računalom.

Pravilnikom o poslovima s posebnim uvjetima rada propisani su posebni zahtjevi glede zdravstvene sposobnosti radnika koji rade na radnim mjestima gdje je povećan rizik od nastanka ozljeda na radu, profesionalnih bolesti i bolesti u svezi s radom. Tim pravilnikom su poslovi pri kojima je tijekom pretežitog dijela radne smjene prisutno rukovanje teretom težim od 25 kg za muškarce ili 15 kg za žene te radni zadaci koji se obavljaju u nefiziološkom ili prisilnom položaju tijela definirani kao poslovi s posebnim

uvjetima rada. Prema tom pravilniku pregledi radnika se obavljaju prema čl. 3., točki 16. i to svakih 24 mjeseca, a kontraindikacije za obavljanje poslova s težim fizičkim naporima definirane su kao bolesti kardiovaskularnog i respiratornog sustava, bolesti lokomotornog sustava sa smanjenom funkcijom kralježnice, deformiteti grudnog koša, zdjelice i ekstremiteta uz smanjenu funkciju, izražen varikozni sindrom, kronični kolitis, hernije, kronične bolesti jetre i bubrega, teže endokrine bolesti, bolesti metabolizma, bolesti centralnog živčanog sustava, izražena kratkovidnost (miopia alta) i izražena slabovidnost (ambliopia), glaukom.

Smjernice i metodološki pristupi

Kako bi se uopće moglo reći koliki je rizik nastanka ozljeda na radu, profesionalnih bolesti ili bolesti u svezi s radom kod radnika izloženih statodinamičkim naporima, razvijeno je više metoda procjene rizika te smjernica o zaštiti zdravlja kod takvih napora. Smjernice za zaštitu zdravlja na radu u tom području najčešće obuhvaćaju ili samo statičku ili samo dinamičku komponentu. Obzirom da je u radnim uvjetima pri ručnom rukovanju teretom prisutna kombinacija statičkih i dinamičkih napora, u potrazi za što točnijom metodom procjene rizika nastao je veliki broj metoda a jedina obavezujuća metoda u Hrvatskoj propisana je **Pravilnikom o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta**. Metoda u pravilniku pruža procjenu rizika za poslove kod kojih se rukuje težim teretima ali obuhvaća i izračun opterećenja kod zadataka pri kojima radnici obavljaju ponavljajuće pokrete s nametnutim ritmom rada. Usprkos toj obaveznoj metodi, u široj se primjeni ukorijenila i **Metoda ključnih pokazatelja** (eng. Key Indicator Method, KIM) razvijena također za procjenu radnih zadataka u kojima se rukuje težim teretima. Metoda je detaljno objašnjena u smjernici Međunarodne udruge za socijalnu sigurnost (eng. International Social Security Association, ISSA) pod nazivom “Ručno rukovanje teretom” odnosno u smjernici Hrvatskog zavoda za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu pod nazivom “**Praktična smjernica za procjenu rizika pri ručnom rukovanju teretom**”.

Smjernice koje je izradilo Hrvatsko društvo za medicinu rada Hrvatskog liječničkog zbora, pod nazivom “**Smjernice za zdravstvene preglede zaposlenih**”, daju sadržaj zdravstvenih pregleda radnika zaposlenih na radnim mjestima na kojima su izloženi dinamičkim tjelesnim opterećenjima, odnosno statičkim opterećenjima te radu s računalom.

Literatura

1. Direktiva Vijeća 89/391. Dostupno na <http://eur-lex.europa.eu/hr/index.htm>.
2. Direktiva Vijeća 90/269/EEZ. Dostupno na <http://eur-lex.europa.eu/hr/index.htm>.
3. Direktiva Vijeća 90/270/EEZ. Dostupno na <http://eur-lex.europa.eu/hr/index.htm>.
4. Zakonu o zaštiti na radu (NN 59/96, 94/96, 114/03, 100/04, 86/08, 116/08, 75/09, 143/12).

5. Pravilnik o sigurnosti i zaštiti zdravlja pri radu s računalom (NN 69/05).
6. Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta (NN 42/05).
7. Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada (NN 5/84).
8. International Social Security Association (ISSA). Vodič za procjenu rizika u malim i srednjim poduzećima: "Ručno rukovanje teretom"; 2010. Dostupno na http://www.hzzzs.hr/?what=content&do=read&ID=76&id_news=420.
9. Smjernice projekta IPA 2007 Zdravlje i sigurnost na radu. Praktična smjernica za procjenu rizika pri ručnom rukovanju teretom; 2011. Dostupno na http://www.hzzzs.hr/?what=content&do=read&ID=76&id_news=742.
10. Hrvatsko društvo za medicinu rada. Smjernice za zdravstvene preglede zaposlenih; 2012. Dostupno na http://www.hdmr.hlz.hr/arhiva_2012_6.php.

MEDICINSKI I KINEZIOLOŠKI ASPEKTI VJEŽBI ZA RADNIKE IZLOŽENE STATIČKIM I DINAMIČKIM OPTEREĆENJIMA NA RADNOM MJESTU

ANATOMIJA KOŠTANO-ZGLOBNOG SUSTAVA TRUPA

(Vesna Miletić Kancelir)

Kralježnica – *columna vertebralis*

Kralježnica čovjeka je središnji organ stabilnosti i omogućuje uspravan stav, pokrete glave, vrata i trupa te je uporište snažnim mišićima trupa, ramenog i zdjelice. Velika savitljivost kralježnice pojačava dinamičnu snagu mišića i prenosi je na ostale dijelove sustava za kretanje. Sastoji se od 33 ili 34 kralješaka.

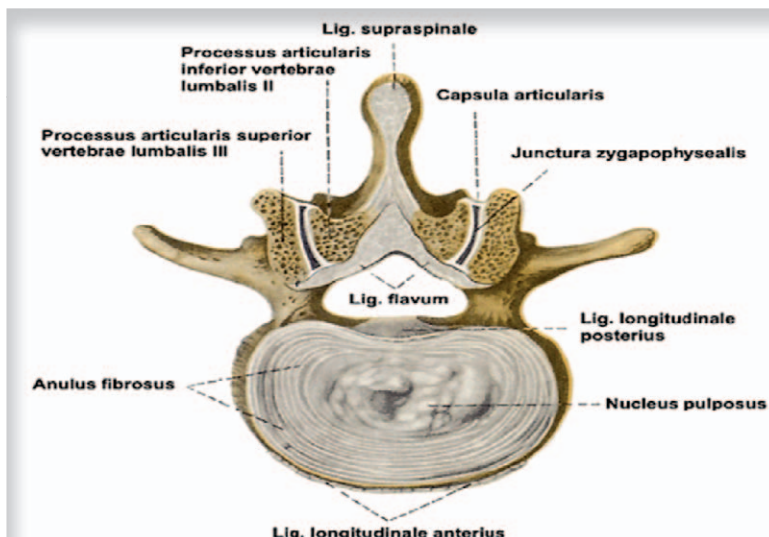
Kralješci se dijele u 5 skupina:

- vratni kralješci (7), *vertebrae cervicales*
- prsni kralješci (12), *vertebrae thoracicae*
- slabinski kralješci (5), *vertebrae lumbales*
- križnu kost (5), *os sacrum*
- trtičnu kost (4-5), *os coccygis*

Kralježnica ima oblik dvostrukog slova S, pri čemu su zavoji u vratnom i slabinskom dijelu izbočeni prema naprijed (cervikalna i lumbalna lordoza), dok su u prsnom i križnom dijelu izbočeni prema natrag (torakalna i sakralna kifoza). Ovi zavoji mogu biti prenaplašeni, kao kod lošeg držanja, što može uzrokovati zdravstvene tegobe. Zavijeni oblik kralježnice omogućuje joj veću pokretljivost i otpornost na aksijalnu kompresiju.

Svi kralješci, osim prvog vratnog imaju određena zajednička obilježja. Sastoje se od trupa, *corpus vertebrae*, na koji se sa stražnje strane te lateralno nadovezuje korijen luka, *pediculus arcus vertebrae*, a na njega sam luk, *arcus vertebrae*, koji se sastoji od pločica, *lamina arcus vertebrae*. Na stražnjoj strani luka nalazi se trnasti nastavak, *processus spinosus*, dok se na korijenu luka prema lateralno nalazi poprečni nastavak, *processus transversus sin. et dex.*. Na prijelazu korijena u luk nalaze se dva para zglobnih nastavaka *processus articulares superiores et inferiores*, jedan par s gornje a drugi s donje strane. Oni služe uzgobljavanju sa susjednim kralješcima. Dva su susjedna kralješka s prednje strane (u području tijela) spojena vezivnohrskavičnim pločicama zvanim intervertebralni diskovi. Sa stražnje strane svaki kralježak ima četiri mala zgloba – po dva za susjedni gornji i dva za susjedni donji kralježak. U prsnom dijelu kralježnice kralješci su sa svake strane s po dva zgloba uzgobljeni s rebrima. Vratni dio kralježnice je najpokretljiviji; prvi zglob kralježnice i zatiljne kosti lubanje, atlantookcipitalni zglob, najlakši je zglob u kojem se odvijaju pokreti laterofleksije te antefleksije i retrofleksije glave. U drugom, obrtnom zglobu vratne kralježnice između prvog i drugog vratnog kralješka, atlasa i aksisa, tzv. atlantoaksijalnog zglobu, odvija se isključivo rotacija glave u lijevo i desno. Navedeni pokreti rotacije, zbog položaja zglobnih tijela, uvijek su udruženi s blagom laterofleksijom na stranu rotacije. U prsnom dijelu kralježnice

amplitude pokreta su najmanje, dok su u slabinskom dijelu opet nešto veće, naročito za pokrete fleksije i ekstenzije.



SLIKA 1 – Anatomija lumbalnog kralješka
(Preuzeto iz: Sinelnikov R. D. Atlas anatomije čovjeka, Medicina, Moskva, 1972.)

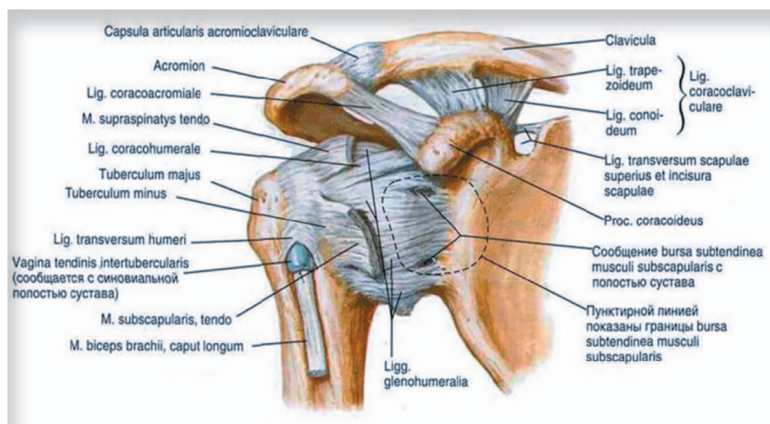
Kosti prsnog koša

Prsni koš sastoji se od torakalnog dijela kralježnice, 12 pari rebara i prsne kosti. Ima bačvasti oblik i najuži je u prostoru gornjeg prsnog otvora, odnosno prvog rebra, potom se širi do razine sedmog rebra, da bi se potom opet sužavao od osmog prema 12-tom rebro. Prsna kost (*sternum*), ima oblik kratkog rimskog mača, i na njoj razlikujemo tri dijela: gornji dio ili držak, glavni dio ili tijelo te, na donjem kraju, hrskavični mačoliki nastavak koji strši u sredini između dva rebrena luka. Rebra se svojim stražnjim krajem uzglobljuju sa istobrojnim i susjednim gornjim prsnim kralješkom (prvo, deseto, jedanaesto i dvanaesto rebro vežu se samo na istobrojni prsni kralježak), dok im prednji kraj završava rebrenom hrskavicom. Prvih sedam rebra spaja se, putem rebrenih hrskavica, za prsnu kost. Osmo, deveto i deseto rebro svojim hrskavicama se spajaju na hrskavicu sedmog rebra; na taj način nastaju tzv. (desni i lijevi) rebreni lukovi, koji se mogu napipati ispod kože. Posljednja dva rebra, jedanaesto i dvanaesto se ne uzglobljuju s prednje strane već slobodno završavaju u trbušnoj mišićnoj stjenci.

Rameni obruč

Rameni obruč i rame spajaju gornje udove s trupom, daju oslonac nadlaktici i čitavom gornjem udu, omogućuju opsežnu gibljivost i savršenost pokreta ruku. Sastoji se od dvije parne kosti, ključna kost, *clavicula*, i lopatica, *scapula*, koje formiraju poluprsten

u obliku slova “C”. Rameni obruč oblikuje otvoreni poluprsten, sprijeda spojen zglobovom s prsnom kosti i kosturom prsnog koša, a straga snažnim mišićima učvršćen uza zid prsnog koša i kralježnice. Zglobove i spojeve ramenog obruča čine zglob između prsne i ključne kosti, *articulatio sternoclavicularis*, i zglob između ključne kosti i lopatice, *articulatio acromioclavicularis*. Ključnu kost i lopaticu učvršćuje još i snažan vezivni spoj između ključne kosti i kljunastog nastavka lopatice.



SLIKA 2 – Anatomija ramenog zgloba

(Preuzeto iz: Sinelnikov R. D. Atlas anatomije čovjeka, Medicina, Moskva, 1972.)

Zdjelični obruč

Zdjelične kosti se vežu s obje strane na križnu kost, te zajedno s trtičnom kosti oblikuju zdjelični obruč. Zdjelična kost, *os coxae*, sastoji se od tri kosti: bočne, *os ilium*, sjedne, *os ischii* i preponske, *os pubis*. Čašica zgloba kuka, *acetabulum*, smještena je na vanjskoj strani zdjelične kosti. Kosti zdjeličnog obruča spojene su preponskom simfizom (*symphysis pubica*), zglobovom između križne i zdjelične kosti (*articulatio sacroiliaca*) pojačanim jakim fibroznim svezama (ligamentima) između križne i sjedne kosti, te brojnim fibroznim svezama između pojedinih dijelova zdjelične kosti.

ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA MIŠIĆA TRUPA

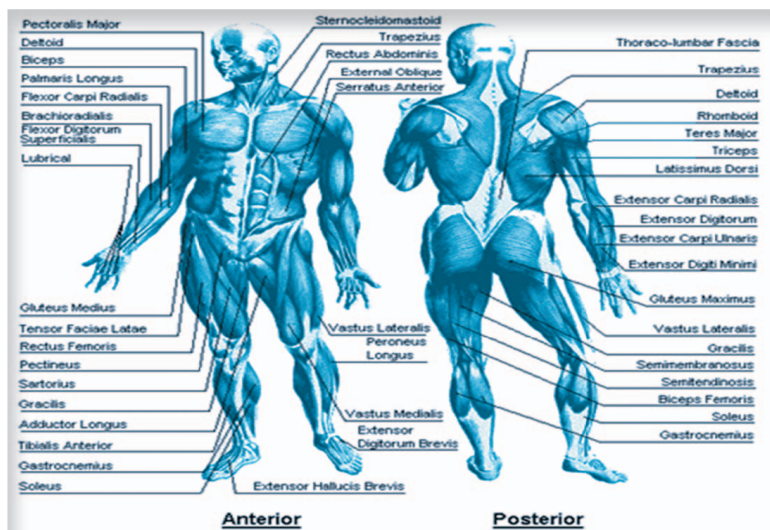
(Vesna Miletić Kancelir)

Poprečnoprugasti mišići (srčani i skeletni mišići) čine 40-50% ukupne tjelesne mase dok glatki mišići oblikuju stijenke krvnih žila i unutrašnjih organa. Osnovna jedinica skeletnog mišića je mišićno vlakno čija dužina varira od par milimetara do nekoliko centimetara. Mišićno vlakno sadrži mišićna vlakanca ili miofibrile. Prema kretnjama u zglobovima mišića dijelimo na: pregibače (*flexor*), ispružaće (*extensor*), primicače (*adductor*), odmicače (*abductor*), okretače (*rotator*, *pronator*, *supinator*).

Mišići trupa dijele se u vratne, prsne, trbušne, leđne i mišiće male zdjelice. Čine dva velika mišićna masiva: prednji masiv čine prsni i trbušni mišići koji imaju važnu ulogu pri disanju i ostalim životnim funkcijama, dok je stražnji masiv važan za pravilno držanje i uspravan stav.

Mišići vrata – *musculi colli*

Duboki sloj mišića u prednjem dijelu vrata čine ***m. longus colli*** (pregiba i rotira glavu na svoju stranu), ***m. longus capitis*** (pregiba i rotira glavu na suprotnu stranu), ***m. rectus capitis anterior*** (naginje, zakreće i flektira glavu). Mišići u lateralnom dijelu vrata su ***m. sternocleidomastoideus*** (polazi od sisastog nastavka sljepoočne kosti i hvata se za ključnu i prsnu kost, naginje glavu na svoju stranu a lice na suprotnu), **scalenska skupina mišića**, ***m. scalenus anterior*** i ***m. scalenus posterior*** (polaze s vratnih kralježaka



SLIKA 3 – Mišići tijela
(Preuzeto iz: Sinelnikov R. D. Atlas anatomije čovjeka, Medicina, Moskva, 1972.)

i hvataju se za 1. i 2. rebro, čiji su podizači i pomoćni inspiratori te laterofleksori vrata). Stražnja skupina mišića vrata su kratki mišići šije koji ispružaju ili obrću glavu i vrat i funkcionalno su vezani uz mišiće vrata.

Prsni mišići – *musculi thoracis*

Površnu skupinu čine mišići koji sudjeluju pri pokretima ruku: **m. pectoralis major** (aduktor i unutarnji rotator nadlaktice, pomoćni inspirator), **m. pectoralis minor** (vuče rame prema dolje i naprijed, učvršćuje lopaticu, inspirator), **m. serratus anterior** (povlači lopaticu prema naprijed i rotira je prema gore te omogućuje podizanje ruke iznad vodoravnog položaja), **m. subclavius** (spušta lateralni dio ključne kosti).

Duboku skupinu čine mišići koji sudjeluju pri disanju: **mm. intercostales externi** (inspiratorni), **mm. intercostales interni** (ekspiratorni) i **mm. intercostales intimi**, **mm. subcostales** (ekspiratorni), **mm. transversus thoracis** (ekspiratorni). **Diaphragma** je plosnat mišić u obliku kupole što odjeljuje prsnu od trbušne šupljine i glavni je udisajni mišić. Međurebrani mišići svojom kontrakcijom povećavaju, odnosno smanjuju obujam prsnog koša.

Trbušni mišići – *musculi abdominalis*

To su snažni, široki i plosnati mišići razapeti između rebrenog skeleta, zdjelice i kralježnice. Djeluju kao trbušna preša (povećanjem intraabdominalnog i intratorakalnog tlaka uslijed kontrakcije omogućuju kašljanje, kihanje, disanje, povraćanje, mokrenje, pražnjenje stolice), održavaju položaj tijela u mirovanju i pokretu reguliranjem položaja zdjelice i kralježnice, djeluju kao antagonisti leđnim mišićima, sudjeluju pri fleksiji, rotaciji i sagibanju trupa i kralježnice u stranu.

Prednju i postraničnu skupinu čine **m. rectus abdominis** (flektira prsni koš, grudni i slabinski dio kralježnice, flektira i podiže zdjelicu), **m. pyramidalis** (nateže bijelu prugu i pojačava trbušni zid), **m. obliquus abdominis externus** (rotira trup u suprotnu stranu, a kod obostrane kontrakcije pregiba trup prema zdjelici), **m. obliquus abdominis internus** (rotira trup u svoju stranu, a kod obostrane kontrakcije pregiba trup prema zdjelici), **m. transversus abdominis**, **m. cremaster**. Stražnju skupinu čine **m. quadratus lumborum** (stražnji zid trbušne šupljine) i **mm. intertransversarii lumbales**.

Leđni mišići i stražnja skupina mišića vrata

Površna (spinohumeralna) skupina je namijenjena pokretima gornjih udova i rebara. To su široki plosnati mišići što polaze sa šiljastih nastavaka kralješaka i hvataju se na kosti ramenog obruča i nadlaktičnu kost ili stražnji dio rebara: **m. trapezius** (vuče rame prema natrag i medijalno, približuje lopaticu kralješnici i učvršćuje lopaticu uza zid prsnog koša; gornji dio mišića podiže rame, a ako je rame učvršćeno, vrši laterofleksiju glave na svoju stranu i rotaciju glave u suprotnu stranu), **m. latissimus dorsi** (aducira

nadlakticu, vuče je prema dolje, djelomično rotira prema natrag i unutra). Srednji sloj čine **m. levator scapulae** (podiže lopaticu prema gore i naprijed, spušta rame, naginje vrat na svoju stranu i natrag), **m. rhomboideus minor et major** smješteni ispod **m. trapeziusa** (vuku lopaticu gore i medijalno prema kralježnici, što je važno za ispravno držanje ramena; kontrakcija obaju romboideusa vuče lopaticu natrag te izravna i izbočuje prsni koš). Dublji sloj čine **m. serratus posterior superior et inferior** (pomoćni respiratorni mišići).

Duboka skupina leđnih mišića učvršćuje kralježnicu za zdjelici obroč i poput snažne vrpce osiguravaju stabilnost i položaj kralježnice pri pokretima i stavovima tijela, tonusom neutraliziraju djelovanje vanjskih sila, tereta i sile teže. Ovu skupinu čine vretenasti mišići postavljeni uzdužno s obje strane grebena kralježnice. Vrlo složen mišićni masiv osobito je snažan u slabinskom dijelu kralježnice i području vrata. Površni sloj čine **mm. splenii capitis et cervicis** (uspravno držanje glave nasuprot djelovanju sile teže), **m. erector spinae**, najduži i najjači mišićni masiv smješten u koštanoj brazdi kralježnice i između listova leđne fascije duž cijelih leđa (obostrana kontrakcija ekstendira kralježnicu, trup, vrat i glavu, održava ravnotežu; jednostrana kontrakcija pregiba kralježnicu, vrat, trup i glavu u stranu i rotira ih na svoju stranu), **m. longissimus**, seže od križne kosti do mastoidnog nastavka, **m. spinalis**, paran mišić smješten medijalno od **m. erector spine** (obostrana kontrakcija ekstendira i uspravlja glavu i kralježnicu, jednostrana kontrakcija naginje kralježnicu i glavu na istu stranu), **m. transversospinalis**, smješten u koštanoj brazdi između šiljastih i poprečnih nastavaka (obostranom kontrakcijom ekstendira kralježnicu i glavu, jednostrana kontrakcija sagiba kralježnicu i glavu u stranu i rotira ih na suprotnu stranu). Duboki sloj čine kratki mišići u uzastopnom slijedu, **mm. interspinales** (povezuju šiljaste nastavke kralježaka; sudjeluju u ekstendiranju kralježnice), **mm. intertransversarii** (povezuju poprečne nastavke kralježaka; sagibaju kralježnicu), **mm. coccygei** (osiguravaju normalan položaj organa u zdjelici, učvršćuju trtičnu kost), **mm. levatores costarum**. Duboka skupina mišića stražnje strane vrata povezuje zatiljnu kost i prva dva vratna kralješka: **m. rectus capitis posterior major** (naginje glavu u stranu i rotira, obostrana kontrakcija ekstendira glavu), **m. rectus capitis posterior minor** (ekstendira glavu), **m. rectus capitis lateralis** (naginje glavu u stranu), **m. obliquus capitis superior** (naginje glavu na svoju stranu a rotira u suprotnu, obostrana kontrakcija ekstendira glavu), **m. obliquus capitis inferior** (rotira atlas i glavu na svoju stranu, obostrana kontrakcija ekstendira glavu).

Mišići zdjelice

Unutrašnju skupinu mišića zdjelice čini **m. iliopsoas** kojeg tvore **m. psoas major** i **m. iliacus** (glavni fleksor natkoljenice prema zdjelici u zglobov kuka, djelomični aduktor i rotator noge prema van, pri obostranoj kontrakciji sagiba zdjelicu i trup prema naprijed), te **m. psoas minor** (rudimentaran u čovjeka).

Vanjsku skupinu mišića zdjelice čine ***m. gluteus maximus*** (glavni ekstenzor i rotator bedra prema van, važan za uspravan stav), ***m. tensor fasciae latae*** (flektira, abducira i rotira nogu prema unutra), ***m. gluteus medius*** (glavni abduktor bedra, rotira bedro prema unutra), ***m. gluteus minimus*** (abducira bedro i rotira ga prema van), te zdjelično-trohanterična skupina mišića kojoj je glavno zajedničko djelovanje rotacija natkoljenice prema van (***m. piriformis, mm. obturatorii externus et internus, mm. gemelli superior et inferior, m. quadratus femoris***).

Literatura

1. Krmpotić-Nemanić J.: Anatomija čovjeka, Medicinska naklada, Zagreb, 1993.
2. Marušić A.: Anatomija čovjeka, Medicinska naklada, Zagreb, 2000.
3. Sinelnikov R. D.: Atlas anatomije čovjeka, Medicina, Moskva, 1972.

ZNAČAJ VJEŽBANJA ZA RADNIKE IZLOŽENE STATODINAMIČKIM OPTEREĆENJIMA NA RADNOM MJESTU

(Vladimir Ivančev)

S obzirom da je radna populacija, sve do pojave bolesti, zdravstveno orijentirana prvenstveno prema medicini rada u smislu prethodnih i periodičnih pregleda, pred našu struku nameće se odgovornost, zadatak, pa i obaveza aktivnog djelovanja u smislu prevencije i korekcije oštećenja izazvanih neprimjerenim statičkim i dinamičkim opterećenjem na radnom mjestu. Poznavanje radnih procesa i naprezanja kojima se populacija na radnom mjestu izlaže, specijalistima medicine rada daje mogućnost postavljanja okvira djelovanja.

Znanstveno dokazana oštećenja pojedinih dijelova koštano – mišićnog sustava specifična za pojedina zanimanja daju nam mogućnost ciljanog djelovanja u smislu prevencije, korekcije i rehabilitacije.

Prevencija (primarna prevencija) bi podrazumijevala djelovanje, prema znanstveno dokazanim činjenicama, na strukture kod kojih se očekuju degenerativni učinci vezano za naprezanja na određenom radnom mjestu.

Korekcija (sekundarna prevencija) se odnosi na trenutak kada određena odstupanja već postoje, ali radna sposobnost nije značajnije narušena.

Rehabilitacija (tercijarna prevencija) bi se provodila na radnoj populaciji kod koje su oštećenja već dovela do značajnijeg smanjenja radne sposobnosti, te se programom ciljane tjelovježbe nastoji spriječiti dalje propadanje, ili čak poboljšati postojeće zdravstveno stanje, u smislu povećanja radne sposobnosti i kvalitete života uopće.

Statičke vježbe jačaju statičku muskulaturu, te na taj način daju aktivnu stabilizaciju zglobovima, omogućavaju im ispravan opseg kretnji i položaja, sprječavajući na taj način dovođenje zglobova u nefiziološki položaj što pogoduje oštećenjima drugih zglobnih struktura (kosti, hrskavice, čahura, ligamenti, tetive). S jedne strane imamo jačanje statičke muskulature, a s druge strane učenje pravilnih, kontroliranih kretnji prilikom izvođenja radnih zadataka. **Dinamičke vježbe** daju sposobnost izvođenja određenih kretnji na ispravan način, povećavaju izdržljivost i ponavljajuću komponentu mišićnih kontrakcija kako u anaerobnom, tako i aerobnom segmentu.

Ne treba zanemariti niti aerobni učinak tjelovježbe na kardiovaskularni sustav, pri čemu se utječe na povećanje učinkovitosti rada srca kao pumpe, veću aktivnost perifernih krvnih žila, te povećanu prokrvljenost tkiva što za posljedicu ima i bolje tkivne reparacijske sposobnosti. Na taj način se tkivima izloženim radnim opterećenjima omogućavaju bolji uvjeti obnavljanja narušenog lokalnog metabolizma i tkivnih struktura. Nezanemariv je i učinak aerobne tjelesne aktivnosti na smanjivanje arterijske hipertenzije i metaboličkog sindroma.

ODREĐIVANJE PROGRAMA VJEŽBANJA U ORDINACIJAMA MEDICINE RADA I SPORTA

(*Vladimir Ivančev*)

Uloga timova medicine rada ili medicine rada i sporta u programu prevencije, korekcije i rehabilitacije tjelesnih oštećenja izazvanih neprimjerenim statičkim i dinamičkim opterećenjima pri radu počinje u ordinacijama prilikom prethodnih i periodičnih pregleda uzimajući u obzir više bitnih komponenti:

1. *Dob*
Opseg, vrsta, intenzitet i učestalost vježbi u velikoj mjeri ovise o životnoj, kako kronološkoj, tako i biološkoj dobi.
2. *Spol*
Potrebno je uzimati u obzir naglašenije razvijenu mišićnu komponentu muškaraca. Žene obzirom na dob u menopauzi imaju naglašeniju sklonost smanjenoj gustoći koštanog tkiva (osteoporoza), te im u takvom statusu tjelesna aktivnost povoljno djeluje, no mora biti primjerena u smislu intenziteta, sadržaja, ali i rizika od ozljeđivanja.
3. *Antropometrijski status*
Tjelesna težina, postotak masnog tkiva ili indeks tjelesne mase, te razvijenost mišićnog tkiva su svakako antropometrijski parametri kojima ćemo se voditi u donošenju konačnog programa vježbanja. Osobama s prekomjernom tjelesnom težinom potrebno je prilagoditi programe vježbanja kako višak tjelesne težine ne bi imao negativnih učinaka na proces i ishod tjelovježbe. Ujedno ih treba dodatno potaknuti i savjetovati u smislu kvantitativnih i kvalitativnih preinaka u prehrani.
4. *Zdravstveni status*
Određivanjem zdravstvenog statusa dobiva se uvid u stanje većine organskih sustava, a osobitu pažnju, u smislu stvaranja programa vježbanja, treba posvetiti srčano-žilnom i koštano – mišićnom sustavu.
5. *Radna anamneza*
Tijekom utvrđivanja zdravstvenog statusa, radna anamneza i poznavanje zahtjeva i prirode radnog mjesta su neizostavne točke u ambulanti medicine rada. S njima dobivamo potpunu "sliku" i mogućnost individualnog prilagođavanja programa vježbanja.
6. *Obučenosť za određeno radno mjesto*
Obučenosť i vrijeme provedeno na trenutnom radnom mjestu su bitne stavke u individualnoj prilagodbi programa vježbanja. Osobe svjesne opterećenja i koje se

ponašaju u skladu sa zahtjevima svoga radnog mjesta bit će daleko suradljivije i pogodnije za programe vježbanja.

Općenito, samosvjesne osobe, koje brinu o svome zdravlju, već su uključene u neke od rekreativnih programa tjelesne aktivnosti, vode računa o prehrani i zdravom životu. S takvima će rad u ordinaciji na ovome polju biti zadovoljstvo i svodit će se na praćenje, savjetovanje i moguće preinake tjelesne aktivnosti. No, još uvijek većina radne populacije nije na takvoj razini i upravo su oni ciljana skupina prema kojoj moramo djelovati. Slijedeći korak je izlazak iz ordinacija prema zajednici, osobito poslodavcima, gdje će zdravstvena struka imati savjetodavnu funkciju u smislu poticanja vježbanja na radnom mjestu, organiziranje aktivnih izleta i sl.

Literatura

1. Wilmore i Costill : Physiology of Sport and Exercise, 4. izdanje, Human Kinetics, 2007.
2. Guyton i Hall: Medicinska fiziologija, 11. Izdanje, Medicinska naklada, 2006.
3. Astrand i sur.: Textbook of Work Physiology, 4. izdanje, Human Kinetics, 2003.
4. Šarić, Žuškin i suradnici: Medicina rada i okoliša, Medicinska naklada, 2002.
5. Karas-Friedrich B. Zdravstveni rizici pri radu s računalom. Sigurnost 2008;50(4):377-384.

VRSTE, UČESTALOST I INTENZITET VJEŽBI

(Goran Romić)

Motoričke sposobnosti sudjeluju u realizaciji svih vrsta gibanja. Omogućavaju brzo, snažno, koordinirano i dugotrajno izvođenje motoričkih zadataka. U motoričke sposobnosti ubrajamo **brzinu** (sposobnost brzog reagiranja tj. brzog izvođenja jednog ili više pokreta), **koordinaciju** (omogućava izvođenje složenih motoričkih zadataka, brzo rješavanje motoričkih problema), **agilnost** (sposobnost brze promjene smjera kretanja), **fleksibilnost** (sposobnost izvođenja pokreta velikom amplitudom), **snagu** (sposobnost svladavanja različitih otpora; statična, repetitivna, eksplozivna), **preciznost** (omogućava točno usmjeravanje predmeta ili ekstremiteta u cilj) i **ravnotežu** (omogućava uspostavljanje i zadržavanje ravnotežnog položaja).

S aspekta boljeg podnošenja statodinamičkih opterećenja na radnom mjestu i prevencije poremećaja mišićno-koštanog sustava trupa koji nastaju kao posljedica takvih opterećenja, u ovom priručniku će se detaljnije prikazati primjenjive vježbe snage i fleksibilnosti.

Radna mjesta sa statičkim opterećenjima

U podlozi bolnih sindroma vratne i slabinske kralježnice nastalih u radnika profesionalno izloženih statičkim opterećenjima često je, zbog nedostatka vježbanja, nedovoljna fleksibilnost, snaga i izdržljivost stabilizatora trupa (mišića trbuha i zdjeličnog obruča, *m. erector spinae*) i mišića gornjeg dijela leđa (*m. trapezius*).

Pri programima vježbanja za prevenciju leđnih tegoba kod statičkih opterećenja preporuča se: 1) redovito opuštanje napete muskulature (parcijalna masaža leđa) – 1 x tjedno ili 1 x u dva tjedna; 2) vježbe istezanja – svakodnevno; 3) vježbe za jačanje mišića stabilizatora trupa – svakodnevno ili svaki drugi dan.

Vježbanje će djelomično biti moguće provesti na radnom mjestu uključujući istezanje vratne i leđne muskulature na stolcu ili stojeći (nekoliko minuta), sjedenje na pilates lopti (postupno povećavati vrijeme provedeno na lopti), ustajanje na par minuta svakih sat vremena i šetnju po sobi ili hodniku.

U slobodno vrijeme redovita tjelovježba treba uključivati: aerobnu aktivnost (hodaње, trčanje, vožnja bicikla, plivanje) – dva do tri puta tjedno, vježbe jačanja i istezanja mišića trupa (individualno kod kuće ili u nekom rekreativnom programu) – dva do tri puta tjedno.

Radna mjesta s dinamičkim opterećenjima

Najčešći uzroci bolnih sindroma kralježnice kod radnih mjesta s pretežno dinamičkim opterećenjima su nezagrijan (nepripremljen) mišić, slaba mišićna izdržljivost (repetitivna snaga), niska razina maksimalne snage, nedovoljna fleksibilnost (stražnja strana natkoljenice, leđa), nepravilna tehnika dizanja teških predmeta, nedovoljan odmor tijekom rada.

Pri programima vježbanja za prevenciju leđnih tegoba kod dinamičkih opterećenja preporuča se: 1) redovito opuštanje napete muskulature (parcijalna masaža leđa) – 1 x tjedno ili 1 x u dva tjedna; 2) istezanje – svakodnevno; 3) vježbe za jačanje mišića stabilizatora trupa – svakodnevno ili svaki drugi dan; 4) vježbe za povećanje repetitivne ili maksimalne snage (uskладiti s opterećenjem na radnom mjestu) – 2-3 treninga tjedno.

Na radnom mjestu trebalo bi prije početka rada odvojiti nekoliko minuta za: 1) vježbe razgibavanja trupa, ruku i nogu (pretkloni, istezanja, zamasi rukama i sl.); 2) nekoliko vježbi za tonizaciju mišića (čučnjevi, sklekovi, biceps pregib, dizanje na nožne prste i sl.).

U slobodno vrijeme redovita tjelovježba treba uključivati: aerobnu aktivnost (hodaње, trčanje, vožnja bicikla, plivanje) – 2 do 3 puta tjedno, vježbe jačanja i istezanja mišića trupa, te vježbe repetitivne i maksimalne snage – 2 do 3 puta tjedno.

Treba napomenuti da je potrebno održavanje tonusa mišića u neradnim periodima (godišnji odmor, neradni period kod sezonskih poslova) kao priprema za vrstu opterećenja koja se očekuju na radnom mjestu.

Aerobne aktivnosti trebalo bi provoditi 2-3 x tjedno, uz puls 60-70% od maksimalne frekvencije srca i trajanje minimalno 10 do 30 minuta. Maksimalna frekvencija srca se može okvirno izračunati prema formuli: $FS_{max} = 220 - \text{godine života}$.

Za vježbe istezanja preporuča se svakodnevno izvođenje 3-5 vježbi (svaka vježba 3 x 10-15 sekundi), za vježbe repetitivne snage izvođenje 2-3 puta tjedno, 2-3 vježbe po mišićnoj skupini uz 10 – 15 ponavljanja, 3-4 serije za svaku vježbu uz odmor od 2 minute između serija, a za vježbe maksimalne snage – 80-100% *repetitio maximum* (RM, težina koja se može podići samo jedanput), 3-5 serija uz 5-1 ponavljanje i odmor 4-5 minuta između serija.

Treba imati na umu da je pri odabiru i programiranju programa vježbanja potreban individualni pristup jer zanimanja imaju svoje osobitosti obzirom na angažiranu muskulaturu.

PRIMIJEJENA DIJAGNOSTIKA MOTORIČKIH FUNKCIJA

(Goran Romić)

U ovom poglavlju je prikazano nekoliko dijagnostičkih testova kojima se možemo informirati o razini motoričkih sposobnosti naših ispitanika ili bolesnika, te pratiti razvoj ovih sposobnosti tijekom ili nakon provedenog ciklusa vježbanja. Preporučljivo je da ispitanik prethodno kratko zagrije mišićnu skupinu koja će biti testirana radi sigurnosti izvođenja testova.

Dijagnostika fleksibilnosti slabinskog dijela leđa i stražnje strane natkoljenice – pretklon raznožno

Na tlu se označe dvije linije pod kutom 45°. Vrh kuta je na zidu. Ispitanik sjedne do zida, noge su pružene po liniji. Iz početne pozicije (ramena do zida, pružene ruke, prstima do poda) obilježi se nulta točka – od vrhova prstiju. Ispitanik se nagne naprijed prstima po centimetarskoj vrpci i zabilježi se vrijednost u centimetrima. Zapisuje se najbolji od 3 pokušaja.



Dijagnostika repetitivne snage ruku i ramenog pojasa – sklekovski u 30 ili 60 sekundi

Ispitanik se iz pozicije prednjeg upora na dlanovima, oslonjen na prednji dio stopala, s rukama pruženim u laktovima, spušta prema tlu dok grudima ne dotakne marker, a zatim se podiže nazad u početni položaj. Bilježi se broj podizanja tijekom 30 ili 60 sekundi (bez pauze).



Ukoliko ženske ispitanice ne mogu izvesti ni jedno ponavljanje navedenog zadatka, potrebno je prilagoditi test i ponoviti mjerenje s modificiranom varijantom, popularno nazvanom “ženski sklek” koja se izvodi osloncem na koljena.



TABLICA 1. Test sklekovima (1 minuta) – normale za muškarce

Dob	17-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-65
Odlično	> 56	> 47	> 41	> 34	> 31	> 30
Dobro	47-56	39-47	34-41	28-34	25-31	24-30
Iznad prosjeka	35-46	30-39	25-33	21-28	18-24	17-23
Prosječno	19-34	17-29	13-24	11-20	9-17	6-16
Ispod prosjeka	11-18	10-16	8-12	6-10	5-8	3-5
Slabo	4-10	4-9	2-7	1-5	1-4	1-2
Jako slabo	< 4	< 4	< 2	0	0	0

TABLICA 2. Test sklekovima (1 minuta) – normale za žene

Dob	17-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-65
Odlično	> 35	> 36	> 37	> 31	> 25	> 23
Dobro	27-35	30-36	30-37	25-31	21-25	19-23
Iznad prosjeka	21-27	23-29	22-30	18-24	15-20	13-18
Prosječno	11-20	12-22	10-21	8-17	7-14	5-12
Ispod prosjeka	6-10	7-11	5-9	4-7	3-6	2-4
Slabo	2-5	2-6	1-4	1-3	1-2	1
Jako slabo	0-1	0-1	0	0	0	0

Tablice preuzete sa: <http://www.topendsports.com/testing/tests/home-pushup.htm> (Golding, et al. (1986). The Y's way to physical fitness (3rd ed.).

Dijagnostika statičke snage trupa

- a) Izdržaj u uporu na laktu bočno (testirati obje strane).
Lakat se postavi na tlo ispod ramena, tijelo je ispruženo, stopala su prislonjena jedno uz drugo. Oslonac je na laktu i vanjskom rubu stopala.
- b) Izdržaj u uporu prednjem.
Ispitanik se nalazi u uporu na laktovima koji su postavljeni na tlo ispod ramena. Tijelo je ispruženo, oslonac je na laktovima i na prednjem dijelu stopala koja su razmaknuta u širini kukova.

Registrira se vrijeme u sekundama koje ispitanik izdrži u navedenom položaju. Izvodi se jedan pokušaj.



Dijagnostika repetitivne snage trupa – trbušni mišići

- a) **podizanje trupa u 30 ili 60 sekundi**
Iz početne pozicije (ležanje na leđima, ruke prekrížene na prsima, noge savijene u koljenu 90° , stopala u širini kukova) podizati trup i dotaknuti laktovima koljena. Povratak u početnu poziciju. Zadatak se izvodi u zadanom vremenu ili do prekida zbog umora.



- b) **podizanje trupa u 30 ili 60 sekundi dlanom do koljena**
Iz početne pozicije (ležanje na leđima, dlanovi na natkoljenici, noge savijene u koljenu 90° , stopala na podu u širini kukova) podizati trup i dotaknuti dlanovima koljena. Povratak u početnu poziciju. Zadatak se izvodi u zadanom vremenu ili do prekida zbog umora.


TABLICA 3. Test podizanja trupa (1 minuta) – normale za muškarce

Dob	18-25	26-35	36-45	46-55	56-65	65+
Odlično	>49	>45	>41	>35	>31	>28
Dobro	44-49	40-45	35-41	29-35	25-31	22-28
Iznad prosjeka	39-43	35-39	30-34	25-28	21-24	19-21
Prosječno	35-38	31-34	27-29	22-24	17-20	15-18
Ispod prosjeka	31-34	29-30	23-26	18-21	13-16	11-14
Slabo	25-30	22-28	17-22	13-17	9-12	7-10
Jako slabo	<25	<22	<17	<13	<9	<7

TABLICA 4. Test podizanja trupa (1 minuta) – normale za žene

Dob	18-25	26-35	36-45	46-55	56-65	65+
Odlično	>43	>39	>33	>27	>24	>23
Dobro	37-43	33-39	27-33	22-27	18-24	17-23
Iznad prosjeka	33-36	29-32	23-26	18-21	13-17	14-16
Prosječno	29-32	25-28	19-22	14-17	10-12	11-13
Ispod prosjeka	25-28	21-24	15-18	10-13	7-9	5-10
Slabo	18-24	13-20	7-14	5-9	3-6	2-4
Jako slabo	<18	<13	<7	<5	<3	<2

Tablice preuzete sa: <http://www.topendsports.com/testing/tests/home-situp.htm>
(Golding, et al. (1986). The Y's way to physical fitness (3rd ed.).

Dijagnostika repetitivne snage nogu – mišići opružači nogu, čučnjevi u 30 ili 60 sekundi

Ispitanik u početnom položaju stoji, a stopala su razmaknuta u širini ramena. Spušta se u čučanj do pozicije kad su natkoljenice paralelne s podlogom (ili u ovom primjeru do stolice), a zatim se diže u stojeći položaj.



TABLICA 5. Čučnjevi (1 minuta) – normale za muškarce

Dob	20-29	30-39	40-49	50-59	60+
Odlično	> 34	> 32	> 29	> 26	> 23
Dobro	33-34	30-32	27-29	24-26	21-23
Iznad prosjeka	30-32	27-29	24-26	21-23	18-20
Prosječno	27-29	24-26	21-23	18-20	15-17
Ispod prosjeka	24-26	21-23	18-20	15-17	12-14
Slabo	21-23	18-20	15-17	12-14	9-11
Jako slabo	< 21	< 18	<15	<12	<9

TABLICA 6. Čučnjevi (1 minuta) – normale za žene

Dob	20-29	30-39	40-49	50-59	60+
Odlično	>29	>26	>23	>20	>17
Dobro	27-29	24-26	21-23	18-20	15-17
Iznad prosjeka	24-26	21-23	18-20	15-17	12-14
Prosječno	21-23	18-20	15-17	12-14	9-11
Ispod prosjeka	18-20	15-17	12-14	9-11	6-8
Slabo	15-17	12-14	9-11	6-8	3-5
Jako slabo	<15	<12	<9	<6	<3

Tablice preuzete sa: <http://www.topendsports.com/testing/tests/home-squat.htm>
(Total Fitness ebook, by Vince Antonetti)

PRIKAZ VJEŽBI SNAGE I FLEKSIBILNOSTI PRIMIJENJIVIH ZA RADNIKE IZLOŽENE STATIČKIM I DINAMIČKIM OPTEREĆENJIMA NA RADNOM MJESTU

U ovom poglavlju biti će prikazano nekoliko setova vježbi bez upotrebe rekvizita, kojima je cilj opuštanje napete miškulature i jačanje stabilizatora trupa, a koje su pogodne za izvođenje na radnom mjestu ili kod kuće u zdravih osoba i osoba sa bolnim sindromima kralježnice bez utvrđenih značajnijih degenerativnih promjena.

Setovi vježbi su prikazani u 4 dijela. Prva dva dijela odnose se na vježbe istezanja, zasebno za set vježbi primjenjiv na radnim mjestima radnika koji rade u prisilnim položajima tijela (sjedeća radna mjesta, rad u prignutom ili sagnutom položaju), te zasebno za ostale vježbe istezanja primjenjive za radnike koji rade u prisilnim položajima tijela i koji ručno manipuliraju težim teretima. Treći set vježbi odnosi se na vježbe za jačanje mišića stabilizatora trupa koje su primjenjive kako za radnike koji rade u prisilnim položajima tijela, tako i za radnike koji manipuliraju težim teretima na radnom mjestu. Četvrti set posvećen je vježbama zagrijavanja prije početka rada koji uključuje ručno dizanje i prenošenje težih tereta.

Vježbe istezanja pri radu u prisilnim položajima tijela (pretežno sjedeća radna mjesta i rad u prignutom ili sagnutom položaju)

(Goran Romić)

Vježbe su pogodne za izvođenje na radnom mjestu i kod kuće.

1. Pružanje ruku naprijed

Ispreplesti prste na rukama i okrenuti dlanove prema naprijed. Ruke ispružiti, istegnuti mišiće u području ramena i lopatica i zadržati oko 5 sekundi. Opustiti mišiće i vratiti ruke do tijela. Ponoviti 3 puta.



2. Širenje laktova u stranu

Ispreplesti prste na rukama i postaviti dlanove iza glave, a zatim udahnuti, raširiti laktove i zadržati 2-3 sekunde. Opustiti, izdahnuti i usmjeriti laktove naprijed. Izvesti 5 do 10 ponavljanja. U ovoj vježbi istežu se mišići oko lopatica.

3. Podizanje ramena sjedeći

Podizati ramena prema gore, zadržati jednu sekundu i vratiti u početnu poziciju. Ruke su opuštene i pružene sa strane (3 serije po 10-15 ponavljanja). U vježbi je aktivan primarno *m. trapezius*.



4. Spajanje lopatica

Pomicanjem ramena unazad izvodimo pokret kao da želimo spojiti lopatice. Zadržati dvije sekunde. Izvesti 3 serije po 10 ponavljanja. Ruke su kraj tijela. U vježbi su aktivni mišići u području lopatica.

5. Kruženje ramenima

Kruženje ramenima naprijed ili nazad (2 serije od 5 krugova). U vježbi su aktivni *m. trapezius* i mišići u području lopatica.

6. Dizanje pruženih ruku

Iz početne pozicije, podići ruke u stranu (ili naprijed) u visinu ramena. Vratiti ruke u početnu poziciju. Izvesti 3 serije po 10-15 ponavljanja. U vježbi su aktivni mišići ramena i *m. trapezius*.



7. Istezanje naprijed prema pruženoj nozi

Sjediti ravno, pogled gore. Nagnuti se naprijed, pružiti jednu nogu koju treba obuhvatiti rukama oko koljena. Zadržati 5 sekundi, zatim spustiti nogu, ispraviti tijelo, pogled gore i ponoviti s drugom nogom. Izvesti 3 serije od 10 ponavljanja. U vježbi se istežu primarno mišići donjeg dijela leđa i stražnje strane natkoljenice.



8. Istezanje *m. gluteus medius* – sjedeći

Postaviti stopalo desne noge na koljeno lijeve noge i nagnuti se tijelom prema naprijed. Desna ruka dlanom obuhvati desno koljeno, a lijevom dlanom se pridržava desno stopalo. Zadržati poziciju 10-15 sekundi. Izvesti vježbu i na drugu stranu. Ponoviti 3 puta.



9. Istezanje prema pruženoj nozi suprotnom rukom

Sjesti na rub stolice, jedna noga je pružena i oslonjena na petu, a druga je stopalom na podlozi. Nagnuti se naprijed prema pruženoj nozi i suprotnom rukom dohvatiti stopalo. Zadržati 10-15 sekundi. Ponoviti 3 serije za svaku nogu. U vježbi se istežu primarno mišići donjeg dijela leđa i stražnje strane natkoljenice.





10. Istezanje leđa i ramenog obruča

Odmaknuti se od stolice i osloniti dlanove na naslon. Istegnuti leđa i gurnuti zdjelicu prema naprijed. Zadržati 5 sekundi. Ponoviti 5-10 puta.

11. Istezanje u stranu

Podići savijenu desnu ruku iznad glave i nagnuti tijelo ulijevo. Zadržati 3-5 sekundi. Zatim izvesti zadatak na drugu stranu. Izvesti 2-3 serije od 10 ponavljanja. U vježbi se isteže primarno *m. latissimus dorsi* i *mm. obliquii abdominis interni et externi*.



12. Istezanje ramenog obruča

Jedna ruka je podignuta i dlanom na gornjem dijelu leđa. Drugom rukom obuhvatiti lakat i povlačiti prema nazad. Zadržati 10 sekundi. Ponoviti na drugu stranu. Izvesti dvije serije (2x10 sekundi).



Vježbe istezanja prikladne za radnike koji rade u prisilnim položajima tijela i manipuliraju teškim teretima

(Goran Romić)

1. Pružanje suprotne ruke prema nozi sjedeći

Vježbač sjedi na tlu, jedna noga je pružena, a druga je savijena i stopalom prislonjena uz potkoljenicu pružene noge. Sagnuti se naprijed, pružiti suprotnu ruku prema stopalu i zadržati 10-12 sekundi. Odmah zatim promijeniti poziciju i ponoviti sa drugom nogom naprijed. Izvesti 3 serije. U vježbi se istežu primarno mišići donjeg dijela leđa i stražnje strane natkoljenice.



2. Povlačenje koljena prema tijelu

Iz ležanja na leđima, noge pružene, privući jednu nogu savijenu u koljenu i obuhvatiti je dlanovima. Privlačiti koljeno prema tijelu i zadržati 10-15 sekundi. Isto ponoviti s drugom nogom. Izvesti dvije do tri serije. U vježbi se isteže primarno *m. gluteus maximus*.



3. Povlačenje pružene noge prema tijelu

Iz ležanja na leđima, noge pružene, privući jednu nogu pruženu u koljenu i obuhvatiti je dlanovima. Privlačiti nogu prema tijelu i zadržati 10-15 sekundi. Isto ponoviti s drugom nogom. Izvesti dvije do tri serije. U vježbi se istežu primarno mišići stražnje strane natkoljenice.



4. Istezanje *m. gluteus medius*

Iz pozicije ležanja na leđima, noge su savijene u koljenu. Podići i postaviti jednu nogu stopalom na drugo koljeno. Privlačiti rukama onu nogu na koju je oslonjeno stopalo. Zadržati 10-15 sekundi. Isto izvesti na drugu stranu. Ponoviti u 3 serije.



5. Savijanje leđa

Iz pozicije klečanja i upora na dlanovima (koljena u širini kukova, dlanovi u širini ramena), vježbač savija leđa prema gore (kao mačka) i zadržava 5-10 sekundi. Pogled se može usmjeriti prema kukovima. Vraća se u početni položaj, odmori 10 sekundi i opet izvodi istežanje. Izvesti 5-10 ponavljanja. U vježbi se isteže primarno *m. erector spinae*.



6. Pružanje ruku naprijed – klečanje

Iz pozicije klečanja, sjesti na stopala i pružiti ruke naprijed. Ramena gurati prema tlu i zadržati desetak sekundi. Ponoviti dva do tri puta. U vježbi se istežu primarno *m. latissimus dorsi* i *m. erector spinae*.



7. Podizanje zdjelice

Početni položaj – ležanje na leđima, noge su savijene u koljenu, a stopala su na tlu. Ruke su pružene pored tijela. Kontrakcijom trbušnih i zdjeličnih mišića treba malo podići zdjelicu prema gore, a pri tome pokušati zadržati lumbalni dio leđa uz podlogu. Zadržati par sekundi, a zatim se vratiti u početni položaj. Izvesti 10 ponavljanja u 3 serije. Vježbom se istovremeno isteže lumbalni dio leđa i jačaju zdjelični i trbušni mišići.



8. Rotacija trupa

Vježbač sjedi, jedna noga je pružena, a druga savijena i prebačena preko pružene noge. Suprotnom rukom prisloni se lakat na vanjsku stranu koljena savijene noge. Druga ruka je postavljena dlanom na podlogu iza tijela, a prsti su okrenuti od tijela. Laktom se lagano gura koljeno savijene noge i rotira trup u smjeru ruke postavljene iza tijela. Zadržati desetak sekundi, pa ponoviti na drugu stranu. Izvesti 3 serije. U vježbi se istežu zdjelični mišići i mišići donjeg dijela leđa.



Vježbe za jačanje stabilizatora trupa

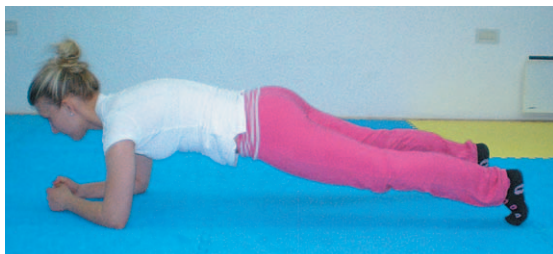
(Goran Romić)

Vježbe su pogodne za primjenu kod radnih mjesta u prisilnim položajima tijela kao i za radna mjesta na kojima se ručno manipulira teškim teretima.

Prikazano je petnaestak vježbi, a na jednom treningu se ne moraju izvoditi sve vježbe. Ovisno o pripremljenosti vježbača i raspoloživom vremenu može se izvesti 6-10 različitih vježbi u 2-3 serije, a postupno se s podizanjem sposobnosti povećava broj vježbi, ponavljanja i serija.

1. Upor prednji na laktovima

Iz početne pozicije upora na koljenima i laktovima, podići kukove tako da je tijelo od pete do ramena opruženo i ravno. Laktovi su postavljeni na podlozi točno ispod ramena. Stopala su razmaknuta u širini kukova. Zadržati položaj 10 do 30 sekundi – ovisno o trenutnim mogućnostima. Odmoriti 30 sekundi, ponoviti 3 puta. Vježba jača primarno trbušne mišiće.



2. Bočni upor na laktu

Iz početne pozicije ležanja na desnom boku i desnom laktu, podići kukove tako da je tijelo od pete do ramena opruženo i ravno. Lakat je postavljen ispod desnog ramena. Zadržati položaj 10 do 30 sekundi – ovisno o trenutnim mogućnostima. Odmah izvesti vježbu na drugu stranu (na lijevi bok). Odmor – 30 sekundi. Ponoviti 3 puta. U slučaju da je vježba preteška, moguće je učiniti lakšu varijantu iste vježbe s osloncem na kolje-



nima (noge su u tom slučaju savijene u koljenima). Vježba jača primarno postranične trbušne mišiće (*mm. obliquii abdominis interni et externi*).

3. Dlanovima do koljena

Iz pozicije ležanja na leđima, noge savijene u koljenu 90 stupnjeva, stopala na podu, ruke su dlanovima položene na natkoljenice. Podizati trup gore, dlanovi kliču po natkoljenici dok ne dotaknu koljena s gornje strane. Povratak u početnu poziciju. Izvesti 3 serije, 10-15 ponavljanja. Vježba jača primarno trbušne mišiće (*m. rectus abdominis*).



4. Guranje koljena suprotnom rukom

Iz pozicije ležanja na leđima s nogama savijenim u koljenu i stopalima na podu, podići nogu i približiti koljeno prema tijelu, a suprotnim dlanom pružati otpor. Zadržati 6-10 sekundi, pa izvesti vježbu drugom stranom. Odmor 30 sekundi. Ponoviti 3 puta. Vježba jača trbušne mišiće i *m. iliopsoas*.



5. Zanoženje iz upora prednjeg na laktovima

Iz pozicije upora prednjeg na laktovima, podići jednu nogu tridesetak centimetara i zadržati 10 sekundi. Ponoviti zadatak sa drugom nogom. Kukovi trebaju ostati u istom



položaju tijekom izvedbe. Odmor 30 sekundi. Izvesti 3 ciklusa. Vježba jača primarno trbušne mišiće i mišiće zdjelice (*mm. glutei maximus et medius*).

6. Podizanje kukova – savijene noge

Iz prikazane početne pozicije, kontrakcijom trbušnih i zdjeličnih mišića podići kukove desetak centimetara i polako ih spustiti. Izvesti 10 ponavljanja, odmor 30 sekundi. Napraviti 3 serije. Vježba jača trbušne i zdjelične mišiće.



7. Podizanje kukova – pružene noge

Ovo je teža vježba od prethodne. Izvođenje vježbe: Iz prikazane početne pozicije, kontrakcijom trbušnih i zdjeličnih mišića podići kukove nekoliko centimetara i polako ih spustiti. Izvesti 10 ponavljanja. Odmor 30 sekundi. Napraviti 3 serije. Vježba jača trbušne i zdjelične mišiće.



8. Podizanje trupa, dlanom do stopala

Početni položaj – ležanje na leđima, noge su savijene u koljenu, a stopala u zraku. Ruke su pružene i usmjerene prema stopalima. Podizanjem ramena pokušamo prstima ruku dotaknuti stopala ili skočni zglob. Izvesti 10 – 15 ponavljanja u 3 serije. Pauza između serija 30 sekundi. Vježba jača trbušne mišiće.



9. Podizanje kukova sunožno

Početni položaj – ležanje na leđima, noge su savijene u koljenu, a stopala na podu. Ruke su pružene kraj tijela. Podići kukove tako da su u ravnini s linijom od ramena do koljena. Zadržati kukove u gornjem položaju sekundu, dvije i zatim vratiti u početnu poziciju. Čim stražnjica dotakne podlogu, izvodi se novo ponavljanje. Tri serije po 10-15 ponavljanja. Vježba jača primarno zdjelične mišiće (*m. gluteus maximus*) i mišiće donjeg dijela leđa.



10. Podizanje kukova na jednoj nozi

Zadatak je identičan prethodnom, samo se izvodi podizanje na jednoj nozi. Druga noga je u zraku. Ovisno o spremnosti, izvodi se u 2-3 serije od 10-15 ponavljanja. Vježba jača primarno zdjelične mišiće (*m. gluteus maximus*) i mišiće donjeg dijela leđa.



11. Gaženje na prednjem dijelu stopala

Iz pozicije ležanja na leđima, kukovi su dignuti, oslonac je na ramenima i stopalima izvodi se naizmjenično gaženje (hodanje) u mjestu na prednjem dijelu stopala. Ovisno o individualnim mogućnostima, zadatak se izvodi u 3 serije po 10-30 sekundi. Vježba jača primarno zdjelične mišiće (*mm. gluteus maximus*) i mišiće donjeg dijela leđa.



12. Dizanje pružene noge

Iz pozicije klečanja na jednoj nozi i upora na dlanovima, druga noga je pružena. Pružena noga je prstima blizu poda, a podiže se do visine glave i vraća u početnu poziciju. Izvesti 10-20 ponavljanja. Zatim ponoviti drugom nogom u 2 do 4 serije ovisno o pripremljenosti vježbača. Vježba jača zdjelične mišiće (*mm. glutei maximus et medius*).



13. Pružanje suprotne ruke i noge

Iz pozicije klečanja i upora na dlanovima (koljena u širini kukova, dlanovi u širini ramena) istovremeno opružiti suprotnu ruku i nogu. Polako vraćati ruku i nogu prema početnoj poziciji i odmah bez zaustavljanja napraviti novo ponavljanje. Bez pauze izvesti 10-15 ponavljanja. Zatim ponoviti drugom nogom i rukom. Izvesti 2 do 4 serije. Vježba jača zdjelične mišiće (*mm. glutei maximus et medius*), trbušne mišiće i mišiće donjeg dijela leđa.



14. Čučanj leđima prema zidu

Vježbač stane leđima okrenut prema zidu, stopalima u širini ramena, koljena malo savijena, dlanovi su na bokovima. Izvodi se nepotpuni čučanj pri čemu je potrebno stražnjicom dotaknuti zid, a zatim se vraća u početnu poziciju. Vježbač izvodi nekoliko probnih pokušaja da odredi optimalnu udaljenost stopala od zida. Na toj udaljenosti izvodi 3 x 10 ponavljanja. Odmor između serija oko 60 sekundi. Vježba jača mišiće natkoljenice i donjeg dijela leđa.



15. Podizanje ramena

Iz pozicije ležanje na trbuhu, ruke su uz tijelo, dlanovi okrenuti prema gore, izvodi se podizanje oba ramena i približavanje lopatica jedna prema drugoj uz istovremenu rotaciju dlanova prema podlozi. Povratak u početnu poziciju. Izvode se 3 serije po 10 – 15 ponavljanja. Tempo dizanja i spuštanja ramena je oko dvije sekunde za svaku kretnju. Vježba jača mišiće leđa (*m. erector spinae*).



16. Podizanje suprotne ruke i noge

Iz pozicije ležanja na trbuhu, ruke su pružene ispred tijela s dlanovima prema podlozi. Glava je podignuta oko 10 cm od podloge, licem prema dolje. Istovremeno se podižu suprotna ruka i noga prema gore i polako vraćaju u početni položaj. Nakon toga se podižu i spuštaju druga ruka i noga. Pokreti se izvode sporijim tempom (dvije do tri sekunde za dizanje i toliko za spuštanje). Izvesti 3 serije po 10 ponavljanja svakom rukom i nogom. Pripaziti da trup ostane ravno, bez rotiranja na jednu ili drugu stranu. Vježba jača mišiće zdjelice i leđa (*m. erector spinae*, *mm. glutei maximus et medius*).



17. Podizanje pruženih ruku ležeći na trbuhu

Iz pozicije ležanja na trbuhu, ruke su pružene ispred tijela, dlanovima prema podlozi. Glava je podignuta oko 10 cm od podloge, licem prema dolje. Istovremeno se podižu obje ruke prema gore i vraćaju u početni položaj. Pokreti se izvodi sporijim tempom (dvije do tri sekunde za dizanje i toliko za spuštanje). Izvesti 2-3 serije, 10-12 ponavljanja. Vježba jača primarno *m. erector spinae*.



Vježbe zagrijavanja kod manipulacije teškim teretima

(Goran Romić)

Na radnom mjestu prije početka rada odvojiti nekoliko minuta za vježbe razgibavanja trupa, ruku i nogu, a zatim izvesti nekoliko vježbi za tonizaciju mišića. Ukoliko se očekuju izrazito velika opterećenja (dizanje maksimalnih tereta), potrebno je izvesti nekoliko pokušaja s manjim težinama kako bi se mišići postupno zagrijali.

1. **Zamasi rukama** – istovremeno podizanje pruženih ruku ispred tijela ili u stranu, s dlanovima iznad glave. Izvesti 15 zamaha.
2. **Pretkloni trupa** – iz stojećeg stava s pruženim nogama, stopala su postavljena u širini ramena ili šire, izvesti sagibanje trupa prema naprijed u tri varijante:
 - a) Sagnuti tijelo naprijed dolje, ruke na bokovima, odmah zatim podići tijelo u uspravni položaj. Izvesti 10 ponavljanja.
 - b) Sagnuti se i dotaknuti rukama tlo, a zatim podići ruke i trup gore. Izvesti 10 ponavljanja.
 - c) Sagnuti se prema jednoj nozi, dlanovima obuhvatiti natkoljenicu i približavati trup (prsni koš) prema koljenu. Zadržati 10 sekundi, pa ponoviti na drugu stranu. Izvesti 2-3 serije.
3. **Čučanj** – 2 x 10-15 čučnjeva s pauzom od 30 sekundi.
4. **Sklekovi na kosini** – 2 x 10 sklekova (ruke tj dlanove nasloniti na zid, stol, stepenice i sl.).
5. **Biceps pregib** – 2 x 10 ponavljanja (s priručnim opterećenjem od 5-10 kg; cigle, drvo i sl.).
6. **Dizanje na prednji dio stopala** – iz stojećeg stava, stopala u širini kukova, podići pete i zadržati se jednu sekundu na prednjem dijelu stopala, a zatim se vratiti u početnu poziciju; 2x15 ponavljanja.