

Delo in varnost

Strokovna revija za varnost in zdravje pri delu ter varstvo pred požarom

61 let

neprekinjenega izhajanja

Vpliv
delovnega
mesta na
reproduktivno
zdravje žensk

Požarna varnost:
Koliko lahko
podjetje prihrani

Izgorelost:
Osebni,
ekonomski,
družbeni
problem





Zavod za varstvo pri delu

Smo ustanova z več kot polstoletno tradicijo.

Ves čas smo načrtno vlagali v znanje, razvoj in sodobne tehnologije. Tako danes - edini v Sloveniji - nudimo celovito paleto storitev s področij medicine dela, medicine športa, varnosti in zdravja pri delu ter zagotavljanja zdravega okolja.

55 let

ZVD

Zavod za varstvo pri delu

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.o.o.
Chengdujska cesta 25, 1260 Ljubljana-Polje

T: +386 (0)1 585 51 00

F: +386 (0)1 585 51 01

E: info@zvd.si www.zvd.si

Spoštovane bralke, spoštovani bralci,

Delo in varnost

Izdajatelj:

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.o.o.
Chengdujska cesta 25, 1260 Ljubljana - Polje

Odgovorna urednica:

dr. Maja Metelko

Urednik strokovnih in znanstvenih vsebin:

prim. prof. dr. Marjan Bilban

Uredniški odbor: dr. Maja Metelko, mag. Kristina Abrahamsberg, prim. prof. dr. Marjan Bilban, mag. Ivan Božič, Jana Cigula, Tatjana Polanc, dr. Boštjan Podkrajšek

Kreativno vodenje: Grega Zakrajšek

Lektoriranje: dr. Nina Krajnc

Fotografije: arhiv ZVD Zavod za varstvo pri delu, Shutterstock, Bigstock, avtorji člankov

Uredništvo in izvedba:

ZVD Zavod za varstvo pri delu
e-pošta: deloinvarnost@zvd.si

Trženje in naročila: Jana Cigula

Telefon: (01) 585 51 28

Izhaja dvomesečno
Naklada: 600 izvodov
Tisk: Grafika Soča, d. o. o., Nova Gorica
Cena: 13,90 EUR z DDV
Odpovedni rok je tri (3) mesece s priporočenim pismom. Prosimo, da vsako spremembo naslova sporočite uredništvu pravočasno.

Povzetki člankov so vključeni v podatkovni zbirki COBISS in ICONDA. Revija Delo in varnost je vpisana v razvid medijev, ki ga vodi Ministrstvo za kulturo RS, pod zaporedno številko 622. Vse pravice pridržane. Ponatis celote ali posameznih delov je dovoljen samo s soglasjem izdajatelja.

Foto na naslovnici: Aleš Rosa/Sintal

UDK 616.; 628.5; 331.4; 614.8
ISSN 0011-7943

Izid publikacije je finančno podprla Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS.

poletja je že skoraj konec, poletni dopusti se iztekajo, vsak trenutek se bo začela spet šola, čez mesec dni bodo prišli še študentje in jesenski delovni ritem nas bo ponesel v najbolj produktivne mesece leta, s tem pa bo varnost spet zelo pomembna tema. Ne samo varnost pri delu, tudi požarna varnost, varnost v prometu in splošna varnost bodo zaznamovale prihajajoče mesece. Do novega leta nas čaka veliko dogodkov, ki bodo posvečeni varnosti. V reviji objavljamo napovednik za 2. mednarodno konferenco BALcanOSH na temo poklicnega raka in drugih poklicnih bolezni.

Četrta letošnja številka revije Delo in varnost je nastajala v času počitnic, vsebine pa so zelo daleč od tem, značilnih za čas »kisljih kumaric«. Tokrat je priznani slovenski strokovnjak s področja požarne varnosti, dr. Aleš Jug, pripravil prispevek o tem, kako zelo je požarna varnost pomembna pri zagotavljanju celovite varnosti v podjetju. Podjetja s pozitivnim odnosom do varnosti vključujejo tako požarno varnost kot tudi varnost pri delu v varnostno politiko podjetja.

Kot posledica vedno večjih obremenitev na delu se vedno pogosteje pojavlja sindrom izgorelosti, ki je trenutno najpomembnejši s stresom na delovnem mestu povezan problem in povzroča socialne ter ekonomske izgube. Poleg emocionalne izčrpanosti in depersonalizacije se ljudje, pri katerih se ta sindrom pojavi, srečajo tudi z občutkom zmanjšane storilnosti. Kakšne so najnovejše ugotovitve glede izgorelosti, si lahko preberete v znanstveni prilogi revije.

Poleg prej izpostavljenih člankov je v reviji še mnogo drugih aktualnih tem, ki vam bodo lahko v pomoč pri delu in vam bodo osvetlile ter pomagale rešiti marsikateri problem.

Prijetno branje vam želimo in varen začetek jeseni! [51](#)

deloinvarnost@zvd.si



dr. Maja Metelko,
odgovorna urednica

Ali prepoznate razliko med levo in desno sliko?

Razlika je v tem, da leva slika prikazuje zdravo kost, desna pa kost, ki jo je prizadela **osteoporoza**. Ta lahko vodi k **zlomom kosti** že ob manjših udarcih ali padcih.

Že na izjemni povečavi so razlike komaj vidne, zunanjih znakov pa osteoporoza nima, saj je do prvega zloma po navadi nema.

Merjenje mineralne kostne gostote

Osteoporozo vam lahko zdravnik odkrije z merjenjem mineralne kostne gostote. Le-to merimo s posebno napravo, ki se imenuje Dual-energy X-ray Absorptiometry (DXA) ali kostna denzitometrija, ki deluje na podlagi rentgenskih žarkov. Tako lahko na podlagi pridobljenih podatkov začnete z **ustreznim zdravljenjem** ali **preventivnim ravnanjem**.



Meritev kostne gostote je prijazen in hiter postopek z najsodobnejšo diagnostično tehnologijo, ki omogoča takojšnje rezultate in primerno ukrepanje. Za **več informacij in naročanje** smo vam z veseljem na voljo:

- na telefonski številki **01 5855 107**
- prek e-pošte: **narocanje.cmd@zvd.si**
- osebno na ZVD - povprašajte zdravniško osebje

ZVD

Zavod za varstvo pri delu

Delo in varnost

"V zadnjem času opažamo, da se delodajalci vse pogosteje zanimajo ter odločajo za uvedbo testiranja na prepovedane droge, pa naj gre za uvedbo naključnega testiranja ali za testiranje ob postavljenem sumu na stanje pod vplivom psihoaktivnih snovi."

(Več na strani **28**)

"Četudi delodajalec prenese strokovne naloge na strokovnega delavca ali zunanjo strokovno službo, ga to ne odvezuje odgovornosti na področju varstva in zdravja pri delu. Lahko pa je napaka strokovne službe predmet presoje v odškodninskem postopku delodajalca zoper podjetje, ki opravlja strokovne naloge varnosti pri delu."

(Več na strani **12**)

Aktualno

Uspešni na mednarodni reševalni vaji Tritolwerk 2016 7

Boštjan Triler

Motnja srčnega ritma pri poškodovanem motoristu 10

Danijel Andoljšek

Odškodninska odgovornost zunanje strokovne službe 12

mag. Boštjan Savšek

Celovit pristop k zagotavljanju požarne varnosti v podjetjih 15

Aleš Jug

Osrednje teme

Nevarnosti pri delu z laserji in zaščita pred njimi 21

Mario Kalčič

Testi za določanje prepovedanih drog v slini 27

dr. Majda Zorec Karlovšek

Znanstvena priloga

Vplivi delovnega mesta na reproduktivno zdravje žensk 37

Petra Bukovec in prim. prof. dr. Marjan Bilban

Sindrom izgorelosti 43

Katarina Vogelc in prim. prof. dr. Marjan Bilban

Osteoporoza 51

Davor Romih

10. in 11
november
2016

2. BALcanOSH

MEDNARODNA KONFERENCA ZA REGIONALNO SODELOVANJE, BLED, SLOVENIJA



Organizatorji:



KLINIČNI INŠTITUT ZA MEDICINO
DELA, PROMETA IN ŠPORTA

Soorganizatorja:



Zveza svobodnih sindikatov Slovenije

2. BALcanOSH mednarodna konferenca za regionalno sodelovanje

TEMA: POKLICNI RAK IN POKLICNE BOLEZNI

10 in 11. november 2016, Bled, Slovenija

Uradna jezika konferenca bosta slovenski in angleški jezik
(s simultanim prevajanjem)

PROGRAM KONFERENCE

Prezentacije | Okrogla miza | Forumi
Primeri dobre prakse | Vzporedni dogodki

Obstaja veliko izpostavljanj karcinogenom, ki povzročajo raka in jemljejo življenja - več kot 50 snovi je na seznamu snovi, za katere se ve, da povzročajo ali lahko povzročajo z delom povezanega raka.

Zato je poklicni rak problem, s katerim se je v Evropi potrebno soočiti. Ocene o bodočih bremenih zaradi poklicnih bolezni nakazujejo, da je poklicni rak še vedno problem in bo problem ostal tudi v prihodnosti zaradi izpostavljenosti delavcev karcinogenom. Bodimo aktivni pri soočanju s tem izzivom.

Vabljeni vsi deležniki na področju varnosti in zdravja pri delu iz področja regije, Balkana in širše. Mnogi domači in tuji priznani strokovnjaki na področju varnosti in zdravja pri delu so že potrdili svojo udeležbo na konferenci.

Informacije: <http://mk.balkanoshconference.org/en/>
Informacije in prijavnica: <http://www.dvilj.si/>

Slovenska ekipa M USAR

Uspešni na mednarodni reševalni vaji Tritolwerk 2016

Med 8. in 11. junijem 2016 je v Avstriji v okolici Dunaja potekala mednarodna reševalna vaja »Tritolwerk 2016«. Vključevala je različne postopke mednarodnih reševalnih intervencij, ki jih v Sloveniji razvija Uprava RS za zaščito in reševanje (URSZR) v okviru Državne enote za hitre intervencije. Vaje se je udeležila enota za iskanje in reševanje v urbanih okoljih (Medium Urban Search and Rescue – M USAR), sestavljena iz 37 pripadnikov in 14 vozil.

Avtor:
Boštjan Triler
Revija Gasilec

Na vaji je aktivno sodelovalo 286 udeležencev iz 14 držav – pripadniki reševalnih enot USAR iz treh držav (Avstrija, Bolgarija in Slovenija) ter pripadniki enote mobilne bolnišnice (Češka). Del vadbenega osebja so bili tudi člani Skupine za oceno stanja in koordinacijo (EUCPT) s TAST-komponento iz Finske ter člani enot za oceno poškodovanosti objektov v okviru Projekta MATILDA (Italija, Hrvaška, Slovenija).

Scenarij vaje je temeljil na tem, da je območje izmišljene države Modulistan 8. junija 2016 ob 6.19 prizadel potres z magnitudo 7,2. Vse lokalne enote in službe so bile na terenu. Modulistan je – zaradi hudih posledic potresa – preko Mehanizma CZ EU zaprosil za mednarodno pomoč v obliki enot za iskanje in reševanje v urbanem okolju (USAR). Kot sestavni del



Vizum za vstop v namišljeno državo Modulistan

vaje je bila prvi dan izvedena štabna vaja, na kateri so se preverili postopki zaprosila in nujenja pomoči preko mehanizma CZ EU. Na štabni vaji so sodelovali nacionalni centri za obveščanje vseh sodelujočih držav ter Center Unije za koordinacijo odziva na nesreče (ERCC). V smislu pomoči lokalnim organom za koordinacijo ukrepov ob nesreči (LEMA – Local Emergency Management Authority) se je – za lažje koordiniranje mednarodne pomoči enotam na področju nesreče – ustanovil OSOCC (On site

Operations Coordination Centre). Delovanje OSOCC-a in drugi ukrepi usklajevanja mednarodne pomoči so predpisani v smernicah INSARAG, pripravljenih znotraj OZN.

Na vaji je sodelovala slovenska enota Civilne zaščite za iskanje in reševanje v urbanih okoljih M USAR, registrirana kot reševalni modul v Mehanizmu CZ in organizirana v skladu s smernicami INSARAG. Izvajala je predvsem:

- » sodelovanje z lokalnimi oblastmi in reševalnimi ekipami drugih držav;
- » iskanje pogrešanih z reševalnimi psi, geofoni in reševanje poškodovanih iz ruševin;
- » pomoč pri nastanitvi prizadetega prebivalstva;
- » svetovanje lokalnim organom za koordinacijo ukrepov ob nesreči.

S sodelovanjem na vaji je Republika Slovenija želela preizkusiti organiziranost lastnih sil in postopkov v primeru številnih ter med seboj usklajenih dogodkov in aktivnosti, ki izhajajo iz posledic potresa. Dodaten cilj vaje je bil preizkus skupnega delovanja reševalnih modulov različnih držav, ki na zaprosilo v prizadeto državo napotijo svoje reševalne enote. [61](#)



Postavljanje kampav



Delo je potekalo neprekinjeno 24 ur na dan

Cilji vaje so bili vadbe sledečih postopkov:

- » koordinacije in skupnega delovanja reševalnih enot iz različnih držav;
- » koordinacije med lokalnimi oblastmi, mednarodnimi reševalnimi enotami in mednarodnimi organizacijami, udeleženi v vaji;
- » koordinacije delovanja reševalnih enot iz EU s strani Mehanizma CZ EU;
- » izvajanja mednarodnih reševalnih intervencij na področju logistične samozadostnosti, interoperabilnosti in ustreznih postopkov (SOPs).

Cilji vaje slovenske enote:

- » preveriti in izboljšati postopke priprav slovenskih enot Civilne zaščite za nudenje pomoči drugim državam ob nesrečah;
- » vaditi posebna znanja in usposobljenosti pri iskanju pogrešanih oseb v ruševinah z reševalnimi psi in geofoni ter pri izvajanju tehničnega reševanja iz ruševin;
- » preveriti in izboljšati sodelovanje slovenske enote Civilne zaščite z reševalnimi enotami in ekipami iz drugih držav, s poudarkom na sodelovanju med enotami z območja Mehanizma CZ EU;
- » preveriti pripravljenost sistema zaščite in reševanja za pošiljanje državne enote za hitre reševalne intervencije v drugo državo.



Podpiranje nestabilnih prehodov

Tehnično-reševalne enote so bile nastanjene v operativni bazi vojaškega kompleksa Tritelwerk (Base of Operation – BoO). Cilj vaje je bil tudi preskus logistične samozadostnosti enote, zato je bila celotna logistika izvedbe mednarodne reševalne intervencije v pristojnosti posamezne reševalne enote. Aktivnosti na vaji so potekale na več deloviščih. Delovišča so enotam omogočila preizkus različnih tehnik reševanja in iskanja. Reševanje je potekalo iz porušenih ali poškodovanih objektov, jaškov ... Tehnike reševanja in iskanja so vključevale tehnično iskanje s pomočjo avdio in video naprav, iskanje z reševalnimi psi, stabilizacijo,



Večina slovenske ekipe M USAR po končanih aktivnostih



Slovenska mehanizacija je priskočila na pomoč tudi udeležencem Projekta MATILDA

Tehnike reševanja in iskanja so vključevale tehnično iskanje s pomočjo avdio in video naprav, iskanje z reševalnimi psi, stabilizacijo, delo s tehničnimi sredstvi (hidravlično orodje, dvigala, motorne žage ...), dviganje bremen, reševanje z višin, nudenje nujne medicinske pomoči ...

Izvedba posamezne operativne naloge je zajemala:

- » seznanitev in prevzem naloge,
- » prevoz na kraj izvedbe,
- » priprave na kraju izvedbe,
- » izvedbo naloge (iskanje, reševanje, izvidovanje ...),
- » poročanje o izvedbi naloge,
- » zaprosilo za dodatne sile (opcija),
- » štabno delo (vođenje operativnega dnevnika, skica situacije, poročilo o izvedenih nalogah ...),
- » pospravljanje opreme in pripravo na izvedbo naslednje naloge.

Naloge enote za iskanje in reševanje so bile:

- » zavarovanje ruševine,
- » statični ogled ruševine,
- » odstranitev morebitnih nevarnosti,
- » preiskava ruševine z geofonom in psom,
- » lociranje ponesrečenih,
- » sistematično razčiščevanje ruševine do zagotovitve dostopa do ponesrečenih,
- » reševanje in imobilizacija ponesrečenih,
- » prenos ponesrečenih do reševalnega vozila in predaja v oskrbo ekipi NMP,
- » pomoč pri evakuaciji ogroženega prebivalstva,
- » svetovanje.

Enota M USAR je ves čas vaje neprekinjeno izvajala vse operativne naloge. Ob koncu smo bili zadovoljni z doseženim. Uspešno smo opravili vse naloge, se kaj novega naučili, stkali nova prijateljstva, najpomembnejše pa je, da ni prišlo do omembe vrednih poškodb moštva in opreme. [61](#)

delo s tehničnimi sredstvi (hidravlično orodje, dvigala, motorne žage ...), dviganje bremen, reševanje z višin, nudenje nujne medicinske pomoči ...

Operativna ekipa enote M USAR je bila sestavljena iz vodstva (vodja enote ter častniki za varnost, povezavo, načrtovanje in koordinacijo), skupine za podporo (logistik – manager, logistik – voznik, logistik, strokovnjak za IT-podporo, 2 kuharja), skupine za zdravstveno oskrbo (zdravnik, 2 zdravstvena tehnika), enote za tehnično reševanje in iskanje (operativni vodja, namestnik, tehnični reševalec – varstvo pri delu, statik), skupine za iskanje (vodniki reševalnih psov, tehnični reševalec – geofonist), dveh skupin za reševanje (vodja skupine, upravljalci delovnih strojev, tehnični reševalci).

Vsi udeleženci na vaji smo morali imeti veljaven potni list, v katerega smo dobili vstopni vizum države Modulistan. Manjkati nista smeli cepilna knjižnica ter kompletna osebna in zaščitna oprema.

Slovenska enota CZ je na vaji izvajala naloge, za katere je usposobljena in opremljena. V času opravljanja nalog je komunicirala z ostalimi enotami, ki so opravljale podobne naloge, z vodjo slovenske enote in z OSOCC-om oziroma nacionalnimi ter drugimi mednarodnimi koordinativnimi telesi. V skladu s smernicami INSARAG je prvoprispela reševalna enota organizirala sprejemno/odhodni center za mednarodno pomoč (Reception/Departure Center) in OSOCC.



Prikaz primera Motnja srčnega ritma pri poškodovanem motoristu

V članku bo predstavljen primer, katerega razplet se v veliki večini konča s smrtjo, v tem primeru pa je bilo drugače. Sprejemni dispečer RPLJ je preko centra 112 dobil klic, da je v središču Ljubljane prišlo do hude prometne nesreče. Udeležena sta bila motorist in osebni avtomobil. Motorist je po nesreči negibno obležal med avtomobilom in motornim kolesom. Na kraj dogodka sem bil poslan kot reševalec na motorju.

Avtor:
Danijel Andoljšek
Reševalec motorist

Sprejem klica 16:58

Klic preko centra za obveščanje, da naj bi prišlo do hude prometne nesreče v središču Ljubljane. Udeležena osebni avtomobil in motorno kolo, motorist ne kaže znakov življenja.

Oddaja intervencije reševalcu motoristu ob **16:58**.

Začetek intervencije reševalca motorista ob **16:58:31**.

Prihod na kraj intervencije reševalca motorista ob **16:59:44**.

Ob prihodu na kraj intervencije sem videl, da motorist leži pred osebnim avtomobilom in pod motornim kolesom. Takoj sem potegnili motorno kolo s poškodovanega motorista in prosil pravkar prispelega očividca, ki je bil slučajno zdravstveni delavec, za pomoč. Prosil sem ga, da močno



Slika 1: Dodatni postopki oživljanja ponesrečenca

prime motoristovo glavo preko čelade, sam pa sem preveril vitalne znake. Obraz poškodovanega je bil temno modre barve, zato sem takoj vedel, da ne diha. Kontrolirano sem odprl vezir in poslušal če hrope. Slišati ni bilo ničesar, tipnih utripov srca ni imel. Postopek snemanja motoristične čelade pri poškodovancu je zelo zahteven, zato sem sam prevzel vlogo snemanja čelade, varovanje vratnega dela hrbtenice pa prepustil prej omenjenemu pomočniku. Med postopkom sem ves čas nadziral in komentiral varovanje vratnega dela hrbtenice. Postopek je bil izveden brezhibno. Kasneje sva zamenjala vlogi, jaz sem začel s temeljnimi postopki oživljanja, na pomoč pa mi je priskočil zdravnik, profesor dr. Marko Noč, ki je po naključju prišel mimo in je takoj ponudil pomoč.

Tako smo nadaljevali temeljne postopke oživljanja (TPO). Med stisi in vpihi preko dihalnega balona, priklapljenega na kisik, in obrazne maske sem poškodovanca še aspiriral iz zgornjih dihal. Glava poškodovanca je bila ves čas v nevtralnem položaju in ročno varovana, kljub nameščeni vratni opornici. Že po prvih ciklih TPO-ja je začel dobivati barvo v obraz, toda ob kontroli je bil še vedno brez tipnega utripa. Tako smo poškodovanca oživljali do prihoda nujnega reševalnega

avtomobila – reanimobila, ki je prispel po sedmih minutah.

Prihod nujnega reševalnega vozila – reanimobila ob **17:06:04**.

Ob prihodu reanimobila je bil poškodovani že 7 minut reanimiran. Poškodovancu smo sprostili dihalne poti (ga intubirali). Intubacija je uspela šele po drugem poskusu in bila uspešna.

Pri spremljanju ritma smo opazili, da je motoristovo srce v motnji ritma, ki se zdravi z elektrošokom (defibrilacija). Takoj je bil defibriliran in po defibrilaciji smo še 2 minuti izvajali temeljne postopke oživljanja. Na monitorju je bila asistolija, zato je dobil 1 mg adrenalina. Po aplikaciji zdravila smo takoj nadaljevali TPO. Po štirih ciklih TPO-ja je bilo stanje nespremenjeno in zopet je dobil 1 mg adrenalina. Med naslednjimi cikli je ponovno prišlo do predhodne motnje ritma in je bil ponovno defibriliran s 360J, tokrat uspešno. Na monitorju je bil viden sinusni ritem s frekvenco 130 utripov. Pulz je bil tipen tako na vratu kot tudi na zapestju.

Približno ob 17:20 smo cirkulatorno stabilnega poškodovanega motorista imobilizirali na zajemalna nosila, obrnili smo ga v osi na bok, priložili



Slika 2: Imobilizacija poškodovanca na zajemalna nosila



Slika 3: Prenos poškodovanca na glavna nosila

Sprejem v CIT


Poškodovanec je bil po diagnostičnih postopkih sprejet v center za intenzivno terapijo (CIT).

Ob nesreči je motorist utrpel udarnino srca, zaradi česar je prišlo do zastoja srca na mestu nesreče. Oživljanje na kraju nesreče je bilo uspešno. Utrpel je tudi obojestransko udarnino pljuč, zlom 4. rebra desno in 6. rebra levo ter dobil razpočno rano na levem licu.

ZAKLJUČEK

Za uspeh nudenja nujne medicinske pomoči poškodovanemu motoristu je bilo poleg sreče, ki je velikokrat primanjkuje, pomembno tudi to, da sem kot reševalec zaradi vzpostavljenega sistema za izvajanje nujne medicinske pomoči z motorjem prišel na kraj dogodka zelo hitro in še ob pravem času za poškodovanega. K uspehu je pripomogla takojšnja pomoč mimoidočega zdravnika prof. dr. Marka Noča in kasneje tudi ekipe reanimobila. Ponesrečen motorist danes živi normalno in kakovostno življenje.

Če bi se nesreča zgodila v drugem, težje dostopnem delu mesta, ali v bolj oddaljenem kraju, bi bil razplet verjetno drugačen.

Članek končujem v prostorih Reševalne postaje Ljubljana, na delovnem mestu, kjer delo reševalca opravljam z največjim veseljem. Vsak trenutek lahko zaslišim klic dispečerja MOTOR in reševanje se prične. Stečem k motorju, se oglasim preko UKV-ja in pohitim na intervencijo. S poškodovanim motoristom sva ostala v tesnem stiku in dobra prijatelja. 

VIRI, LITERATURA

1. Protokol, poročilo o reševalnem prevozu.
2. Foto arhiv Reševalna postaja Ljubljana.

zajemalna nosila in ga položili zopet na hrbet. Sledila je fiksacija s štirimi pasovi preko trupa in univerzalna opora za glavo, ves čas pa smo ročno varovali vratni del hrbtenice in glave.

Do popolne namestitve imobilizacijskega pripomočka je vedno potrebno ročno varovanje vratnega dela hrbtenice in glave.

Pri poškodovancih, ki jih moramo prenašati ali prelagati, je zato pomembno, da to delamo z zajemalnimi nosili, ker so le-ta ustrezna za prenos poškodovanih in kasneje tudi za transport do sprejemne bolnišnice.

Čeprav je na reševalnem motorju med opremo tudi polavtomatski defibrilator, sem se v tem primeru odločil za izvajanje temeljnih

postopkov oživljanja, saj nisem želel izgubljati časa za namestitev elektrod ter za predpripravo in pripravo defibrilatorja. Moja izbira postopka oživljanja se je izkazala kot najboljša odločitev v tistem trenutku. Z masažo in predihavanjem sem učinkovito izkoristil dragoceni čas, ki ga običajno laiki, prisotni ob takih dogodkih, z oklevanjem zamudijo. Kasneje sem izvedel, zakaj je prišlo do zastoja srca. Poškodovanec je pri trku z osebnim vozilom dobil močan udarec v prsni koš, kar lahko povzroči motnjo srčnega ritma, tako imenovano ventrikularno fibrilacijo. **Preživetje poškodovancev, ki se jim na mestu nesreče zgodi srčni zastoj, je izredno majhno, le približno 1 % jih preživi.**

Odhod s kraja ob 17:27.

Motorist pripeljan v reanimacijo.

Odškodninska odgovornost zunanje strokovne službe

Avtor:
mag. Boštjan Savšek,
univ. dipl. prav.



Zunanja strokovna služba je pravna oseba ali samostojni podjetnik posameznik, ki ima dovoljenje ministra, pristojnega za delo, za opravljanje strokovnih nalog, in kateri delodajalec poveri opravljanje vseh ali posameznih strokovnih nalog varnosti pri delu.

Četudi delodajalec prenese strokovne naloge na strokovnega delavca ali zunanjo strokovno službo, ga to ne odvezuje odgovornosti na področju varstva in zdravja pri delu. Lahko pa je napaka strokovne službe predmet presoje v odškodninskem postopku delodajalca zoper podjetje, ki opravlja strokovne naloge varnosti pri delu.

NEZGODA PRI DELU NA STROJU ZA PIHANJE PLASTIKE

Pri delu na stroju za pihanje plastike je delavca v nočni izmeni mehanski sklop stroja zgrabil za desno roko. Delavec je namreč nekontrolirano, nezavedno posegel v območje delovanja stroja. Pri tem je delavcu odtrgalo desno roko. Nezgoda pri delu se je zgodila, ko je delavec posegel v stroj, medtem ko je čakal na izdelek. Manipulacijo izdelka je hotel opraviti čim hitreje in pri tem segel pod varovalno mrežo v notranjost stroja. Zaradi hude telesne poškodbe je bil dlje časa nezmožen za delo.

V odškodninskem postopku zoper delodajalca se je slednji branil, da je zunanja strokovna služba pregledala delovne stroje in preučila celoten delovni proces. Delodajalec naj bi po navodilih zunanje strokovne službe izvedel vse ukrepe za varno delo ter poskrbel za primerno zaščito strojev in primerna zaščitna sredstva za delavce. Stroj, na katerem je prišlo do nezgode pri delu, je bil zaščiten z varovalno mrežo tako, kot je predvidel proizvajalec stroja.

Tudi zunanja strokovna služba ni predvidela drugačne zaščite, kot je bila izvedena na stroju, kjer se je zgodila nezgoda pri delu.

Delodajalec je takoj po nezgodi pri delu stroj oziroma kritični del stroja zavaroval s »pleksi«
steklom. Tako izvedeno zaščito je kasneje umaknil, ker je takšna dodatna zaščita povzročala zastoje izdelkov. Izvedenec je v raziskovalnem postopku ugotovil, da bi primerna mehanska ovira preprečila nezaveden in nekontroliran pomik roke nazaj. Kljub temu, da se na stroju v 15 letih »nikoli«
ni zgodila nezgoda pri delu, kot se je v pravnem postopku branil delodajalec, stroj ni bil varno izveden.

Izvedena mrežasta zaščita je dopuščala nekontroliran poseg roke v območje delovanja stroja. To je bil tudi neposredni vzrok za hudo telesno poškodbo, ki jo je utrpel delavec.

ZUNANJA STROKOVNA SLUŽBA

Podjetja, ki se na trgu ukvarjajo z nudenjem strokovnih storitev s področja varstva in zdravja pri delu, so organizirana v najrazličnejših pravnoorganizacijskih oblikah. Od samostojnega podjetnika posameznika, enoosebne družbe, kjer strokovne naloge opravlja samozaposleni, do družbe z interdisciplinarnim pristopom, kjer različne strokovne naloge opravljajo strokovno usposobljeni zaposleni, vsak s svojega delovnega področja. Delodajalec sam presodi, kateri pogodbeni partner mu ustreza. Oba pristopa imata tako slabosti kot tudi prednosti.

Zaradi prepletenosti tako organizacijskih, projektantskih in čisto praktičnih vprašanj je bistvenega pomena, kako kakovostna je strokovna služba. Strokovna služba ali pa vsaj del nje mora biti nujno organizirana tudi v podjetju. Delovni proces, ozka grla in probleme najboljše poznajo prav zaposleni v podjetju. Ključnega pomena s področja varnosti in zdravja pri delu je, da je varnostnemu inženirju, lahko pa je to tudi kakšen drug izobrazbeni profil, zaupana naloga zbiranja informacij o dnevni dogodkih in pojavih, ki bi bili lahko zanimivi z vidika varstva in zdravja pri

Zaradi prepletenosti tako organizacijskih, projektantskih in čisto praktičnih vprašanj je bistvenega pomena, kako kakovostna je strokovna služba.

delu. Opredelitev, da gre za nevarni pojav v smislu določil Zakona o varnosti in zdravju pri delu (Ur. l. RS, št. 43/2011, v nadaljevanju ZVZD-1), je stvar analize in prave perspektive, ki se je v vsakdanjem življenju pogosto niti ne zavedamo. Po zakonski definiciji je namreč nevaren pojav dogodek, ob katerem je ali bi lahko nastala premoženjska škoda, je ali bi lahko bilo ogroženo zdravje ali življenje delavca oziroma bi lahko prišlo do nezgode delavca, zaradi katere bi bil delavec nezmožen za delo. Tudi v zadevnem primeru se je v dopoldanski izmeni že zgodil neprijeten dogodek oz. incident, ko je delavko na istem stroju »zagrabilo«
med komolcem in ramo zgoraj. Odnosla jo je sicer brez posledic, o incidentu pa je obvestila tudi neposredno nadrejenega vodjo, ki žal ni ukrepal.

Bistvenega pomena je torej, da take »pojave«
sistem varnosti v podjetju zaznava in da jih obravnava strokovna služba oziroma varnostni inženir. Dobra, poglobljena analiza organizacije delovnega procesa je mogoča le s sodelovanjem delavca, ki je dnevno vključen v organiziran delovni proces. Kljub temu, da so delavci teoretično in praktično usposobljeni za varno delo, v praksi prepogosto uberejo bližnjice, ki pa so z vidika varnosti in zdravja lahko še kako problematične. Varnostni inženirji imajo pri izvedbi varnega stroja v praksi največ težav prav z delavci, ki si v želji, da bi si olajšali delo ali pa naredili čim več, stroj priredijo tako, da ta predstavlja prav za njih največji varnostni riziko. Delavci se pogosto nevarnosti svojih postopkov, ki bi bili lahko zanimivi z vidika varnosti in zdravja pri delu, sploh ne zavedajo, saj imajo pred očmi le hitro izvršitev delovne naloge. Raznolikost življenjskih situacij, prepletenost osebnih izkušenj, lastnosti in drugih posebnosti delavca ter posebne zahteve delovnega procesa so tisti dejavniki, ki jih je treba upoštevati pri obravnavi varnosti pri delu. Seveda je v tem primeru najboljši

interdisciplinarni pristop, saj se določen varnostni problem pregleda z vseh možnih vidikov.

Nedolžni odstopi od predvidenih delovnih postopkov, manjši spodrsaljki in »bližnjice«, ki si jih zaposleni privoščijo v organiziranem delovnem procesu, so lahko, kot v opisanem primeru, uvod v hujšo nezgodo pri delu. Bistvenega pomena v organizaciji delovnega procesa je torej ravno sistem zaznavanja in prepoznavanja potencialnih nevarnosti.

ORGANIZACIJA IN SODELOVANJE S STROKOVNO SLUŽBO

Kakor koli že poimenujemo pogodbo, na podlagi katere strokovna služba opravlja svoje storitve za delodajalca, je predmet pogodbe lahko ena sama strokovna naloga ali pa celoten sklop strokovnih nalog. Običajno se podlaga za sodelovanje imenuje pogodba o poslovnem sodelovanju. Pogodba o poslovnem sodelovanju vsebuje tako elemente mandatne kot tudi elemente podjemne pogodbe in prav mogoče je, da so vsebovani tudi elementi katere druge pogodbe civilnega prava. Strokovna služba lahko delodajalcu nudi pomoč pri organizaciji, izvedbi strokovnih nalog s področja varstva okolja in zdravja pri delu, požarnega varstva, inženiringa, projektiranja in kontroliranja. Po drugi strani pa lahko zgolj posreduje pri prodaji npr. opozorilni tabel ali gasilnih aparatov. Obseg sodelovanja določita stranki, odvisno od potrebe delodajalca.

Zavedati se moramo, da strokovna služba opravlja intelektualne storitve, zato je za kvalitetno delo strokovne službe zelo pomembno sodelovanje delodajalca. On je tisti, ki s svojim inputom odločilno prispeva k kvaliteti storitve. Rešitev oz. output je kvalitetna le tedaj, ko je v fazi obravnave problem predstavljen in predelan z vseh zornih kotov. V zadevnem primeru je predstavnik strokovne službe pregledal stroj, na katerem se je zgodila nezgoda pri delu, vendar ni ugotovil, da bi bilo treba na stroj namestiti še kakšno dodatno zavarovanje delovnega območja stroja.

V pravnem postopku je delodajalec izpostavil, da so bile delovne operacije na stroju enostavne, saj je delavec zgolj stregel in pobiral izdelke iz stroja. Stroj je bil opremljen z navodili za varno delo, z opisom delovnega procesa, hkrati pa je bila na stroju nameščena tudi nalepka z opozorilom »ne segaj v nevarno območje«. Delodajalec je tekom celotnega pravnega postopka trdil, da je imel stroj pregibne dele ustrezno zaščitene in da je do nezgode pri delu prišlo izključno zaradi napake delavca, ki je posegel v območje delovanja stroja.

Sodni izvedenec je ugotovil, da bi zadoščalo že preprosto, cenovno omembe nevredno varovalo – kovinski okvir s primerno gosto mrežo, ki bi fizično onemogočalo nekontroliran poseg v notranjost stroja. Rotirajoči in nihajoči deli strojev morajo biti zavarovani pred slučajnim posegom v nevarno območje stroja tako, da varovalo onemogoča vsakršen poseg v nevarno območje, hkrati pa mora varovalo zagotavljati varnost tudi ob delovnem stroju, kar izhaja iz določila 6. in nadaljnjih členov Pravilnika o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme (Ur. l. RS, št. 101/2004, v nadaljevanju Pravilnik). Izvedenec je v preiskavi nezgode pri delu ugotovil, da je delavec sedel na stolu, s hrbtom obrnjen proti stroju, tik ob stroju, kjer je prebiral oziroma sortiral izdelke. Cca. 15 cm izza njegovega hrbta je bilo že nevarno mesto in vzrok nezgode. Delodajalec oziroma njegova strokovna služba temu mestu nista posvetila pozornosti zato, ker sta verjela proizvajalcu stroja. Vzrok za nezgodo pri delu je torej konstrukcijska napaka proizvajalca stroja. Zakaj te napake strokovna služba delodajalca pri pregledu stroja ni ugotovila, ni znano. Okoliščine, v katerih je strokovna služba pregledala stroj, v odškodninskem postopku zoper delodajalca niti niso bile raziskane, saj so za odškodninsko odgovornost delodajalca irelevantne. Dejstvo je, da mora delodajalec zagotavljati delavcem brezhibno delovno opremo, ki ne ogroža varnosti in zdravja, varnosti njihovega imetja in naravnega okolja, kar je razvidno iz 4. člena že navedenega Pravilnika.

ZAKLJUČEK

Četudi delodajalec prenese strokovne naloge na strokovnega delavca ali zunanjo strokovno službo, ga to ne odvezuje odgovornosti na področju varstva in zdravja pri delu. Lahko pa je napaka strokovne službe predmet presoje v odškodninskem postopku delodajalca zoper podjetje, ki opravlja strokovne naloge varnosti pri delu. Po določilih 43. člena Pravilnika mora delodajalec zagotavljati periodične preglede in preskuse v rokih, ki jih je določil proizvajalec. Če proizvajalec periodičnih pregledov in preskusov ni določil, potem mora delodajalec opremo pregledati vsaj enkrat na 3 leta.

Za varnost v podjetju je torej ključna dobra izbira poslovnega partnerja, ki opravlja strokovne naloge. Seveda izbira ne more biti prepuščena zgolj srečni roki delodajalca, pač pa mora biti skrb za varnost zaupana partnerju, ki je izkušen strokovnjak. Na trgu je, kot je bilo rečeno že uvodoma, veliko ponudnikov tovrstnih storitev, naloga delodajalca pa je, da tega skrbno izbere, saj zaradi svoje napačne izbire v prvi vrsti ob nezgodi pri delu odgovarja sam. Za škodo, ki je posledica nestrokovnega dela, lahko odgovarja tudi strokovna služba, če delodajalec uspe v odškodninskem postopku zoper njega. [61](#)

Zavedati se moramo, da strokovna služba opravlja intelektualne storitve, zato je za kvalitetno delo strokovne službe zelo pomembno

sodelovanje delodajalca.

Celovit pristop k zagotavljanju požarne varnosti v podjetjih

Aleš Jug
str. 16-18



1 UVOD

Požarna varnost je pomemben element na področju zagotavljanja celovite varnosti v podjetju. Podjetja s pozitivnim odnosom do varnosti vključujejo požarno varnost v varnostno politiko podjetja. Tam, kjer je odnos do varnosti slab, se s požarno varnostjo ukvarjajo minimalno, pogosto zgolj toliko, da zadostijo zahtevam predpisov. Rezultati se navadno odražajo v večjih stroških, ki so lahko odraz poškodb požarnovarnostnih sistemov, stroškov zaradi izdanih odločb inšpekcijskih organov (zaradi neupoštevanja predpisov) in manjših ali večjih požarov, kjer kljub sklenjenim zavarovalnim pogodbam z zavarovalnico podjetje vedno utrpí škodo.

Požar večjih razsežnosti pomeni posledično za podjetje velik strošek. Kljub požarnem zavarovanju premoženja in izpada prihodka lahko ob prekinjeni proizvodnji, ki je nastala zaradi požara, tudi večja podjetja propadejo. Ameriški statistiki so izračunali, da velik požar na poslovanje podjetja negativno vpliva tudi 10 let po dogodku. To pomeni, da je požarna varnost za poslovanje podjetja pomembna, saj vpliva na varnost zaposlenih, okolja in premoženja. Tako lahko večji požar v podjetju vpliva na pozitivne ekonomske učinke ter tržišče, ki ga podjetje oskrbuje z izdelki. Primer je požar računalniških čipov vrste DRAM, kjer je po požaru tovarne na Kitajskem, ki je oskrbovala 30 % trga, cena čipov narasla za 19 %, povišanje cen pa je trajalo tri leta (Garside 2013).

Problematika požarne varnosti je nedvomno aktualna tudi v zadnjem času, saj ni malo primerov, ko v medijih zasledimo novice o požarih poslovnih, industrijskih ali skladiščnih objektov tudi na domačih tleh.

Tabela 1: Akterji v sistemu varstva pred požarom v podjetju

| | |
|---|---|
| Odgovorna oseba | Organizacija na področju varstva pred požarom |
| Pooblaščenca oseba za izvajanje ukrepov varstva pred požarom | |
| Odgovorna oseba za gašenje začetnih požarov in izvajanje evakuacije | |
| Za gašenje usposobljena oseba | |
| Zaposleni | |

2 POŽARNA VARNOST V PODJETJU

Za izvajanje ukrepov varstva pred požarom na ravni podjetja je izredno pomembna organizacija varstva pred požarom, za katero morajo poskrbeti zaposleni. Izvajanje organizacijskih ukrepov je odvisno od organizacije na področju varstva pred požarom v podjetju. Organizacija varstva pred požarom mora biti zapisana v požarnem redu podjetja. Požarni red je interni akt podjetja, izpolnjevati pa mora zahteve, podane v Pravilniku o požarnem redu (Ur. l. RS, št. 52/2007 in popravki, Ur. l. RS, št. 34/2011 in 101/2011). Požarni red je dokument, kamor sodi celovita politika varnosti na področju varstva pred požarom. Eden večjih problemov je, da se podjetja ne zavedajo požarnih tveganj. Na ravni podjetja izpolnjujejo minimalne zakonske zahteve, a to za odpravo požarnih tveganj ni dovolj.

V požarnem redu, ki ga morajo izdelati lastniki ali uporabniki stanovanjskih objektov, razen eno- in dvostanovanjskih stavb, ter lastniki ali uporabniki poslovnih in industrijskih objektov, mora biti zapisano sledeče:

1. organizacija varstva pred požarom, zlasti naloge in odgovornosti zaposlenih oziroma stanovalcev pri preprečevanju nastanka požara;
2. ukrepi varstva pred požarom, ki jih zahtevajo delovne in bivalne razmere, kot so prepoved kajenja, uporaba odprtega ognja ali orodja, ki iskri, tam, kjer je to prepovedano;
3. odstranjevanje vseh gorljivih snovi, ki niso potrebne za nemoten potek dela iz požarno ogroženih prostorov;
4. podatki o predvidenem številu uporabnikov glede na namembnost stavbe oziroma prostorov v njej;
5. ukrepi zaradi nevarnosti eksplozije, gorljivih odpadkov, električnih, plinskih naprav in drugih virov vžiga;
6. ukrepi za varno evakuacijo in hitro intervencijo;
7. drugi preventivni in aktivni ukrepe varstva pred požarom, način in kontrola izvajanja teh ukrepov;
8. navodila za ravnanje v primeru požara, zlasti naloge in postopki za ukrepanje zaposlenih, obiskovalcev ali gostov oziroma stanovalcev ob nastanku požara, podatki o službah, ki jih je treba obvestiti o požaru, ter naloge in odgovornosti zaposlenih oziroma stanovalcev po požaru;
9. vrste in načini usposabljanja zaposlenih oziroma stanovalcev.

Organizacijo varstva pred požarom na ravni podjetja tvorijo odgovorna oseba za varstvo pred požarom, pooblaščenca oseba za izvajanje ukrepov varstva pred požarom, oseba, odgovorna za gašenje začetnih požarov in izvajanje evakuacije, oseba, usposobljena za gašenje začetnih požarov, in drugi zaposleni glede na določila požarnega reda (slika 1).

Odgovorna oseba je lahko direktor, lastnik, nadzorni svet, torej poslovodni organ podjetja. Izkušnje kažejo, da se odgovorne osebe pogosto ne zavedajo odgovornosti, nevarnosti in tveganj, ki jih prevzemajo s podpisom požarnega reda.

Poleg tega, da se morajo v podjetju zavedati nevarnosti in tveganj, morajo o varnosti govoriti tudi na nivoju vodstva. Po podatkih nekaterih študij zgolj v 16 % podjetjih na vodstveni ravni govorijo o varnosti. Služba za varnosti in zdravje pri delu na ravni podjetja pogosto ni povezana z vodstvom. Podjetja storitve na področju varstva pred požarom pogosto iščejo na trgu, svoje pooblaščen osebe za izvajanje ukrepov varstva pred požarom sploh nimajo. To je na nek način slabo, saj ima zunanji izvajalec manj stika s podjetjem in zaposlenimi ter posledično težje odkriva nevarnosti in tveganja.

Ciljnih skupin, ki se jih na ravni podjetja zadeva požarna varnost, je več:

- » lastniki,
- » uporabniki,
- » službe za varstvo pri delu in požarno varstvo,
- » delavci,
- » gasilci in reševalci,
- » inšpekcija,
- » sosedje (okolica) ipd.

Vsaka od naštetih ciljnih skupin zagovarja svoje cilje – vloge ciljnih skupin mora zajeti tudi politika podjetja na področju varnosti. Primeri ciljev, ki jih lahko zagovarjajo ciljne skupine, so:

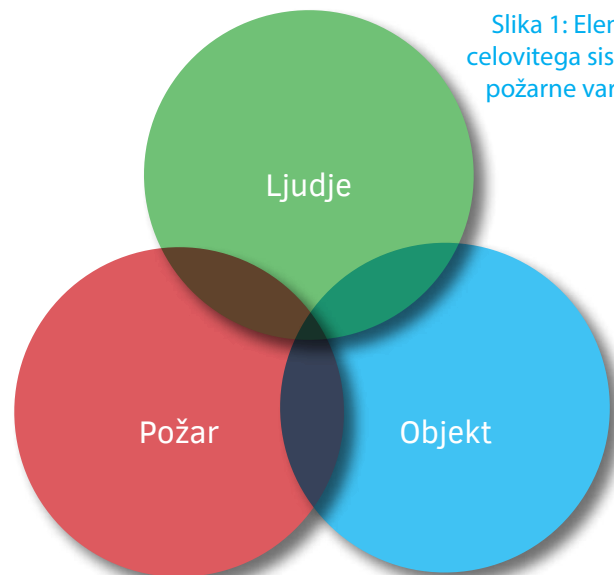
- » do nezgod in žrtev ne bo prišlo izven prostora, kjer bo prišlo do požara (room of origin);
- » na mestih izven prostora, kjer bo prišlo do požara, ne bo prišlo do večje škode zaradi toplotnega sevanja;
- » proizvodni proces bo po požaru moč ponovno vzpostaviti v 24 urah.

Povsem jasno je, da mora biti na ravni podjetja za izpolnitev gornjih zelo kompleksnih in zahtevnih ciljev dorečena celovita politika na področju varnosti. Ta mora zajemati tri pomembne med seboj povezane elemente: ljudi, požar in objekt (slika 2).

Z vidika uporabnikov (ljudje) so pomembni njihova mobilnost, možnost zaznavanja požara, število, gostota po objektu, jezik, s katerim komunicirajo, ipd. Neustrezno obravnavanje uporabnikov objekta lahko privede do problemov med evakuacijo, zmožnostjo začetnega gašenja požarov ali razumevanja osnovnih določil požarnega reda.

Za iskanje primernih celovitih rešitev na področju varstva pred požarom je potrebno imeti tudi veliko informacij o pričakovanem požaru. Kdaj se lahko vžgejo posamezni materiali, ali nastaja pri gorenju dim, plamen ali oboje, ali bo šel pričakovani razvoj požara po standardni požarni krivulji ali hitreje, kakšna je stopnja požarne obremenitve – vse to so informacije, na podlagi katerih se lahko relativno dobro opredeli stopnjo požarih nevarnosti in tveganj ter na podlagi tega določi ukrepe. Sodobni plastični materiali predstavljajo večjo požarno obremenitev od materialov, ki so bili v uporabi pred 10 ali 20 leti. Gostota polivanja šprinklerskih instalacij, projektiranih na požarne obremenitve manj požarno obremenjenih materialov

Slika 1: Elementi celovitega sistema požarne varnosti



(naravni materiali, kot so les, volna ipd.), ne zadostuje za sodobne plastične materiale in upravičeno je pričakovati, da v takšnih primerih šprinkler ne bo opravil načrtovane funkcije.

Za iskanje celovitih rešitev na področju varstva pred požarom je treba poznati tudi podatke o objektu, na primer vrsta uporabljenih gradbenih materialov, požarne ločitve, etažnost, požarne odpornosti ipd. Ni malo požarov, ki po začetku napredujejo v polno razviti požar prav zaradi napak na objektu, ko je npr. nekoč izveden požarni sektor postal velik neomejen prostor brez požarne ločitve.

Zagotavljanje celovite požarne varnosti se začne že v fazi načrtovanja objekta, kjer se lastnik s pomočjo odgovornega projektanta odloča za stopnjo požarne zaščite. Med požarno zaščito konvencionalno prištevamo tri vrste ukrepov. Prvi so t. i. aktivni ukrepi požarne zaščite, ko s tehničnimi ukrepi v glavnem preprečujemo nastanek in širjenje požara ter njegove posledice na ljudi in premoženje. Med aktivne ukrepe varstva pred požarom na splošno prištevamo vse tehnične ukrepe, ki se aktivirajo ob nastajanju produktov gorenja. Tako med aktivne ukrepe varstva pred požarom prištevamo naprave za odkrivanje, javljanje in alarmiranje, naprave za gašenje, naprave za odvod dima in toplote, varnostno razsvetljavo in naprave za oskrbo z električno energijo. Vgradnjo aktivnih ukrepov požarne zaščite za nove objekte določajo predpisi, kjer je pri nas najpogosteje v uporabi Tehnična smernica – Požarna varnost v stavbah TSG - 1 – 001: 2010 (MOP 2010). Projektanti požarne varnosti lahko za načrtovanje požarne varnosti v objektih uporabljajo tudi tuje predpise in metode požarnega inženirstva.

Sistemi aktivne požarne zaščite so redkeje zastopani v starejših objektih, saj predpisi do pred 10 let teh sistemov pogosto niso zahtevali. Na to, ali bo sistem aktivne požarne zaščite v objekt vgrajen, ima velik vpliv tudi lastnik oz. investitor, saj se lahko za vgradnjo sistemov aktivne požarne zaščite odloča sam, četudi tega predpisi ne zahtevajo. Na tem mestu je potrebno poudariti, da se je država s spremembo predpisov (Zakon o varstvu pred požarom, Ur.l. RS, št. 3/2007-UPB1, 9/2011, 83/2012) leta

2012 umaknila kot soglasodajalec nad izdelanimi študijami požarne varnosti. To pomeni, da je odgovornost v celoti prepuščena investitorju in odgovornem projektantu. Zamisel o umiku države iz nadzora nad projektiranjem in gradbeno izvedbo požarne varnosti ni slaba, res pa je, da je v našem okolju težko pričakovati zadostno odgovornost in ozaveščenost investitorjev na področju varstva pred požarom. To še posebej velja v primeru, ko svoje za požarno varnost pomembne vloge ne igrajo zavarovalnice, ki se na nekaterih tujih tržiščih aktivno ukvarjajo s politiko varstva pred požarom v podjetjih.

3 VPLIV POŽARNE VARNOSTI NA POSLOVANJE PODJETJA

Pred časom so v roku nekaj tednov domala v celoti pogorela tri vozila modela Tesla S, v vseh treh primerih pa potniki v požarih niso bili poškodovani (Larsson, Andersson, and Mellander 2016). Podatek o požarih na osebnih vozilih ni nič posebnega, če se zavedamo dejstva, da samo v ZDA vsake tri minute zagori eno osebno vozilo (Ahrens 2012). Kljub pogostim požarom osebnih vozil pa je bilo v medijih veliko govora o požarih električnih vozil Tesla. Razloga za to sta vsaj dva:

1. Tesla oglašuje, da so njihova vozila najvarnejša električna vozila na svetu;
2. nekaj dni po požarih so vrednosti delnic Tesla motors padle.

Podjetje Tesla motors je posledico treh požarov na njihovih vozilih občutilo predvsem v obliki padca cen delnic. Po podatkih tujih medijev je vrednost delnic v celoti padla kar za 2,4 milijarde dolarjev.

Pri uvajanju požarne varnosti v podjetje (ali v primeru Tesla Motors v prevozno sredstvo) so za investitorja vedno problem veliki zagonski stroški. Pogosto lahko slišimo ali beremo, da je požarna varnost draga.

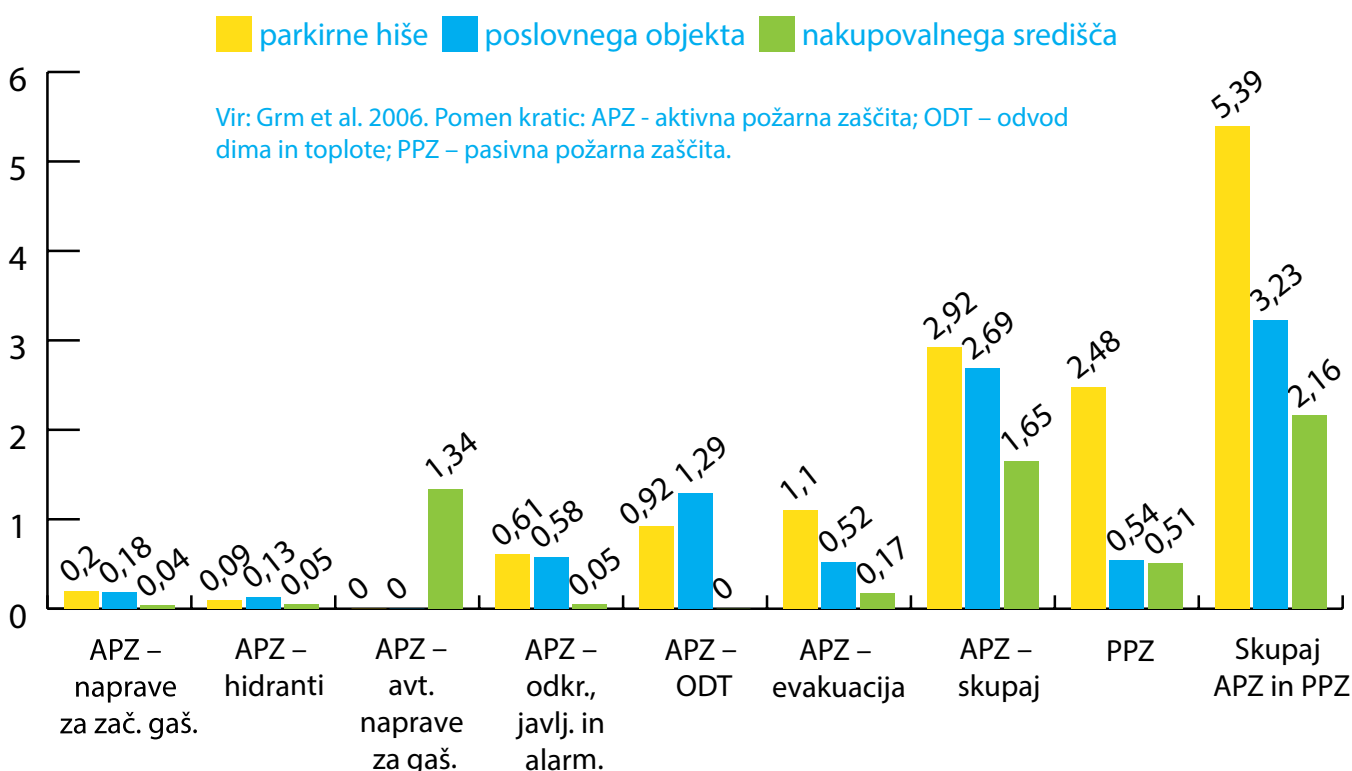
Pred leti je v Sloveniji tekla obširna raziskovalna naloga, ki je imela namen oceniti stroške požarne varnosti (Grm et al. 2006).

Analiza stroškov izvedenih ukrepov požarne varnosti je obsegala pregled dokumentacije tridesetih objektov, kjer je bilo mogoče dobiti kolikor toliko verodostojne podatke o stroških požarne varnosti v objektu. Osnovna dokumentacija, ki je bila upoštevana, so bili projekti izvedenih del (v nadaljevanju PID).

Ob pregledu dokumentacije je bilo kar nekaj težav, saj so lastniki objektov dokumentacijo neradi izročali, pogosto pa je bila dokumentacija tudi pomanjkljiva. To še posebej velja za popis opreme in materiala ter popis stroškov, kar se nanaša tudi na zagotavljanje celovite požarne varnosti.

V spodnjem grafu so podani deleži stroškov, ki so bili z omenjeno analizo pridobljeni na podlagi razpoložljive in dostopne dokumentacije glede na celotno investicijo objekta.

Graf 1: Delež stroškov požarne varnosti (v %) od celotne investicije gradnje:



Razlika v odstotku od investicije med objekti gre predvsem na račun tega, da so bili sistemi za odkrivanje, javljanje in alarmiranje v nekaterih objektih kljub vsem normativnim zahtevam, pregledom in veljavni dokumentaciji pomanjkljivi. Na tem mestu so izstopali nekateri trgovski centri.

Razlike v odstotku od investicije med objekti kažejo na to, da je vložek v APZ večji pri povsem novih in že sicer zgledno urejenih objektih. Splošen trend v višini stroškov je, da je stopnja aktivne požarne zaščite večja pri objektih, kjer se zbira večje število ljudi.

Delitev objektov glede na delež investicije za požarno zaščito v Sloveniji

Glede na slovenske izkušnje lahko objekte glede na delež investicije za požarno zaščito razdelimo:

- » **delež investicije pod 2 %** – gre tudi sicer za dokaj enostavne objekte oz. objekte, kjer je stopnja požarne zaščite pomanjkljiva;
- » **delež investicije med 2 in 4 %** – večina objektov spada v to skupino. Požarna varnost pri objektih v tej skupini je bila pri glavnini objektov sprejemljiva;
- » **delež investicije nad 4 %** – v to skupino spadajo objekti, kjer je velik poudarek na izvedenih ukrepih požarne varnosti – običajno gre za tehnično zahtevne sisteme (npr. gašenje s plinastimi gasili).

Stroški v objekt vgrajene požarne varnosti lahko nihajo. Izkušnje iz tujine kažejo, da je delež stroškov, ki jih investitorji namenjajo za požarno varnost, vse od 1 do 16 %.

4 STROŠEK ZARADI POŽAROV – POŽARNE ŠKODE

Realnih podatkov o požarnih škodah ni veliko, saj strošek požarnih škod običajno spada med strogo varovane podatke. Požarne škode vplivajo na bonitetno oceno podjetja, zato podatkov o škodah ni enostavno dobiti. Znani pa so podatki o tem, kako požarna preventiva vpliva na požarne škode. Pred leti je veljalo, da en evro, ki se ga vloži v požarno preventivo, reši deset evrov morebitnih požarnih škod. V zadnjih letih se je podatek o oceni požarih škod nekoliko spremenil. Velja, da en evro, vložen v preventivo, reši sedem evrov direktnih požarih škod in kar enainštirideset evrov posrednih škod. Na sliki v nadaljevanju je podanih nekaj primerov izračunov stroškov.

Slika 2:
Sprinkler

Eden od preventivnih ukrepov je tudi vgradnja šprinklerja. Strošek vgradnje stabilne naprave za gašenje požara znaša za stanovanjske stavbe okoli 10 €/m². Navedena cena velja za ameriško in del evropskega tržišča. Zaradi izredno majhnega povpraševanja pri nas so slovenske cene nesmiselno višje. Ob predpostavki ameriške cene in 200 m² velikega stanovanjskega objekta bi šprinkler stal 2000 €. V ZDA bi zavarovalnice z ustrezno politiko pri zavarovanju objekta upoštevale od 10 do 15 % bonusa.

Tabela 2: Pomen požarne preventive

| Preventivna dejavnost | Strošek preventive | Lahko prepreči | Preprečeni neposredni stroški zaradi požarnih škod | Preprečeni posredni stroški zaradi požarnih škod |
|---|--------------------|----------------|--|--|
|  Kakršno koli vlaganje v preventivo ... | 1 € | | 7 € | 41 € |
|  Namestitev in uporaba gasilnika ... | 50 € | | 350 € | 2.050 € |
|  Namestitev požarnih vrat v stanovanje bloka ... | 1 100 € | | 7.700 € | 45.100 € |

Upoštevajoč razmerje stroškov 1/7/41 lahko ocenimo, da bi ob požaru v namišljenem 200 m² velikem objektu v primeru, da sprinkler ni vgrajen, nastala škoda, ki bi znašala 14.000 € direktnih in 82.000 € indirektnih stroškov. Skupna škoda bi znašala 96.000 €, kar je realna ocena. V primeru nastanka požara lahko gorenje že po 5–10 minutah vodi v požarni preskok. Požar je v celoti razvit, temu primerna pa je tudi požarna škoda.

Požarna preventiva, ki vodi v celovito požarno varnost, je draga le na prvi pogled. Enostaven izračun pove, da se vlaganje v požarno preventivo splača. Žal je ozaveščenost na tem področju pri nas dokaj slaba, investicije v požarno varnost pa bi morale dodatno stimulirati tudi zavarovalnice.

5 ZAKLJUČEK

Izvajanje ukrepov varstva pred požarom je za podjetje normativno zahtevano. Normativne zahteve na nek način postavljajo minimalne zahteve za izvajanje ukrepov varstva pred požarom, kompleksni pristop pa omogoča le reševanje problematike na sistemu ljudje, požar in objekt. Na ravni podjetja se ukrepov lotevajo na različne načine, v vsakem primeru pa vsaj na kratek rok ukrepi na področju varstva pred požarom za podjetje predstavljajo strošek. Tematika stroškov podjetja na področju varnosti in zdravja pri delu ter požarne varnosti na ravni podjetja je aktualna tema. Tematiko stroškov na področju varstva pred požari v središče pogosto postavlja tudi vodstvo podjetja, ki mora za zagotavljanje varstva pred požarom sprejeti t. i. varnostno politiko. Na ravni podjetja je lahko osrednji dokument za opredelitev politike na področju varstva pred požarom kar požarni red podjetja. Le-ta mora biti napisan tako, da je vsebina v vsaki točki prilagojena podjetju, tveganjem, usmeritvam in ciljem za zagotavljanje požarne varnosti oz. sistemu ljudje, požar in objekt. [51](#)

6 LITERATURA

- Ahrens, Marty. 2012. "Automobile Fires in the U . S . : 2006-2010 Estimates." (September):2006–10.
- Garside, Juliette. 2013. "China Factory Fire Sends Memory Chip Prices to Three-Year High _ Business _ The Guardian."
- Grm, Bojan, Aleš Jug, Saša Petriček, Petra Lončar, and Jure Grm. 2006. Ocena Načrtovanih in Izvedenih Požarno Varnostnih Ukrepov. Retrieved (http://www.sos112.si/slo/tdocs/zbiranje_ljudi.pdf).
- Larsson, Fredrik, Petra Andersson, and Bengt-erik Mellander. 2016. "Lithium-Ion Battery Aspects on Fires in Electrified Vehicles on the Basis of Experimental Abuse Tests †." 1–13.
- MOP. 2010. "Tehnična Smernica TSG-1-001:2010, Požarna Varnost v Stavbah."



Nevarnosti pri delu z laserji in zaščita pred njimi

Mario Kalčič, univ. dipl. inž. str.

str. 22-25

1 UVOD

Kadar govorimo o laserjih, se ne moremo izogniti nekakšnemu pridihu futurističnosti. Tehnologija, ki zaenkrat morda še nima velikega vpliva na življenje posameznika, vendar ga bo v prihodnosti imela. Resničnost je nekoliko drugačna.

1.1 ZGODOVINSKO OZADJE

Laserji niso novost. Že štirideset let se uporabljajo v vsakodnevni praksi. Leta 1917 je Albert Einstein postavil temeljno teorijo delovanja laserjev. Theodore H. Maimann je leta 1960 izdelal prvi rubinski laser. Čez štiri leta sta mu sledila še neodimijev in ogljikov laser.

1.2 LASERJI DANES

Od takrat se je laser razširil v številne industrije in tudi v medicino. V vsakodnevem življenju najdemo laserje v DVD predvajalnikih, čitalnikih črtnih kod, so tudi osnovna modernih optičnih telekomunikacijskih povezav.

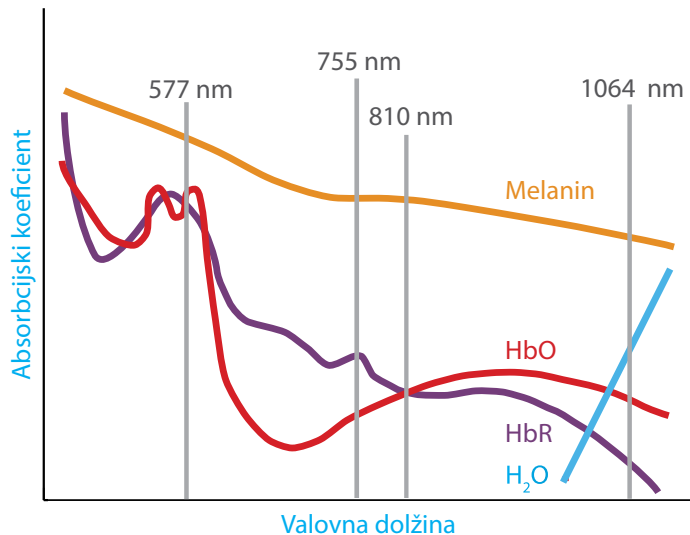
2 LASER

Kratice LASER je akronim besed »Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation«.

2.1 KAKO DELUJE?

Atomi (elektroni) se lahko nahajajo v različnih energijskih nivojih. Iz enega v drug energijski nivo lahko prehajajo na tri načine: s spontano emisijo, absorpcijo in stimulirano emisijo. Pri spontani emisiji atom sam od sebe preide v nižje energijsko stanje in pri tem odda foton. Pri absorpciji atom preide v višje stanje tako, da absorbira foton. Pri stimulirani emisiji, ki je najpomembnejša za razumevanje delovanja laserjev, pa foton povzroči, da atom preide v nižje stanje in pri tem odda dodaten foton.

Laser je v splošnem sestavljen iz treh delov: medija, ki generira svetlobo, napajalnega sistema, s katerim poskrbimo za vzbujanje atomov, ki mu sledi sevanje, in resonatorja, ki curek natančno usmeri. Pri emisiji atomi sevajo enakomerno po celem prostoru in poskrbeti moramo, da se energija skoncentrira v ozkem curku. To dosežemo, če damo sevajoči medij v cev, ki jo z obeh strani zapremo z zrcaloma. Če pride do stimulirane emisije, na primer v smeri osi med zrcaloma, pride do odboja in ponovne stimulirane emisije. V nasprotnem primeru (če sevanje ne poteka na osi) pa sevanje zapusti laserski medij. Tako dobimo ojačanje le v eni smeri in naivno bi pričakovali, da bo prišlo med zrcaloma v cevi do neskončnega ojačanja, kar pa se seveda zaradi izgub in končne velikosti ojačevalnega medija ne zgodi. V praksi prepusti eno zrcalo (včasih obe) del svetlobe; bodisi skozi odprtino ali skozi delno prepustno zrcalo. Svetloba, ki izstopa, formira laserski curek.



2.2 LASTNOSTI LASERSKEGA SEVANJA

- » **Monokromatičnost**, kar pomeni, da seva svetlobo ene same valovne dolžine. Valovno dolžino določa medij v optičnem resonatorju.
- » **Koherentnost**; svetlobni valovi so prostorsko in časovno koherentni.
- » **Vzporednost**; svetlobni valovi so vzporedni, kar omogoča prevajanje svetlobnega žarka po optičnih vlaknih brez razpršitve le-tega.

2.3 POMEN LASERJEV V MEDICINI

Medicina izkorišča monokromatičnost laserske svetlobe. Različna tkiva različno absorbirajo različne valovne dolžine. Tarča, ki absorbira lasersko svetlobo, se imenuje kromofor. Kromofori so melanin, hemoglobin, voda in hidroksiapatit.

Svetlobno energijo iz laserjev krajših valovnih dolžin dobro absorbirata melanin in hemoglobin. Energijo iz laserjev daljših valovnih dolžin pa dobro absorbirata voda in hidroksiapatit. Absorbirana energija kromofore segreje do takšne mere, da razpadejo na manjše delce (ki jih nato odstrani naš imunski sistem) ali pa izparijo.

Uporaba

Laserji se trenutno uporabljajo v dermatologiji, kirurgiji, ginekologiji, oftalmologiji in v dentalni medicini.

4 DELITEV LASERJEV

Glede na aktivni medij jih delimo na:

- » trdne,
- » plinske,
- » polprevodniške.

4.1 DELITEV PO KLASIFIKACIJSKIH RAZREDIH:

Svetovna zdravstvena organizacija (WHO) je leta 1982 objavila shemo klasifikacije laserskih naprav in jo tudi priporočila v uporabo. Ta shema izhaja iz treh vidikov, ki (skupaj) določajo nevarnosti, ki jih povzročajo laserji. S tem odraža tudi potrebo po uporabi varovalnih sredstev oziroma po kontrolnih ukrepih:

- » nevarnost, ki izvira iz laserja,
- » okolje, v katerem se laser uporablja, in
- » osebe, ki upravlja z laserjem in je delovanju laserja lahko izpostavljeno.

Osnova za klasifikacijo laserjev je sposobnost, da s primarnim ali odbitim žarkom povzročijo poškodbe oči ali kože.

Laserske sisteme delimo v štiri razrede, ki jih opisuje standard EN-207:

- » Laserji in laserski sistemi razreda 1;
- » Vidni laserji in laserski sistemi razredov 2 in 2a;
- » Laserji in laserski sistemi razreda 3a in 3b;
- » Laserji in laserski sistemi razreda 4.

V medicini se največkrat uporabljajo laserji razredov 3b in 4.

5 NEVARNOSTI PRI DELU Z LASERJEM

Laserji oddajajo žarke iz nevidnega in vidnega dela svetlobnega spektra. Vidno sevanje (ultravijolično, infrardeče in vidno) sodi med neionizirajoča sevanja.

Nevarnosti za oči:

Glede na dolžino laserskega sevanja so ob neposredni izpostavitvi možne poškodbe očesne mrežnice ali roženice oziroma obeh. Lahko pride do kronične poškodbe očesne mrežnice, če je predolgo izpostavljena laserskem žarku.

Nevarnosti za kožo:

V primeru neposrednega stika visokoenergijskega laserja s kožo se pojavijo opekline. Nekateri laserji s specifičnimi ultravijoličnimi valovnimi dolžinami lahko privedejo do nastanka kožnega raka.

Ostale nevarnosti:

Možnost električnega udara, nastanek dražečega dima, sevanje X žarkov (pri napačni napetosti), nevarni hladilni plini (N₂).

5.1 MEHANIZEM POŠKODB

Biološki učinki laserskega sevanja so rezultat interakcije več mehanizmov:

- » termalnega,
- » akustičnega,
- » optičnega,
- » fotokemičnega.

Variirajo z valovno dolžino in trajanjem izpostavljenosti laserskemu sevanju. Za primer vzemimo valovne dolžine med 400 nm in 1400 nm: v tem pasu je glavni mehanizem poškodbe mrežnice termalni učinek. Povrhne poškodbe roženice in kože nastopijo pri valovnih dolžinah, večjih od 1400 nm. Termoakustične poškodbe nastanejo takrat, kadar je trajanje izpostavljenosti manjše od 0,1 ms. V UV predelu optičnega spektra prevladujejo fotokemične poškodbe. Prav tako je fotokemična poškodba glavna poškodba pri daljši izpostavljenosti (10 sekund ali več) vidnemu sevanju krajših valovnih dolžin.

6 NEVARNOSTI ZA OČI

Lasersko sevanje predstavlja nevarnost različnim strukturam očesa. Stopnja nevarnosti je odvisna od tega, koliko sevanja določena struktura absorbira.

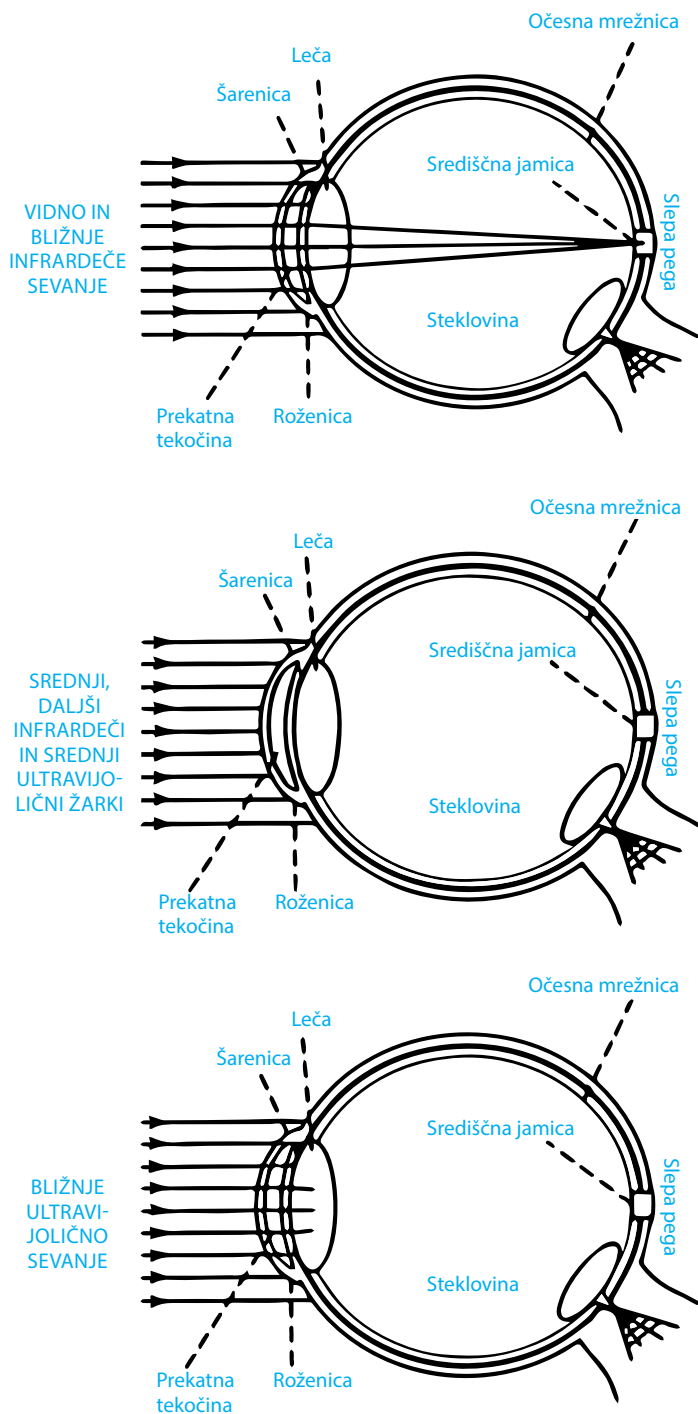
Pri delu z laserji, ki delujejo v območju med 400 in 1400 nm, so možne poškodbe mrežnice. Če je oko izpostavljeno neposrednemu curku svetlobe iz laserja, nastane na mrežnici zelo majhna žariščna poškodba. Svetloba se pri prehodu skozi lečo fokusira in je zato lahko koncentracije energije, ki doseže mrežnico, tudi do sto tisočkrat večja kot energija običajne svetlobe.

Valovne dolžine pod 400 in nad 1400 nm povzročajo predvsem poškodbe roženice. Roženica absorbira ultravijolične valovne dolžine od (180 do 315 nm), ki povzročajo "varilni flash" oziroma vnetje roženice.

Sevanje blizu ultravijoličnega (UV-A) med (315 in 400 nm) se absorbira v leči. Lahko povzroči nastanek očesne mreže in vnetje roženice.

Kadar koli lasersko sevanje doseže očesno lečo (neposredno ali posredno), lahko povzroči poškodbe očesnih struktur.





| Valovna dolžina | Poškodbe oči |
|-----------------------------|---|
| 180–315 nm (UV-B, UV-C) | fotokeratitis |
| 315–400 nm (UV-A) | fotokemična katarakta |
| 400–780 nm (vidna svetloba) | fotokemična poškodba mrežnice, opekline mrežnice |
| 780–1400 nm (blizu-IR) | katarakta, opekline mrežnice |
| 1.4–3.0µm (IR) | katarakta, opekline roženice, poškodbe proteinov v prekatni vodki |
| 3.0 µm–1 mm | opekline roženice |

Dolgo infrardeče sevanje (IR – C) valovnih dolžin 3µm–1 mm absorbirajo veznica, sprednji del roženice in delno solzna tekočina. Nekateri srednje infrardeči žarki (IR – B) med 1,4 in 3 µm prodrejo globlje in lahko prispevajo k nastanku očesne mreže. Prav tako lahko očesno mrežo povzroči daljše izpostavljanje kratkemu infrardečem sevanju (IR – A).

6.1 OSEBNA VAROVALNA SREDSTVA ZA OČI

Čeprav je tehnika nadziranja laserskega žarka z zaščitno ograjo mnogo bolj sprejemljiva kot uporaba varovalnih očal, poznamo primere, kjer so varovalna očala najboljši varnostni ukrep. Pomembno je, da je na varovalnih očalih vidno označeno, za katere valovne dolžine se jih lahko uporablja, saj s tem ukrepom zmanjšamo večino nepotrebnih poškodb. Če se uporabljajo varovalna očala na prostem, morajo vsebovati konveksne leče, ki zmanjšajo nevarnosti, povzročene z dodatno refleksijo.



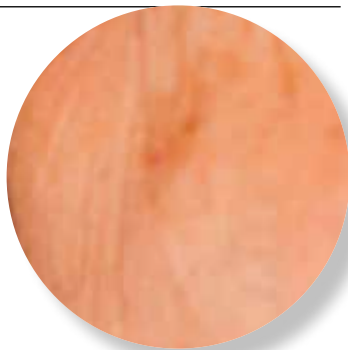
Laserji imajo danes širok spekter uporabe, med drugim se uporabljajo tudi za kozmetične in zdravstvene namene. Širok spekter uporabe pomeni, da je nujno jasno določiti, kako se jih varno uporablja.

Kako se določajo varovalna sredstva oziroma kontrolni ukrepi? Glede na tri vidike, ki opredeljujejo nevarnosti, ki jih povzročajo laserji:

- 1 nevarnost, ki izvira iz **laserja**,
- 2 **okolje**, v katerem se laser uporablja, in
- 3 **osebje**, ki upravlja z laserjem in je delovanju laserja lahko izpostavljeno.

7 NEVARNOSTI ZA KOŽO

Kožne poškodbe so bile navadno obravnavane kot sekundarne poškodbe. Vendar se z vse večjo razširjenostjo uporabe laserjev, ki oddajajo v ultravijoličnem spektralnem območju, veča tudi pomen poškodb kože.



Največ možnih poškodb na koži se pripeti z UV – B žarki (280–380 nm).

Poškodbe kože so:

- » eritem,
- » opekline II. stopnje (pri intenzivni ekspoziciji).

Poleg tega lahko lasersko sevanje povzroči tudi:

- » kožnega raka,
- » pospešeno staranje kože,
- » hiperpigmentacije (navadno posledica dolgotrajne izpostavljenosti),
- » sušenje kože.

Občutljivost kože variira glede na debelino stratum corneum in glede na vsebnost melanina.

8 VREDNOSTI IZPOSTAVLJENOSTI

To so z izračunom ali meritvijo ugotovljene vrednosti sevalne energije, sevalnega pretoka ali sevalne gostote, ki med trajanjem izpostavljenosti odbitega/razpršenega laserskega sevanja neposredno ali razpršeno pada na oko/oči in/ali kožo.

Primerjava vrednosti izpostavljenosti z maksimalno dopustno vrednostjo poda podatek o nevarnosti vpadnega sevanja.

8.1 Maksimalna dopustna vrednost izpostavljenosti

Maksimalne dopustne vrednosti (vrednost MPE, krajše za maximum permissible exposure) so namenjene uporabnikom laserskih naprav in so postavljene pod znanimi mejami nevarnosti. Temeljijo na najnovejših informacijah, pridobljenih z eksperimentalnimi testi. Meje (MPE) se morajo uporabljati kot vodilo pri kontroli izpostavljenosti in se jih ne sme jemati kot točno določeno mejo med varnostjo oziroma nevarnostjo.

9 NEVARNOST ELEKTRIČNEGA UDARA

Priključna napetost laserja je 380 V, pri razelektritvi anode pa doseže celo 19 kV. Ko laser obratuje, je strogo prepovedano odpirati pokrov, ker lahko pride do električnega udara in s tem smrti delavca!

Za preprečitev tega uporabljamo stikalno varnostno napravo, ki jo namestimo na pokrov električne naprave. Konstruirana je tako, da ob odstranitvi pokrova izklopi laser. Stikalo mora biti nameščeno tako, da ga ni mogoče vključiti, če je pokrov odprt.

10 NEVARNOSTI LASERJEV VISOKIH MOČI

Pri delu z laserjem lahko nastanejo dim, para ali hlapi. V dimu lahko najdemo ogljikov monoksid, policiklične ogljikovodike in ostale toksične pline v sledeh. Ti lahko dražijo zgornje dihalne poti.

Čeprav v praksi še ni bilo dokazanega primera prenosa infekcijske bolezni, kljub temu teoretično obstaja nevarnost prenosa. V dimu (pri terapiji bradavic) so našli celotno DNA papilomavirusov, ki bi teoretično lahko okužila prisotno osebo. Poleg tega bi v dimu lahko bili tudi drugi infekcijski agensi, zato sta potrebna ustrezen prezračevalni sistem in uporaba kirurških mask.

Poznamo tudi druge nevarnosti, ki se pojavljajo v povezavi z laserji visokih moči, kot so:

- » uporaba globoko ohlajenih plinov (tekoči dušik); v kontaktu s kožo povzročajo opekline,
- » nepravilno plombirane jeklenke lahko povzročijo eksplozijo,
- » nezadostna ventilacija lahko privede do povečane koncentracije tekočega plina, ki hlapi (ponavadi dušik) v zraku.

Nevarnosti hrupa, ki jih povzročajo laserji, so redke. Vendar pa lahko vžig impulznega laserja visokih moči preseže 140 dB.

11 KEMIČNE NEVARNOSTI

Nekateri materiali, ki sestavljajo strukturo laserja, so lahko nevarni in/oziroma vsebujejo toksične substance (kemični laserji, barve ipd.). Poleg tega lahko reakcije, ki jih povzroča laser, sprožijo specifične nevarnosti in plinske produkte.

12 DRUGE SEKUNDARNE NEVARNOSTI

- » Laserji z visoko močjo lahko povzročajo neprijeten hrup;
- » sevanje X žarkov zaradi napačne napetosti (< 15 kV);
- » nevarnosti ohlajevalnih plinov (tekoči dušik N₂).

12 KRONIČNA IZPOSTAVLJENOST

Maksimalna dopustna vrednost izpostavljenosti laserskemu sevanju je bila postavljena zato, da bi izključili dolgoročne posledice takšne izpostavljenosti. Brez natančnega poznavanja mehanizmov nastanka poškodb ne moremo z gotovostjo trditi, da se neželeni učinki ne bodo pojavili nekaj let ali desetletij po izpostavljenosti nizkim odmerkom laserskega sevanja. O dolgoročni (kronični) izpostavljenosti laserskemu sevanju so na voljo le maloštevilni podatki.

14 VARNOSTNI POSTOPKI

Kontroliranje nevarnosti pri izžarevanju je odvisno in se razlikuje od:

- » klasifikacije laserja,
- » okolja, kjer se laser uporablja in
- » uporabnikov.

Ameriški nacionalni inštitut za standardizacijo (ANSI) razvršča laserje in njihove nevarnosti po klasifikacijah. Uporabniki lahko na ta način določijo, katera pravila ustrezajo za njihovo posebno okolje, če upoštevamo, da so okolje in ljudje potencialno izpostavljeni vidnemu sevanju, ki ga povzroča laser.

14.1 SPLOŠNI VARNOSTNI UKREPI

Splošno veljavni pravni predpisi, ki bi zajeli celoten spekter varnosti pri delu z laserjem, še ne obstajajo. Priporočila za zdravstveno in delovno zaščito pri delu z laserskimi napravami so sledeča:

14.1.1 Delovni prostor

- » Prostori, v katerih se dela z laserskimi napravami, morajo obvezno imeti opozorilni znak »NEVARNOST LASERSKEGA SEVANJA«.
- » Vstop v prostore z opozorilnim znakom je dovoljen le pooblaščenemu osebju.
- » Delovni prostor mora biti svetlo osvetljen, da se prepreči adaptacija oči na temo.

14.1.2 Delovno mesto

- » Laserske naprave morajo biti zasenčene, da usmerjeno primarno in sekundarno sevanje ne moreta izhajati.
- » Na vsaki laserski napravi mora biti opozorilo, ki opozarja na uporabo varovalnih filtrov za oči.

Če laserskih naprav ni mogoče zasenčiti, so potrebni naslednji ukrepi:

- » Pri impulznih laserjih in laserjih, ki delujejo v nevidnem območju, mora biti stanje obratovanja laserja označeno z optičnim in/ali zvočnim signalom. Barva optičnega signala mora biti izbrana tako, da znak kljub uporabi varovalnih filtrov za oči ostane viden.
- » Laserski žarek mora biti na primeren način omejen na dolžino, potrebno za delo.
- » Odbojne površine na območju poti žarka morajo biti odstranjene ali zakrite.
- » V usmerjeni laserski žarek ne smemo gledati niti z zasenčenimi očmi.

14.1.3 Splošne smernice

- » Delavci, ki delajo na laserskih napravah, morajo biti pred njihovo namestitvijo, kakor tudi najmanj enkrat letno, okulistično pregledani. Pri nastopu motenj vida mora biti prizadeti nemudoma prostovoljno okulistično pregledan.

14.2 SPLOŠNA VARNOSTNA PRAVILA ZA DELO Z LASERJI

Potrebno je zagotoviti ukrepe, ki bodo preprečili direktno gledanje žarka, kot so:

- » z laserjem se nikoli ne meri v človeško oko;
- » potrebno je nositi varovalna očala;
- » med delovanjem laserja mora na vidnem mestu goreti rdeča luč;
- » pot žarka je treba ograditi, kolikor je le mogoče;
- » zavarovati je potrebno možne obiskovalce, da niso izpostavljeni možnim nevarnostim;
- » prizadevati si, da je pot žarka nad ali pod očesno mejo za sedeči oziroma stoječi položaj;
- » zagotoviti, da laser deluje le v prostoru, kjer je poskrbljeno za varnost.

Laser je potrebno primerno označiti:




14. ZAKLJUČEK

Kljub temu, da je laserska tehnologija relativno nova, so bile v preteklih tridesetih letih narejene številne raziskave o bioloških učinkih laserskega sevanja. Neposredna izpostavljenost laserskemu sevanju je redka, saj je neposredni žarek navadno mali in zgoščen, poleg tega pa so dovolj že skromni varovalni ukrepi, da učinkovito preprečimo neposredno izpostavljenost žarku. Poudarek je na zaščiti poti žarka in uporabi zaščitnih očal.

Zaradi zelo hitrega širjenja laserske tehnologije na številna področja industrije, znanosti, medicine in splošno uporabnih predmetov raste tudi potreba za kodeks ravnanja in postopkov dela pri rokovanju z laserji. [31](#)

15. VIRI

1. OMAHEN, Blaž. Zahteve za varno delo operaterja na CO2 industrijskem laserju : diplomska naloga. Ljubljana: [B.Omahen], 1999. Koomentor Mario Kalčič
2. Occupational Safety and Health Administration, 2008 [URL: <http://www.osha.gov/SLTC/laserhazards/recognition.html>], 12. 11. 2008
3. Kvakadabra – časopis za tolmačenje znanosti, 24. 11. 2008 [URL: <http://www.kvakadabra.net/index.html?vprasanja/teksti/laser.htm>], 25. 10. 2008
4. Wikipedia, the free encyclopedia, 2008 [URL: <http://en.wikipedia.org/wiki/Laser>], 3. 11. 2008
5. ICNIRP, 2008 [<http://www.icnirp.de/documents/laser180nm+.pdf>], 2. 11. 2008
6. Predavanja. Mario Kalčič
7. Witlof Bruner, Lasertechnik Eine Einfuehrung, Heidelberg 2000

A close-up photograph of a human eye, showing the iris, pupil, and eyelids. The eye is looking slightly to the left. The skin around the eye is visible, showing fine lines and texture.

Testi za
določanje
prepovedanih
drog v slini

dr. Majda Zorec Karlovšek,
univ. dipl. kem

str. 28-35

Testi za določanje prepovedanih drog v slini

Avtorica:

dr. Majda Zorec Karlovšek, univ. dipl. kem.

Združenje za razvoj forenzične toksikologije in drugih forenzičnih ved – ForTox

POVZETEK

Slina je biološka tekočina, ki pridobiva na pomenu pri kliničnih in forenzičnih testiranjih na psihoaktivne snovi, saj omogoča higieničen, neinvaziven odvzem ali več zaporednih odvzemov, ki jih je mogoče ves čas nadzorovati. Rezultati merjenja dajejo informacijo o nedavni uporabi nekaterih najpogosteje uporabljenih skupin prepovedanih drog: kanabisa, opiatov, kokaina, amfetaminov, metamfetaminov, benzodiazepinov, metadona in drugih pogosto uporabljenih snovi. Naraščajoča popularnost je nedvomno posledica tehnoloških izboljšav tako pri hitrih imunokromatografskih testih kot tudi pripravah za odvzem vzorca sline, kar je vse mogoče narediti ob preiskovancu, na delovnem mestu, na cesti in nenazadnje pri laboratorijskih postopkih, ki so sposobni v majhnih vzorcih sline izmeriti večje število analitov.

UVOD

Delodajalec je dolžan poskrbeti za zdravo in varno delovno okolje ter za promocijo zdravja na delovnem mestu. Vprašanja o tveganjih, ki jih prinaša na delovno mesto uporaba psihoaktivnih snovi, so kompleksna, in kadar je potrebno reševati posamezne primere, je pogosto več vprašanj kot enostavnih odgovorov. Od sprejema Zakona o varnosti in zdravju na delovnem mestu (ZVZD-1)¹ je preteklo že kar nekaj let, po podjetjih so pripravljene in sprejeti interni akti, v katerih je bolj ali manj podrobno opisano, kako postopati v primeru pojava alkohola na delovnem mestu, a mnogokrat le okvirno, kako v primeru prepovedanih drog.

V zadnjem času opažamo, da se delodajalci vse pogosteje zanimajo ter odločajo za uvedbo testiranja na prepovedane droge, pa naj gre za uvedbo naključnega testiranja ali za testiranje ob postavljenem sumu na stanje pod vplivom psihoaktivnih snovi.

Postopki na področju alkohola so poznani in preizkušeni: hiter objektivni dokaz o alkoholiziranosti osebe dobimo z merjenjem alkohola v izdihanem zraku.

Slina je zanimiva alternativna tekočina, kateri je bilo v zadnjih letih posvečenih veliko raziskav, med njimi tudi farmakokinetičnih in farmakodinamskih študij. Te so dale potrebno znanstveno osnovo, da se slina lahko uporablja v postopkih testiranja na droge. Proizvajalci hitrih testov sledijo zahtevam raziskav in potrebam naročnikov, tako da se priprave za testiranje drog v slini tehnološko vse bolj izpopolnjujejo in delujejo z zahtevano selektivnostjo in specifičnostjo ter pri optimalnih mejnih koncentracijah (cut-off vrednostih).

Testi za droge v slini ne morejo nadomestiti urinskih imunokemijskih testov, a omogočajo opredelitev nedavne

uporabe droge in tako z večjo verjetnostjo napovedujejo zmanjšanje psihofizičnih sposobnosti, torej stanja, ko obstaja večje tveganje za nastanek nezgod na delovnem mestu in pri vožnji motornega vozila. Odvzem sline poteka pod stalnim nadzorom, kar onemogoča zamenjavo vzorcev, adulteracijo vzorca z dodajanjem določenih kemikalij, pa tudi problematiko izbire spola osebe, ki odvzem nadzoruje.

Izjemna razširjenost uporabe testov za hitro detekcijo drog v slini v Evropi, Ameriki in Avstraliji, dejstvo, da slovenska policija uporablja teste za detekcijo drog v slini pri nadzoru voznikov motornih vozil že od februarja meseca 2014, ter povečano zanimanje za uporabo testov za detekcijo drog v slini tudi na delovnem mestu, so nedvomno vzroki, da slini kot biološkemu materialu ter hitrim imunokromatografskim testom za droge v slini namenimo več pozornosti.

KRI IN KRVI ALTERNATIVNI BIOLOŠKI MATERIALI ZA ANALIZO PREPOVEDANIH DROG

Toksikološko-kemijska analiza biološkega materiala je priznan »objektiven način« preverjanja, ali je bila neka oseba izpostavljena različnim ksenobiotikom: prepovedani drogi, zdravilu, prepovedanemu snovem v športu ali drugim nevarnim snovem.

Za začetne orientacijske preiskave se pogosto uporablja urin predvsem zato, ker vsebuje učinkovino in/ali njene presnovke v sorazmerno visokih koncentracijah, in sicer od nekaj ur do nekaj dni po njeni uporabi. Toksikološka preiskava urina na psihoaktivne snovi ostaja pomemben sestavni del preiskav na prepovedane droge pred zaposlitvijo, ob preventivnih pregledih ter pri spremljanju zdravljenja zasvojenosti z drogami. S preiskavo urina naj bi dobili podatek, ali neka oseba drogo jemlje.



Za preglede pred zaposlitvijo, pa tudi za preverjanje abstinence po zdravljenju odvisnosti in ob ponovnem prihodu na delovno mesto se vse pogosteje uporablja analiza las, saj je z njo mogoče dobiti pregled nad ravnanjem osebe v daljšem časovnem obdobju ali vsaj v obdobju, ki ga opredeljuje dolžina las preiskovanca.

V krvi so mnoge učinkovine prisotne le nekaj ur po uporabi; vendar je kri tista telesna tekočina, za katero imamo največ referenčnih vrednosti, podatkov o terapevtskih in toksičnih koncentracijah ksenobiotikov. Koncentracija učinkovine v krvi nam največ pove o dejanski fazi biološke aktivnosti neke spojine, v primeru droge na primer: kakšno je s to drogo povezano zmanjšanje psihofizičnih sposobnosti.

V primeru alkohola sta tako izdihani zrak kot tudi slina tisti dve telesni tekočini, ki s krvjo zelo dobro korelirata in nakazujeta alkoholiziranost v trenutku merjenja.

Pri zdravilih in prepovedanih drogah pa relacije med slino in krvjo niso tako enostavne; mnogo je še dodatnih vplivov; slina sicer s krajšim zamikom sledi dogajanju v krvi, učinkovine in njihovi presnovki se nahajajo v slini približno tako dolgo kot v krvi.

Odvzem vzorca krvi je sicer majhen poseg v telo, le izjemoma nevaren za zdravje ali življenje preiskovanca, vendar ga obravnavamo kot invazivnega v primerjavi z odvzemom vzorca sline, las ali izdihanega zraka.

Slino zaradi manj invazivnega posega pogosto obravnavamo kot alternativo krvi.

Kadar obstaja nevarnost manipulacije z urinom, prav tako uporabimo slino kot alternativo urinu, vendar se moramo zavedati, da ima vsak biološki material svoje okno opazovanja, svoje prednosti in pomanjkljivosti (Tabela 1).

Koncentracija prepovedanih drog in psihoaktivnih zdravil v krvi ali slini je 10–100-krat nižja kot v urinu. Odzeti vzorci sline so včasih zelo majhni, veliki komaj 0,1–0,2 mL. To pomeni, da je potrebno v laboratoriju uporabiti metode, ki uspejo zaznati najmanjše količine snovi, in da kombinacija metod z uporabo plinske kromatografije z masnim detektorjem (GC/MS) ni dovolj, temveč je potrebno uporabiti tudi tekočinsko kromatografijo, povezano s tandemsko masno spektrometrijo (LC/MS/MS).

Tabela 1. Okno opazovanja za psihoaktivne snovi v različnih bioloških materialih²

| Biološki material | Okno opazovanja |
|------------------------|------------------------|
| Kri (serum) | od nekaj ur do 1–2 dni |
| Urin | od nekaj ur do 3 dni |
| Slina (ustna tekočina) | od nekaj ur do 1–2 dni |
| Znoj | nekaj tednov |
| Lasje | mesece/leta |

ALI SLINA ALI USTNA TEKOČINA?

Slovar slovenskega knjižnega jezika govori o slini kot o prozorni, nekoliko sluzasti tekočini, ki jo izločajo žleze slinavke; pa tudi širše o tekočini, ki se nabira v ustih.

K tekočini v ustih ali ustni tekočini (oral fluid) res v največji meri prispeva slina (saliva), ki jo izločajo parne žleze slinavke: parotidna (obušesna), submaksilarna (podčeljustna) in sublingualna (podjezična) žleza; vsebuje pa še tekočino, ki jo izločajo druge manjše žleze, celice sluznice, nekoliko krvi in ostanke hrane.

Sklep za ločevanje pojmov slina in ustna tekočina je bil sprejet leta 1993 na sestanku o uporabi sline za različna testiranja, ki ga je organizirala New Yorška Akademija znanosti, vendar se izrazov ne uporablja dosledno. Tudi pri testiranjih na droge bi bilo potrebno vseskozi govoriti o ustni tekočini, ker je to tisti vzorec, ki ga uporabljamo za testiranje.

Ustno tekočino sestavlja v glavnem voda, ostale sestavine pa so elektroliti (natrijevi, kalijevi, kloridni, bikarbonatni in fosfatni ioni) in organske snovi: encimi, imunoglobulini. Dnevno se izloči od 500–1500 ml sline; povprečni pretok je 0,6 mL/min., v spanju le okoli 0,05 mL/min. Na hitrost izločanja sline lahko vpliva več dejavnikov: čustveno stanje (tesnoba), lakota, tudi dehidracija. Suha usta so pojav, ki spremlja uporabo nekaterih stimulansov. Vse to podaljšuje čas za zbiranje vzorca ustne tekočine.

(Če sline ni mogoče dobiti, je kri ustrezen alternativni vzorec.) Žvečenje ali premikanje jezika pospešuje izločanje sline, nekatere snovi stimulirajo izločanje sline (npr. citronska kislina), vendar vse to vpliva tudi na razmerje med koncentracijo snovi v ustni tekočini in v krvi.

pH oralne tekočine je v povprečju nižji kot pH krvi^{7,4} in je v območju od 5,5 do 7, pri večjih pretokih sline se lahko poveča na 7,9. pH vpliva na razmerje med koncentracijo droge v slini c_s in koncentracijo droge v krvi c_k . Če je pH nizek, se droge, ki so bazične (na primer kokain), v večji koncentraciji pojavljajo v slini.

Slino lahko obravnavamo kot nek filtrat krvi, ki naj bi odražala delež proste snovi v krvi (tj. tisti delež učinkovine, ki ni vezan na proteine), vendar fiziološki dejavniki, pa tudi priprave za odvzem sline, absorpcija na nosilce ter ekstrakcijske izgube pri analiznih postopkih vplivajo na to, da izmerjeno razmerje med koncentracijo učinkovine v krvi in v slini ni neka konstanta in da enostavno pretvarjanje iz ene količine v drugo nikakor ni mogoče. Poleg tega je v absorpcijski fazi koncentracija učinkovine v slini večja tudi zaradi načina vnosa učinkovine v telo in kontaminacije ustne votline: na primer zaradi aktivnega, pa tudi pasivnega kajenja kanabisa, snifanja kokaina in peroralne uporabe zdravila³.

| Snov | Srednja vrednost koeficientov c_s/c_k |
|----------------|---|
| Amfetamin | 23 |
| Metamfetamin | 29 |
| Alprazolam | 0,41 |
| Bromazepam | 0,31 |
| Klonazepam | 0,19 |
| Diazepam | 0,056 |
| Lorazepam | 0,10 |
| Nordiazepam | 0,053 |
| Oksazepam | 0,15 |
| Zolpidem | 0,43 |
| Kokain | 20 |
| Benzoilekgonin | 3,3 |
| Kodein | 8,8 |
| Morfin | 9,8 |
| Tramadol | 13 |
| THC | 31 |

Tabela 2: Razmerje med koncentracijo psihoaktivne snovi v ustni tekočini (c_s) in koncentracijo v polni krvi (c_k) – prikazano kot srednja vrednost izmerjenih razmerij (prirejeno po⁴)

POSTOPKI ZA ODVZEM IN ANALIZO VZORCA SLINE

Evropsko združenje za testiranje na droge na delovnem mestu (EWDTS) je na svoji spletni strani pripravilo smernice za testiranje na droge v slini⁵. Opisani so postopki, ki so potrebni za zagotavljanje ustreznosti dela: od sodelovanja s preiskovancem, odvzema vzorca in zagotavljanja identitete vzorca, do dela v laboratoriju. Predlagane so tudi priporočene maksimalne mejne koncentracije, ki naj bi jih laboratorij dosegel in uporabljal pri izvajanju imunokemijskih presejalnih testov (glej tabelo 4) in pri potrditvenih kromatografskih preiskavah.

Odvzem sline za toksikološke preiskave mora potekati po dogovoru z laboratorijem, ki opravlja analize drog v slini, in s pripravo, ki jo laboratorij priporoča oziroma ima z njo že ustrezne izkušnje, predvsem v povezavi z ekstrakcijskim izkoristkom in z vrednotenjem rezultata.

Odvzem vzorca ustne tekočine lahko poteka na različne načine:

- » z zbiranjem izpljunka;
- » z vpijanem sline na blazinico ter iztiskanjem ali centrifugiranjem sline iz blazinice (primer: Salivette®);
- » z uporabo sistemov, pri katerih se blazinico, napolnjeno s slino, postavi v epruveto s stabilizacijsko tekočino in se s tem vzorec sline v določenem razmerju tudi razredči (primeri: StatSure Saliva Sampler, Immunanalysis Quantisal™, Intercept®, NeoSal™ – slika 1);
- » zanimiv je Greinerjev sistem (slika 2), kjer oseba s tekočino, pripravljeno v ta namen, spere usta in tekočino izpljune. Tako dobljen vzorec se razdeli na dve enaki polovici, ki potujeta v laboratorij.



**Slika 1 (levo):
NeoSal™ – Sistem
za odvzem slin**

**Slika 2 (spodaj):
Greinerjev Bio-One
sistem za odvzem slin**



Vzorci slin, ki pridejo v laboratorij, se lahko najprej preiščejo z laboratorijskimi imunokemijskimi postopki. Pozitivni rezultati presejalnih testov se morajo preveriti z neodvisnim kromatografskimi tehnikami (npr. GC/MS, LC/MS/MS). Laboratoriji, ki opravljajo številne presejalne teste, zaradi ekonomičnosti opuščajo imunokemijske presejalne postopke in jih zamenjujejo z uvedbo validiranih kromatografskih metod, s katerimi ciljano zasledujejo psihoaktivne snovi, ki se najpogosteje zlorabljajo^{6,7}.

PREGLED NEKATERIH HITRIH TESTOV

Pregled hitrih testov obsega tiste sisteme za določanje drog v slini, ki so prisotni na slovenskem tržišču in smo jih po posredovanju zastopnikov in prodajalcev tudi preizkusili v programu praktičnega dela »Šole testiranja na alkohol in druge psihoaktivne snovi«¹⁸. Izbrani so bili le tisti sistemi posameznega proizvajalca, s katerimi lahko hkrati preiskujemo prisotnost večjega števila za slovenski prostor relevantnih prepovedanih drog.

To so bili DrugWipe® 6S, Dräger DrugTest 5000, Dräger DrugCheck 3000, Sanotest 6CA.

Vsi sistemi imajo ustrezna navodila za uporabo v slovenščini. Na ovojnini testne priprave je datum, do kdaj je test uporaben. Vsebujejo pomembno opozorilo, naj preiskovanec 10–15 minut pred preizkusom ne uživa hrane in ne pije pijač.

Pri izvajanju testiranja je potrebno slediti navodilu za uporabo, predvsem zahtevanim časovnim intervalom za določene operacije ali ustreznim legam priprav, da reakcije optimalno potečejo.

Delo s hitrimi testi je sestavljeno iz naslednjih stopenj:

- odvzem vzorca slin,
- prenos slin do reagentov, pri čemer nekateri testi uporabljajo dodatne raztopine,
- imunokromatografija s prikazom (optičnih) rezultatov.

Postopki so lahki in hitri, a lastni vsakemu sistemu; v nekaj poskusih jih povsem osvojimo.

Pregled omenjenih štirih testov je na naslednjih straneh.

HITRI TESTI ZA DOLOČANJE DROG V SLINI: OCENE OBČUTLJIVOSTI, SPECIFIČNOSTI IN TOČNOSTI

Hitri presejalni testi (diagnostični testi) so narejeni z namenom, da se rezultat testiranja, ki ga opravljamo ob preiskovancu, pridobi v najkrajšem možnem času (angleško: »point-of care testing« – POCT). Uporabimo jih kot pomembno usmeritev za nadaljnje delo.

Hitri presejalni testi se po obliki in metodah dela razlikujejo od testiranj, ki se opravljajo v manjših ali večjih serijah po laboratorijih in so povezani z instrumentalno opremo. Zaradi enostavnosti njihove uporabe tudi ni potrebno, da bi osebe, ki v praksi izvajajo hitre teste, imele izobrazbo, ki jo imajo biokemiki, kemiki, mikrobiologi, toksikologi v laboratorijih, ampak si zato pridobijo le ustrezna dodatna znanja. Teste lahko uporabimo tudi za samo-testiranje, če skrbno sledimo navodilom za uporabo.

Hitri presejalni testi so se od pacientov preselili tudi na področje nadzora vožnje pod vplivom psihoaktivnih snovi in testiranja na droge na delovnem mestu.

Pri hitrih presejalnih testih so bodisi na lističu bodisi nosilcu, ki je vgrajen v ploščico, pripravljene vse kemikalije oziroma vsi reagenti, tako da poteče kemijska, encimska ali imunokemijska reakcija v nekaj minutah zatem, ko dodamo biološki material: kri, urin ali slino. Rezultat reakcije se prikaže kot optična sprememba (obarvanje, nastanek ali izostanek barvne črtice), kar lahko zaznamo z očesom ali pa v ta namen uporabimo optične čitalec. Pravilna izbira in kvaliteta reagentov, optimalno razmerje kemikalij in uravnan časovni potek določajo kvaliteto hitrega testa, ki jo proizvajalec mora zagotavljati v določenem časovnem obdobju.

Evropski projekt ROSITA^{18,9}, ki se je izvajal v letih 1999–2001, je podal pregled o kvaliteti, pa tudi o možnosti uporabe hitrih imunokemijskih testov za določanje drog v urinu pri nadzoru cestnega prometa. Že ob tem projektu se je razpravljalo o tem, da potrebuje policist pri delu ob cesti poleg alkoscopa tudi hitre presejalne teste za druge psihoaktivne snovi ter da je pomembno, da je ves postopek preiskave pod stalnim nadzorom policista. Hitri testi za detekcijo drog v slini so postali zanimivi tudi zato, ker naj bi pomagali pri ugotavljanju, ali je voznik v času vožnje pod vplivom psihoaktivne snovi in ali so njegove psihofizične sposobnosti zmanjšane (Tabela 3, str. 34).



DrugWipe® 6S

Proizvajalec: Securetec, Detections-Systeme AG, Lilienthalstrasse 7, 85579 Neubiberg, Nemčija; www.securetec.net.

Zastopnik: Sfera d.o.o., Ob Železnici 17, 1000 Ljubljana.

Tip hitrega testa DrugWipe® 6S.

Oznaka 6S se nanaša na 6 skupin drog, ki se jih določuje v slini (S).

Hitri test določa hkrati 6 skupin drog:

kanabis (THC), kokain (COC), opiate (OPI), amfetamine (AMP), metamfetamine (MET), benzodiazepine (BENZO).

Povprečni čas zbiranja vzorca: 1 min.

Čas analize: 4–5 min.

Posebnosti pri odčitavanju rezultata: Veljavnost preizkusa se preverja s pojavnostjo kontrolnih črtic. Rezultat pozitivnega testa: prisotnost rdeče črtice na predvidenem mestu. Proizvajalec opozarja, da je potrebno vsako najmanjšo pojavnost črtice obravnavati kot pozitiven rezultat. (! Nevarnost nestrinjanja preiskovanca z rezultatom testa). Za večje serije je mogoče kupiti optični čitalec.

Higieničnost uporabe: 97 % (maksimalno 100 %) (11).

Enostavnost uporabe: 98 % (maksimalno 100 %) (11).

Temperaturno območje delovanja: + 2 do + 25 °C (maksimalno do + 40 °C); proizvajalec pri delu na terenu ob hladnem vremenu (pod + 5 °C) priporoča ogrevanje zaprtega ovoja, v katerem je panel (z roko), da reakcija hitreje poteče.

Zastopnik in prodajalec nudi vsa potrebna pojasnila in šolanje za izvedbo testiranja.

Za podrobnosti o praktični uporabi testa priporočamo ogled prikaza delovanja, dosegljiv na:

<https://www.youtube.com/watch?v=1ZlgPhxW9sg>.



Dräger DrugTest 5000

Proizvajalec: Dräger Safety AG, Revalstrabe 1, 23560 Lübeck, Nemčija.

Zastopnik: Dräger Slovenija, Nadgoriška cesta 19, 1231 Ljubljana-Črnuče.

Hitri test hkrati v slini določa 7 skupin drog: kanabis (THC), kokain (COC), opiate (OPI), amfetamine (AMP), metamfetamine (MET), metadon (MTD), benzodiazepine (BENZO).

Povprečni čas zbiranja vzorca: 2–3 min.

Čas analize: 10 min.

Posebnosti pri odčitavanju rezultata: Dräger DrugTest 5000 je laboratorij v malem. Ko v analizator vstavimo odvzeti vzorec slin (kaseto) in kapsulo s pufersko raztopino, potečejo vsi postopki avtomatizirano pri konstantnih pogojih (predvsem pri konstantni temperaturi in optimalnih časovnih zaporedjih). Rezultati se izpišejo na zaslonu kot poz. ali neg. za posamezno skupino drog. Izpis lahko natisnemo s tiskalnikom, ki je z analizatorjem v IR povezavi. V analizatorju je akumulator; za večje število analiz je priporočljivo, da aparat priključimo na izvor električne napetosti.

Higieničnost uporabe: 100 % (maksimalno 100 %) ¹¹.

Enostavnost uporabe: 82 % (maksimalno 100 %) ¹¹.

Temperaturno območje delovanja: + 0 do + 30 °C.

Zastopnik in prodajalec nudi vsa potrebna pojasnila in šolanje za izvedbo testiranja.

Za podrobnosti o praktični uporabi testa priporočamo ogled prikaza delovanja, dosegljiv na:

<https://www.youtube.com/watch?v=mjpxSpMFKw4>.



Dräger DrugCheck 3000

Proizvajalec: Dräger Safety AG, Revalstrabe 1, 23560 Lübeck, Nemčija.

Zastopnik: Dräger Slovenija, Nadgoriška cesta 19, 1231 Ljubljana-Črnuče.

Hitri test v slini hkrati določa 5 skupin drog: kanabis (THC), kokain (COC), opiate (OPI), amfetamine (AMP), metamfetamine (MET), metadon (MTD), benzodiazepine (BENZO).

Aparat ne potrebuje priključka na električni tok!

Povprečni čas zbiranja vzorca: 1 min.

Čas analize: (3 ali 1 min) + 10 min.

Posebnosti pri odčitavanju rezultata: Proizvajalec priporoča, da se rezultat odčita v intervalu od 10 min po injiciranju reakcije. Veljavnost preizkusa se preverja s pojavnostjo kontrolnih črtic. Rezultat pozitivnega testa: odsotnost rdeče črtice na predvidenem mestu.

Higieničnost uporabe: 97 % (maksimalno 100 %) (lastna ocena).

Enostavnost uporabe: 80 % (maksimalno 100%); lastna ocena

Temperaturno območje delovanja in skladiščenje: od +0 do +30 °C.

Zastopnik in prodajalec nudi vsa potrebna pojasnila in šolanje za izvedbo testiranja.

Za podrobnosti o praktični uporabi testa priporočamo ogled prikaza delovanja, dosegljiv na:

https://www.youtube.com/watch?v=_2tAEqwoOmI.



Sanotest 6CA

Proizvajalec: Nal von Minden GmbH, Carl-Zeiss-Strasse 12, 47445 Moers, Nemčija.

Zastopnik: IMMT d.o.o., Clevelandska 19., 1000 Ljubljana.

Tip testa: Drug-Screen-Multi 6CA Saliva (Classic).

Hitri test v slini hkrati določa 6 skupin drog: kanabis (THC), kokain (COC), opiate (OPI), amfetamine (AMP), metamfetamine (MET), metadon (MTD).

Povprečni čas zbiranja vzorca: 3 min.

Čas analize: 10 min.

Posebnosti pri odčitavanju rezultata:

Proizvajalec priporoča, da se rezultat odčita v časovnem intervalu od 10 do 20 min po injiciranju vzorca. Veljavnost preizkusa se preverja s pojavnostjo kontrolnih črtic. Rezultat pozitivnega testa: odsotnost rdeče črtice na predvidenem mestu. Za večje serije je mogoče kupiti optični čitalec.

Higieničnost uporabe: 72 % (maksimalno 100 %) po podobnih pri DRUID¹¹.

Enostavnost uporabe: 80 % (maksimalno 100 %) (lastna ocena).

Temperaturno območje delovanja: od + 3 do + 25 °C.

Zastopnik in prodajalec ponuja zaenkrat izdelke za individualno uporabo, a nudi vsa potrebna pojasnila po telefonu 030 414 180.

Za podrobnosti o praktični uporabi testa priporočamo ogled prikaza delovanja, dosegljiv na:

<https://www.youtube.com/watch?v=qKbmQNtZM3s>.

Pregled nekaterih hitrih testov

Pregled hitrih testov obsega tiste sisteme za določanje drog v slini, ki so prisotni v slovenskem prostoru in smo jih po posredovanju zastopnikov in prodajalcev tudi preizkusili v programu praktičnega dela »Šole testiranja na alkohol in druge psihoaktivne snovi«¹⁸. Izbrani so bili le tisti sistemi posameznega proizvajalca, s katerimi lahko hkrati preiskujemo prisotnost večjega števila za slovenski prostor relevantnih prepovedanih drog.

Tabela 3: Prednosti in slabosti ustne tekočine pri detekciji prepovedanih drog

| |
|--|
| <p>PREDNOSTI</p> <ul style="list-style-type: none"> » Manj invaziven odvzem » Manjša možnost manipulacije z vzorcem » Relativno enostavno izvajanje odvzema vzorca » Nakazuje nedavno uporabo droge » Lahko opozarja na zmanjšanje psihofizičnih sposobnosti |
| <p>SLABOSTI</p> <ul style="list-style-type: none"> » Koncentracija droge v slini je odvisna od pH in hitrosti izločanja sline » Ožje okno opazovanja kot urin » Večja možnost pasivne izpostavljenosti (kajenje kanabisa) » Prisotnost ostankov hrane » Nekatere droge zmanjšajo izločanje sline » Viskoznost sline otežuje delo z vzorcem » Je potencialno kužen material |

V okviru Projekta ROSITA-2¹⁰ so v letih 2003–2006 prvič sistematično pregledali vrsto testov za testiranje drog v slini in ugotovili, da morajo proizvajalci hitrih testov mnoge stvari še izboljšati.

V okviru evropskega projekta DRUID (Driving Under the Influence of Drugs, Alcohol and medicines 2006–2010) je bil zato del raziskav namenjen tudi preverjanju izboljšanih oblik hitrih testov za določanje drog v slini. Narejena sta bila njihovo analitsko ovrednotenje^{12, 13, 14, 15} ter ocena primernosti za uporabo v policijske namene¹¹.

Pri analitskem ovrednotenju hitrega testa primerjamo, kakšne so za določeno vrsto droge specifičnost, občutljivost in točnost v primerjavi z rezultati iz dodatno odvzetih vzorcev sline in uporabe referenčnih laboratorijskih analiznih metod ob izbranih mejnih koncentracijah (cut off vrednostih) (Tabela 4).

Dokazana točnost za DrugWipe® 5+S za posamezne skupine drog je bila v intervalu od 92–100 %. Dokazana točnost za Dräger DrugTest 5000 za posamezne skupine drog je bila v intervalu od 84–100 %.

Meritve, ki so potekale v okviru projekta DRUID, so opozorile na manjšo občutljivost vseh hitrih testov glede merjenja THC, kar je poslabšalo tudi celotno oceno točnosti. Tako je bila izmerjena občutljivost za THC pri Dräger DrugTest 5000 le 67 %, pri DrugWipe 5+S® pa 63 %. Kasnejša testiranja so pri testih Dräger DrugTest 5000 potrdila pomembne izboljšave. Tako je bila ocenjena občutljivost za THC pri Dräger DrugTest 5000 92 % in pri DrugWipe® 5+S 90 %¹⁶.

Dräger DrugCheck 3000 je nastajal v obdobju velikih prizadevanj za izboljšanje občutljivosti hitrih testov za THC. Merilni sistem ima tako dve možnosti izvedbe: hitro (čas inkubacije 1 min) z doseganjem manjše občutljivosti za THC (cut off vrednost 25 ng/mL) in počasnejšo (čas inkubacije 3 min.) z doseganjem večje občutljivosti za THC (cut off vrednost 10 ng/mL). Na konferenci Evropskega združenja za testiranje na droge na delovnem mestu (EWDTs) v Lizboni (28.–29. maja 2015) je bil za evropsko občinstvo prvič predstavljen, v jeseni 2015 pa je prišel na vsa svetovna tržišča. DrugCheck 3000 je priprava, ki se uporablja povsem samostojno, brez dodatne infrastrukture, seveda pa mora oseba, ki testiranje nadzira, sama odčitati rezultat preiskave. Izdelek se tako cenovno približuje ostalim ponudbam hitrih testov na trgu.

Sanotest 6C (DrugScreen 6C, Nal von Minden) je mlajši test¹⁷, prav tako Dräger DrugCheck 3000, tako da poročila o njihovih preverjanjih v terenskih pogojih še pričakujemo.

Tabela 4: Mejne koncentracije (cut of vrednosti v ng/mL) hitrih presejalnih testov za določene skupine drog v slini in priporočene mejne koncentracije EWDTs za laboratorijske presejalne teste za slino.

| Okrajšava | Skupina drog | Kalibrator | Dräger Drugtest 5000 | Dräger DrugCheck 3000 | ^A Securetec DrugWipe | Nal van Minden | ^B EWDTs |
|-----------|----------------|------------------------|----------------------|-----------------------|---------------------------------|----------------|--------------------|
| THC | Kanabis (THC) | Δ ⁹ THC | 5 (25) | 10/25 | (30) 5S | 12 | 10 |
| COC | kokain | kokain | 20 | 20 | (50) 5S | 20 | 30 |
| OPI | opiat | morfin 6-MAM | 20 | 20 | (20) 5S | 40 | 40 4 |
| AMP | amfetamini | d-amfetamin | 50 | 50 | (100) 5S | 50 | 40 |
| MET | metamfetamini | d-metamfetamin MDMA | 35 75 | 50 | (50) 5S (100) 5S | 50 | 50 |
| MTD | metadon | metadon | 20 | - | (30) 1S | 30 | 50 |
| BENZO | benzodiazepini | diazepam | 15 | - | (10) 1S | - | 10 |
| BUP | buprenorfini | buprenorfin | - | - | - | - | 5 |

^ACut off vrednosti, ki so v oklepajih so bile vzete iz študije DRUID

^BS strani EWDTs predlagane maksimalne mejne koncentracije za droge v ustni tekočini pri testiranju na delovnem mestu za laboratorijske presejalne teste.

VREDNOTENJE REZULTATOV HITRIH TESTOV

Če poudarjamo, da je izvajanje hitrih presejalnih testov enostavno in da se ga lahko priučimo, pa enako nikakor ne velja za interpretacijo njihovih rezultatov.

Postavljati diagnozo na osnovi rezultata enega samega testa je nevarno, zato interpretacijo rezultatov in postavljanje diagnoze prepustimo strokovnjaku ustrezne specialnosti. Problematiko psihoaktivnih snovi na delovnem mestu naj delodajalec rešuje v povezavi z izbranim zdravnikom medicine dela.


Pomembno je, da interni akti vsebujejo navodila, kako postopati v različnih situacijah, ki se pojavljajo: na primer kaj storiti v primeru, če je test hitri test na droge pozitiven, ali v primeru, če je test na droge negativen, sum na stanje pod vplivom psihoaktivnih snovi pa kljub temu obstaja.

V Sloveniji aktualna praksa na delovnem mestu sledi izkušnjam pri izvajanju nadzora v cestnem prometu. Delodajalec v primeru suma na prisotnost alkohola, prepovedanih drog ali drugih psihoaktivnih snovi lahko usmeri preiskavo v zdravniško preiskavo z odvzemom krvi in urina, morda tudi sline ali las, kjer se s kompleksnimi toksikološkimi analiznimi postopki naredi preiskavo na kar na najširši krog možnih psihoaktivnih snovi.

NAMESTO ZAKLJUČKA

V statistiki industrijsko razvitih držav je alkohol tista psihoaktivna snov, ki je najpogostejši vzrok prometnih nezgod in nezgod na delovnem mestu. Kar 10 % ljudi, starejših kot 12 let, pa je bolj ali manj pogostih uporabnikov tudi drugih psihoaktivnih snovi; 75 % uporabnikov »drugih psihoaktivnih snovi« je tudi zaposlenih: redno, začasno ali priložnostno. Alkohol, prepovedane droge in psihoaktivna zdravila naj bi bila soudeležena pri 25–35 % vseh nezgod in smrti na delovnem mestu. Škoda zaradi zlorabe psihoaktivnih snovi na delovnem mestu se v Evropski uniji ocenjuje na več sto milijard evrov. Po poročilih podjetij se je leto dni po uvedbi testiranja na droge na delovnem mestu pogostnost pozitivnih rezultatov prepolovila¹⁹.

Stališča do prepovedanih drog se spreminjajo in »vojna proti drogam dobiva« drugačne oblike, kar pa ne spremeni dveh dejstev, ki po svoje testiranje tudi opravičujeta:

- » stanje pod vplivom drog ni združljivo z varnim delom in varno vožnjo motornega vozila;
- » ohranitev delovnega mesta je mnogokrat motivacija za posameznika, da se odloči za pot zdravljenja odvisnosti od psihoaktivnih snovi. 

LITERATURA

1. Zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1), Ur. list RS. 2011; 43: 55649.
2. Wennig R. Potential problems with the interpretation of hair analysis results.
3. Forensic Science International. 2000;107: 5–12.
4. Gjerde H, Langel K, Favretto D, Verstraete AG. Detection of illicit drugs in oral fluid from drivers as biomarker for drugs in blood. Forensic Sci Int. 2015;256:42–5.
5. Langel K, Gjerde H, Favretto D, Lillsunde P, Øiestad EL, Ferrara SD, Verstraete AG.
6. Comparison of drug concentrations between whole blood and oral fluid. Drug Test Anal. 2014;6(5):461–71.
7. <http://www.ewdts.org/ewdts-guidelines.html>
8. Beyer J, Chu M, Gerostamoulos D, Drummer OH. Detection and Validated Quantification of 31 Drugs of Abuse in Oral Fluid. The International Association of Forensic Toxicologists, Geneva, Switzerland; 2009.
9. Oiestad EL, Johansen U, Christophersen AS. Drug screening of preserved oral fluid by liquid chromatography–tandem mass spectrometry. Clin. Chem. 2007;53:300–309.
10. Rosita 1: www.transport-research.info/sites/default/files/project/documents/rositarep.pdf
11. Raes E, Verstraete AG. Usefulness of roadside urine drug screening in drivers suspected of driving under the influence of drugs (DUID). J. Anal. Toxicol. 2005;29:632–636.
12. Rosita 2: www.rosita.org/members/docs/Rosita2%20Final%20report%20May2006.pdf
13. www.druid-project.eu : DRUID Driving under the Influence of Drugs, Alcohol and Medicines. Deliverable 3.1.1. Evaluation of oral fluid Screening devices by TISPOL to Harmonise European police Requirements (ESTHER)
14. Goessaert AS, Pil K, Veramme J, Verstraete A. Analytical evaluation of a rapid on-site oral fluid drug test. Anal. Bioanal. Chem. 2010;396:2461–2468.
15. Blencowe T, Pehrsson A, Lillsunde P, Vimpari K, Houwing S, Smink B, Mathijssen R, Van der Linden T, Legrand SA, Pil K, Verstraete A. An analytical evaluation of eight on-site oral fluid drug screening devices using laboratory confirmation results from oral fluid. Forensic Sci. Int. 2011;208:173–179.
16. Pehrsson A, Gunnar T, Engblom C, Seppa H, Jama A, Lillsunde P. Roadside oral fluid testing: comparison of the results of drugwipe 5 and drugwipe benzodiazepines on-site tests with laboratory confirmation results of oral fluid and whole blood. Forensic Sci. Int. 2008;175:140–148.
17. www.druid-project.eu : DRUID Driving under the Influence of Drugs, Alcohol and Medicines. Deliverable 3.2.2. Analytical evaluation of oral fluid screening devices and preceding selection procedures
18. Strano-Rossi S, Castrignano E, Anzillotti L, Serpelloni G, Mollica R, Tagliaro F, Pascali JP, di Stefano D, Sgalla R, Chiarotti M. Evaluation of four oral fluid devices (DDS[®], DrugTest 5000[®], DrugWipe 5+[®] and RapidSTAT[®]) for on-site monitoring drugged driving in comparison with UHPLC-MS/MS analysis. Forensic Sci. Int. 2012;221:70–76.
19. Musshoff F, Hokamp EG, Bott U, Madea B. Performance evaluation of on-site oral fluid drug screening devices in normal police procedure in Germany. Forensic Sci Int. 2014;238:120–4.
20. www.fortox.si
21. Kresse P. Drug Detection: Emerging Technology, EDWTS meeting Lisbon, 2015.





Vplivi delovnega mesta na reproduktivno zdravje žensk

Avtorja:

Petra Bukovec, študentka medicine

Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta

prim. prof. dr. Marjan Bilban, dr. med. spec. MDPŠ

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.o.o.

Povzetek

Ženske predstavljajo velik delež delovne sile v industrializiranih državah. Dejavniki tveganja na delovnem mestu lahko negativno vplivajo na plodnost, zanositev, potek nosečnosti, porod in zdravje novorojenčka, zato moramo več pozornosti posvetiti zagotavljanju zdravstvenega varstva ženskam na delovnem mestu. Možni dejavniki tveganja spadajo v štiri velike skupine: biološki, kemijski, fizikalni in ergonomske. Za preprečevanje neželenih posledic na reproduktivno zdravje žensk je izrednega pomena informiranje javnosti o možnih dejavniki tveganja in njihovih posledicah, ugotavljanje dejavnikov tveganja na delovnem mestu pred načrtovanjem nosečnosti, ustrezna skrb in podpora delodajalca ter upoštevanje zaščitnih ukrepov žensk samih.

Ključne besede

Delovno okolje, dejavniki tveganja, nosečnost, nizka porodna teža, reproduktivno zdravje žensk, spontani splavi

Abstract

Women make up a large proportion of the workforce in industrialized countries. Risk factors in the workplace can have negative impacts on fertility, conception, course of pregnancy, childbirth and newborn's health. Therefore, we must pay more attention in the provision of health care for women in childbearing age. Possible risk factors fall into four major categories: biological, chemical, physical and ergonomic risk factors. To prevent adverse effects on the reproductive health of women it is crucial to inform the public about the possible risk factors and their consequences, identify risk factors in the workplace before planning pregnancy, adequate care and support of the employer and compliance with the safeguards for women themselves.

1 UVOD

Dandanes se srečujemo s številnimi dejavniki, ki lahko negativno vplivajo na reproduktivno zdravje tako žensk kot moških. Negativni vplivi tovrstnih dejavnikov pa lahko ostanejo prikriti, dokler se posameznik ne odloči za ustvarjanje družine¹. K posebej ogroženi skupini spadajo ženske v rodni dobi in nosečnice, zato je potrebno njim posvetiti več pozornosti pri zagotavljanju zdravstvenega varstva na delovnem mestu. Vplivi delovnega mesta na zdravje žensk imajo lahko učinek na njeno plodnost, zanositev, potek nosečnosti in seveda porod². Najbolj občutljiv čas v nosečnosti je prav v prvih nekaj tednih po spočetju, saj takrat aktivno poteka organogeneza. Pogosto ženske v teh prvih tedni še ne vedo, da so noseče, in tako izpostavljajo sebe in še nerojenega otroka nevarnostim, prisotnim v delovnem okolju³. Prav zato bi morale ženske proaktivno z delodajalcem ocenjevati tveganje delovnega mesta že pred nosečnostjo⁴.

Kljub temu, da določene vrste dela lahko škodijo reproduktivnemu zdravju, se je potrebno zavedati, da je delo samo po sebi zdravju koristno¹.

2 DEJAVNIKI TVEGANJA

Nabor dejavnikov tveganja je zelo širok in zajema vse, od izpostavljenosti kemičnim sredstvom do samega načina dela in natrpanosti urnika. Dejavnike tveganja, ki lahko prizadenejo reproduktivno zdravje, zato delimo v več podskupin: kemični, biološki, ergonomske in fizikalni dejavniki. Različni dejavniki, katerim smo izpostavljeni na delovnem mestu, imajo potencial, da motijo hormonski sistem, razvoj moških in ženskih spolnih celic, menstrualni cikel, proces oploditve in implantacije ter rast in razvoj ploda, kar lahko vodi v splav, nedonošenost, prenizko porodno težo ali rojstvo otroka s kongenitalnimi anomalijami¹.

Kljub temu, da določene vrste dela lahko škodijo reproduktivnemu zdravju, se je potrebno zavedati, da je delo samo po sebi

zdravju koristno.

Tabela 1: Možni dejavniki tveganja

| Skupina dejavnikov | Primeri |
|--------------------|--|
| Kemični | Topila Plini Kovine |
| Biološki | Toxoplazma Rubela virus (rdečke) Citomegalovirus Hepatitis Parvovirus B19, itd. |
| Ergonomski | Dolgotrajno stanje Dolgotrajno sedenje Dolgotrajna hoja Dvigovanje težkih bremen Predklanjanje Dolg delovni čas Izmenično delo |
| Fizikalni | Hrup Vročina Vibracije Ionizirajoče sevanje |

2.1 KEMIČNI DEJAVNIKI TVEGANJA

Kemični dejavniki zajemajo širok nabor potencialno škodljivih kemikalij, kamor spadajo topila, kovine, plini in številne druge. Posledice izpostavljenosti kemijskim sredstvom so odvisne predvsem od časa, v katerem je prišlo do stika s kemikalijo. Stik s kemikalijami v prvih dveh tednih po spočetju vodi v hude okvare ploda, kar v večini primerov povzroči, da se nosečnost predčasno konča s spontanim splavom. Tako izpostavljenost kemičnim dejavnikom tveganja v najbolj zgodnjem obdobju ne povzroča nastanka kongenitalnih anomalij, saj plod ne preživi posledic izpostavljenosti. Kritični čas za nastanek kongenitalnih defektov je ob izpostavljenosti omenjenim dejavnikom v obdobju od tretjega do devetega tedna nosečnosti⁵. Ne smemo pa spregledati tudi pomembnosti izpostavljenosti kemikalijam pred nosečnostjo, zlasti, če se kopičijo v maščevju, kostnini ali drugih tkivih v telesu. Nosečnost lahko povzroči, da se količina tovrstnih snovi hitreje sprošča iz mesta »shranjevanja«, kar povzroči višjo koncentracijo teh snovi v krvi in večje neželene učinke na razvijajoči se plod⁶.

Kemikalije v delovnem okolju so dokazano lahko škodljive tako za plod kot - preko materinega mleka - za že rojenega otroka.

Tako kot pred in med nosečnostjo pa lahko kemikalije v delovnem okolju vplivajo tudi na že rojenega otroka, saj nekatere spojine nemoteno prehajajo v materino mleko⁷.

Številne študije⁸ so že dokazale vplive akutne izpostavljenosti ogljikovemu dioksidu na motnje menstrualnega cikla, povečano verjetnost splava, nižjo porodno težo ter funkcionalne in anatomske anomalije. Že nekaj časa so tarča preučevanj tudi anestetiki plini, ki jih predvsem zdravniki in veterinarji uporabljajo med operativnimi posegi. Presenetljivi so rezultati študije, ki je preučevala vplive anestetikih plinov, ki pronicajo v ozračje, na zdravje veterinarov, saj ni uspela dokazati nikakršnih povezav med izpostavljenostjo anestetikom in okvarami plodov⁹.

Uporaba topil, zlasti klorofenola in aromatskih aminov, ki jih uporabljajo v usnjarski industriji, dokazano vpliva na nižjo porodno težo otrok mater, ki so bile v nosečnosti ali celo do tri mesece pred zanositvijo izpostavljene tovrstnim kemijskim snovem^{10,11}.

V Tabeli 2 so povzeti možni kemični dejavniki tveganja in posledice, ki jih imajo na reproduktivno zdravje žensk.

Tabela 2: Možni povzročitelji težav v reproduktivnem zdravju^{3,8,10,11}

| Težave reproduktivnega zdravja | Možni dejavniki |
|--------------------------------------|---|
| Motnje menstrualnega cikla | Ogljikov dioksid |
| Neploidnost oz. zmanjšana plodnost | Svinec Živo srebro Kadmij Tekstilna barvila |
| Splav | Ogljikov dioksid Antineoplastična zdravila Etilen oksid |
| Kongenitalne anomalije | Svinec Živo srebro Ogljikov dioksid |
| Nizka porodna teža, nedonošenost | Ogljikov monoksid Poliklorirani bifenili Klorofenoli Aromatski amini |
| Maligna obolenja v zgodnjem otroštvu | Izpušni plini |

2.2 BIOLOŠKI DEJAVNIKI TVEGANJA

Izpostavljenost biološkim dejavnikom tveganja je še eno področje, ki vzbuja skrb za reproduktivno zdravje žensk in novorojenčkov. K biološkim dejavnikom prištevamo stik s patogeni, kot so toxoplazma, citomegalovirus, rubela virus, varicella zoster virus, listeria, parvovirus B19, hepatitis in HIV. V razvitih državah je najpomembnejši nalezljivi vzrok kongenitalnih malformacij okužba s citomegalovirusom (CMV). Z omenjenimi patogeni najpogosteje prihajajo v stik ljudje, zaposleni v zdravstvu in veterini, pa tudi vzgojiteljice v vrtcih. Na splošno velja, da so otroci glavni vektor prenosa bioloških dejavnikov tveganja¹².



2.3 ERGONOMSKI DEJAVNIKI TVEGANJA

K možnim ergonomskim dejavnikom tveganja prištevamo dvigovanje težjih bremen, predklanjanje, dolgotrajno stanje, sedenje ali hojo, dolg delovnik in izmensko delo.

O vplivih dolgotrajnega stanja si strokovnjaki še vedno niso enotni. Po eni strani raziskave ne dajejo zadostnih dokazov za povezavo med dolgotrajnejšim stanjem in nižjo porodno težo, po drugi strani pa se pri nekaterih nakazuje vpliv daljšega stanja na pojavnost spontanih splavov in nedonošenosti. Po podatkih Henriksona in sodelavcev naj bi kombinacija stanja in hoje pet ur dnevno za 3,3-krat povečala verjetnost za nedonošenost v primerjavi z ženskami, ki so enako kombinacijo aktivnosti izvajale največ dve uri na dan¹³. Nasprotno pa številne druge raziskave niso uspeli dokazati negativnega vpliva stanja na delovnem mestu, niti na večjo pojavnostjo spontanih splavov, niti na večjo verjetnost za nedonošenost^{14, 15, 16}. Kljub neenotnosti strokovnjakov obstaja več dokazov, ki kažejo na to, da stanje nima hujših posledic za izid nosečnosti⁴.

Tako kot za stanje tudi za sedenje ni dovolj dokazov za zaključke o njegovem vplivu na reproduktivno zdravje žensk.

Dvigovanje težjih bremen je pomemben dejavnik, ki obremenjuje hrbtenico, še posebej, če je dvigovanje nepravilno. Tekom nosečnosti se trebuh nosečnice večja, kar zahteva večji predklon kot pri ženskah, ki niso noseče. To predstavlja še večje breme za križni del hrbtenice. Prav tako je zaradi premikov težišča ob rasti trebuha dvigovanje bremen težje izvesti. Povečane potrebe po kisiku v pozni nosečnosti omejujejo maksimalno težo, ki jo ženska še lahko dvigne¹⁷. V preteklosti so imeli trdne dokaze, da dvigovanje težkih bremen in predklanjanje vplivata na prezgodnje krčenje maternice, s tem pa na prezgodnji porod, splav ali rojstvo otrok z nizko porodno težo¹⁸. Novejše raziskave teh povezav niso dokazale. Razlog je verjetno ta, da v razvitem svetu ženske v času nosečnosti opravljajo lažja dela in so povečini oproščene dvigovanja težjih bremen¹⁹.

Izmensko delo prinaša ponavljajoče se motnje cirkadianega ritma, kar povzroča spremenjeno izločanje melatonina in kronično pomanjkanje spanja ter posledično moti ravnovesje spolnih hormonov, implantacijo in rast ploda²⁰. Prav tako je dolg delovnik povezan z zmerno povečanim tveganjem za spontani splav²¹.

Desno: nalepka, ki opozarja nosečnice, naj se pred medicinskimi preiskavami z aparaturami, ki oddajajo sevanje, posvetujejo z zdravniškim osebjem. Ionizirajoče sevanje je med fizikalnimi dejavniki, ki povzročajo razvojne napake in spontane prekinitev nosečnosti.

2.4 FIZIKALNI DEJAVNIKI TVEGANJA

Fizikalni dejavniki, ki potencialno negativno vplivajo na reproduktivno zdravje, so izpostavljenost prevelikemu hrupu, ekstremnim temperaturam, vibracijam in ionizirajočemu sevanju¹.

Nobenega dvoma ni, da hrup skupaj z vrsto drugih dejavnikov tveganja na delovnem mestu na mater deluje kot stresor, ki povzroči različne fiziološke in psihološke spremembe, ki lahko vplivajo na potek nosečnosti²². Domnevno naj bi hrup prek stresnih hormonskih vplivov zmanjšal prekrvavitev posteljice. Do danes so bile dokazane povezave med hrupom in večjo pojavnostjo spontanih splavov, nizko porodno težo in nedonošenostjo².

Ionizirajoče sevanje kot eden izmed bolj poznanih dejavnikov, ki povzročajo kongenitalne (razvojne) napake in spontane prekinitev nosečnosti, je bilo preučevano v številnih raziskavah. Vplivi ionizirajočega sevanja na izid nosečnosti so odvisni od doze, časa izpostavljenosti in časa, v katerem je do stika s sevanjem prišlo.

Stopnje sevanja med veterinarikami niso statistično značilno dokazale povečanega tveganja za pojav okvar ploda. Vzrok temu je verjetno nizka stopnja izpostavljenosti. Williams in Fletcher sta namreč ugotovila, da ob kratkotrajni izpostavljenosti 0,05 Gy sevanja skoraj ni neželenih učinkov na zdravje ploda. Bolj zaskrbljujoče so akutne izpostavljenosti 0,50 Gy ali več²³. Zakonodajna evropske unije narekuje, da je največja dovoljena izpostavljenost sevanju 1mSv za trajanje celotne nosečnosti².

Ljudje imamo učinkovite mehanizme za vzdrževanje telesne temperature. Kadar so temperaturne spremembe dovolj velike, pa to lahko ogroža naše zdravje. Še posebej so na udaru nosečnice, ki tudi sicer spadaj v ogroženo skupino ljudi. Kadar se temperatura sredice telesa dvigne nad 39 °C, temperaturna sprememba neposredno vpliva na razvijajoči se plod in nosečnico in lahko vodi v vročinsko izčrpanost ali vročinsko kap³.



3 PREPREČEVANJE DEJAVNIKOV TVEGANJA

3.1 KEMIČNI DEJAVNIKI

Glede na številne potencialne škodljive učinke kemičnih dejavnikov tveganja je pomembno, da za preprečevanje njihovih negativnih vplivov nekaj naredijo tudi delodajalci in zaposleni sami.

Izrednega pomena je uporaba zaščitne opreme, ki se mora uporabljati dosledno. Kemikalije z delovnega okolja se lahko preko oblačil in kože prenesejo tudi v domače okolje, zato je pomembno, da delodajalec priskrbi delovne obleke in druga zaščitna oblačila ter zagotovi njihovo pranje. Izrednega pomena pri zmanjševanju izpostavljenosti kemikalijam na delovnih mestih je prezračevanje³.



3.3 ERGONOMSKI DEJAVNIKI TVEGANJA

Ženske s težkimi ergonomskimi delovnimi pogoji lahko zahtevajo zmanjšanje tedenskih delovnih ur ali bolniški stalež za določeno obdobje nosečnosti. Nosečnica naj si pogosteje vzame odmor in spremeni telesno pozicijo s stoječega v sedeči položaj ter tako razbremeni mišice. Pri dvigovanju bremen je v nosečnosti še toliko večjega pomena pravilna tehnika dvigovanja³.



3.2 BIOLOŠKI DEJAVNIKI

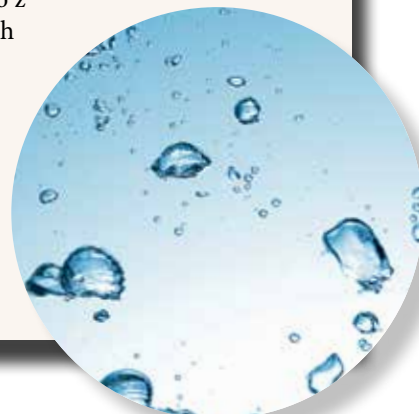
Tudi vplive bioloških dejavnikov tveganja lahko zmanjšamo z uporabo ustrezne zaščitne opreme in higiene (umivanje in razkuževanje rok, čiščenje delovnih površin itd.). Med strategijami za preprečevanje vplivov bioloških dejavnikov tveganja je tudi cepljenje oz. imunizacija. Za vse, ki prihajajo v stik z okužbami s hepatitisom B, je omogočeno cepljenje proti omenjenemu povzročitelju³. Prav tako naj bi se ženske v rodnem obdobju cepile (če še niso bile) proti virusu Rubella, ki ima v času nosečnosti lahko potencialno uničujoče učinke na razvijajoči se plod. Okužba v nosečnosti (antenatalna okužba) povzroči nastanek kongenitalnega sindroma (congenital rubella syndrome, CRS), ki lahko vodi v splav, mrtvorojnost, trdovratne nevro-motorne nenormalnosti kasneje v življenju, pnevmonitis, motnje v delovanju ščitnice, panencefalitis in drugo^{24, 25, 26, 27}. Pomembno vlogo pri nadzoru bioloških dejavnikov tveganja pa imamo tudi zdravstveni delavci, in sicer z ustreznim ozaveščanjem o vplivih bioloških

dejavnikov na reproduktivno zdravje, tveganjih, ki jih le-ti prinašajo, ter o možnosti zmanjševanja njihovih vplivov. Najboljša strategija za zmanjšanje bioloških tveganj je cepljenje. Poleg ozaveščanja širše javnosti pa je potrebno specifično informirati tudi delodajalce in jim pomagati zmanjšati biološka tveganja na delovnem mestu³.



3.4 FIZIKALNI DEJAVNIKI TVEGANJA

Predlagano je, da naj se ženske, ki načrtujejo nosečnost, izogibajo izpostavljanju hrupu, sevanju in prekomerni vročini. Visoki temperaturi se nosečnice lahko izognejo z zadrževanjem v ohlajenih prostorih, priporočljivo je izogibanje večjim naporom, predvsem pa je izrednega pomena dobra hidracija³.



4 ZAKLJUČEK

Že dolgo so poznani vplivi delovnega mesta na zdravje delavcev, vendar pa se delavci (tako ženske kot moški) pogosto bojijo posledic pritoževanja nad varovanjem njihovega reproduktivnega zdravja, saj menijo, da bi s tem ogrozili svoj obstoj na delovnem mestu ali možnost napredovanja²⁸. Da bi se izognili tovrstni molčečnosti, je v prvi vrsti potrebno izobraziti širšo javnost o možnih dejavnih tveganja, ki se pojavljajo na različnih delovnih mestih.

Številni dejavniki dokazano negativno vplivajo na reproduktivno zdravje žensk, njihovo možnost zanositve, izid nosečnosti in na zaplete pri novorojencih. Potrebno se je zavedati, da izpostavljenost več dejavnikom tveganja hkrati še poslabša izid nosečnosti ter še bolj okvari zdravje žensk in novorojenih otrok. Z vnaprejšnjim načrtovanjem nosečnosti, upoštevanjem varnostnih ukrepov in aktivnim sodelovanjem z delodajalcem se lahko dejavnikom tveganja uspešno izognemo in minimiziramo njihov vpliv na naše zdravje. [61](#)

5 LITERATURA

- Baird P, Jantzen G, Knoppers BM, McCutcheon SEM, Scorsone SR. Proceed With Care; Final Report of the Royal Commission on New Reproductive Technologies. Ottawa: Canada Communications Group, 1993.
- Janša V, Janša NM, Ban Frangež H, Bilban M. Vpliv delovnega mesta na reprodukcijo. *Zdrav Vestn* 2014; 83: 397–405.
- Best start resource centre. Workplace reproductive health research & strategies. Toronto. 2001.
- Salihu HM, Myers J, August EM. Pregnancy in the workplace. *Occupational Medicine* 2012; 62:88–97.
- Welch L, Paul M. Reproductive and developmental hazards. *AAOHN*, 1998; 46(2): 57–63.
- Fedoruk J. Reproductive and developmental hazard management. *ACOEM Guidelines*, 1994.
- Messing K. *One Eyed Science*. Philadelphia: Temple University Press, 1998.
- Norman CA, Halton DM. Is carbon monoxide a workplace teratogen? A review and evaluation of the literature. *Ann Occup Hyg* 1990;34:335–347.
- Shuhaiber S, Einarson A, Radde IC, Sarkar M, Koren G. A prospective-controlled study of pregnant veterinary staff exposed to inhaled anesthetics and x-rays. *Int J Occup Med Environ Health* 2002;15:363–373.
- Ahmed P, Jaakkola JJ. Exposure to organic solvents and adverse pregnancy outcomes. *Hum Reprod* 2007; 22:2751–2757.
- Seidler A, Raum E, Arabin B, Hellenbrand W, Walter U, Schwartz FW. Maternal occupational exposure to chemical substances and the risk of infants small-for-gestational-age. *Am J Ind Med* 1999;36:213–222.
- Harvey J, Dennis CL. Hygiene interventions for prevention of cytomegalovirus infection among childbearing women: systematic review. *J Adv Nurs* 2008;63:440–450.
- Henriksen TB, Hedegaard M, Secher NJ, Wilcox AJ. Standing at work and preterm delivery. *Br J Obstet Gynaecol* 1995;102:198–206.
- Hatch M, Ji BT, Shu XO, Susser M. Do standing, lifting, climbing, or long hours of work during pregnancy have an effect on fetal growth? *Epidemiology* 1997;8: 530–536.
- Vrijkotte TG, van der Wal MF, van Eijdsden M, Bonsel GJ. First-trimester working conditions and birthweight: a prospective cohort study. *Am J Public Health* 2009;99: 1409–1416.
- Klebanoff MA, Shiono PH, Carey JC. The effect of physical activity during pregnancy on preterm delivery and birth weight. *Am J Obstet Gynecol* 1990;163:1450–1456(5 Pt 1).
- Paul M. *Occupational & Reproductive Hazards*. Williams & Wilkins, 1993.
- Fourn L, Ducic S, Seguin L. Factors associated with low birthweight: A multivariate analysis. *Sante*, 1999; 9(1): 7–11.
- Bonzini M, Coggon D, Godfrey K, Inskip H, Crozier S, Palmer KT. Occupational physical activities, working hours and outcome of pregnancy: findings from the Southampton Women's Survey. *Occup Environ Med* 2009;66:685–690.
- Schernhammer ES, Rosner B, Willett WC, Laden F, Colditz GA, Hankinson SE. Epidemiology of urinary melatonin in women and its relation to other hormones and night work. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2004; 13:936–943.
- Klebanoff MA, Shiono PH, Rhoads GG. Outcomes of pregnancy in a national sample of resident physicians. *N Engl J Med*. 1990; 323:1040–5.
- Ristovska G, Laszlo HE, Hansell AL. Reproductive outcomes associated with noise exposure - a systematic review of the literature. See comment in PubMed Commons below *Int J Environ Res Public Health*. 2014; 11(8):7931–52.
- Williams PM, Fletcher S. Health effects of prenatal radiation exposure. *Am Fam Physician* 2010;82:488–493.
- Centers for Disease Control. Control and prevention of rubella: evaluation and management of suspected outbreaks, rubella in pregnant women, and surveillance for congenital rubella syndrome. *MMWR Recomm Rep* July 13, 2001;50(RR12);1–23.
- Reef SE, Plotkin S, Cordero JF, Katz M, Cooper L, Schwartz B, et al. Preparing for congenital syndrome elimination: summary of the Workshop on Congenital Rubella Syndrome Elimination in the United States. *Clin Infect Dis* 2000;31:85–95.
- Cooper LZ, Preblud SR, Alford CA. Rubella. In: Remington JS, Klein JO, eds. *Infectious diseases of the fetus and newborn*. 4th edition. Philadelphia: WB Saunders; 1995:268.
- Weil ML, Itabashi H, Cremer NE, Oshiro L, Lennette EH, Carnay L. Chronic progressive panencephalitis due to rubella virus stimulating subacute sclerosing panencephalitis. *N Engl J Med* 1975;292:994–8.
- Hanke W, Kalinka J, Makowiec-Dabrowska T, Sobala W. Heavy physical work during pregnancy – A risk factor for small-for-gestational-age babies in Poland. *American Journal of Industrial Medicine*, 1999; 36, 200–205.



"Stres na delovnem mestu je eden najpomembnejših povzročiteljev izgorelosti, vendar **stresa in izgorelosti ne smemo enačiti**. Stres sam po sebi ni škodljiv, saj ga za učinkovito in ustvarjalno delo pravzaprav potrebujemo."



Sindrom izgorelosti

Burnout syndrome

Avtorja:

Katarina Vogelник, dr. med., zdravnica pripravnica, Univerzitetni klinični center Ljubljana

prim. prof. dr. Marjan Bilban, dr. med., ZVD Zavod za varstvo pri delu; Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, Katedra za javno zdravje

Izvleček

Sindrom izgorelosti je trenutno najpomembnejši s stresom na delovnem mestu povezan problem, ki povzroča precejšnje socialne in ekonomske izgube. Sindrom izgorelosti je definiran s tremi dimenzijami izgorelosti: emocionalno izčrpanostjo, depersonalizacijo in lastnim občutkom zmanjšane storilnosti. Stres na delovnem mestu je eden najpomembnejših povzročiteljev izgorelosti, vendar stresa in izgorelosti ne smemo enačiti. Stres sam po sebi ni škodljiv, saj ga za učinkovito in ustvarjalno delo pravzaprav potrebujemo. O evstresu govorimo, kadar so učinki stresnega dogajanja na posameznika pozitivni, z distresom pa opredeljujemo negativne učinke stresorjev na telo. V študiji, opravljeni med nemško populacijo, je znašala celotna prevalenca diagnoze izgorelosti 4.2 % (ženske 5.2 %, moški 3.3 %), v študiji, narejeni med slovensko populacijo, pa je znake izgorelosti kazalo kar 58 % oseb, od tega je bilo 8 % oseb resno izgorelih. Pri zdravstvenih delavcih ima sindrom izgorelosti še posebej visoko prevalenco, in sicer med 25 in 60 %. Sindrom izgorelosti se skoraj izključno pojavi pri najmočnejših, najodgovornejših in najproduktivnejših posameznikih. Dejavniki tveganja za sindrom izgorelosti se delijo na dejavnike posameznika (intrapersonalne) in dejavnike delovnega okolja (interpersonalne); sindrom izgorelosti ima tudi elemente nalezljivosti. Simptomi sindroma izgorelosti so številčni in zelo kompleksni. Za zdravljenje izgorelosti se uporabljajo farmakološke in nefarmakološke metode, pri preprečevanju pa strategije, usmerjene na posameznika, strategije, osredotočene na spreminjanje okolja in organizacije dela, ter kombinacija obeh vrst strategij. Raziskave, ki so preučevale uporabo strategij za preprečevanje izgorelosti pri zdravstvenih delavcih, so pokazale, da so te strategije zelo uspešne. Nekateri strokovnjaki so še vedno mnenja, da sindrom izgorelosti ni ločena patološka entiteta, temveč da je del depresivne in anksiozne motnje, vendar pa je potrebno poudariti, da vedno več raziskav dokazuje, da gre za sindrom, ki je samostojna entiteta, ločena od drugih motenj.

Abstract

Currently, one of the most significant work-related problems resulting from stress is burnout syndrome, which causes considerable social and economic losses. Burnout has been defined by a multifaceted definition that encompasses three dimensions: emotional exhaustion, depersonalization, and reduced personal accomplishment. It has been proved that stress at the work place is one of the principal causes for burn-out, but the two phenomena do not equate. Stress at the workplace is not necessarily harmful, in fact, it can be even beneficial and it can increase one's productivity and creativity (eustress). Lifetime prevalence of diagnosed burnout syndrome in the general population of Germany was 4.2% (women 5.2%, men 3.3%), in a research made on Slovenian population, 58% of participants showed signs of burnout and 8% showed symptoms of the last stage of burnout. There is a high rate of burnout among health care professionals, rates ranging from 25 to 60 %. The most productive individuals are the ones that are most commonly affected by the burnout syndrome. The factors identified as etiological for burnout are divided into internal (personality-related) and external (environmental) factors. Burnout is also reported to be communicated from one colleague to another. In the treatment of burnout syndrome one can use pharmacological and non pharmacological measures. Intervention strategies that can be used to reduce burnout are programs designed to improve burnout by targeting change strategies at individual workers, those that are designed to change the work environment and programs that combine individual and environmental interventions. Interventions for physicians improved meaning and engagement in work and reduced depersonalization, with sustained results 12 months after the study. Although many experts still believe that burnout is a form of depression and therefore cannot be elevated to the status of diagnostic category there is increasing evidence that burnout and depression are two different types of disorders.

1 UVOD

Vzrok 50–60 % odsotnosti z dela zaradi bolezni v Evropski uniji (EU) je posledica stresa na delovnem mestu¹. Leta 2005 je bil strošek, povezan s stresom na delovnem mestu, v EU ocenjen na 20 milijard evrov². Trenutno je najpomembnejši s stresom na delovnem mestu povezan problem sindrom izgorelosti, ki povzroča precejšnje socialne in ekonomske izgube¹. Kljub temu, da je dokazano, da je stres na delovnem mestu eden najpomembnejših povzročiteljev izgorelosti, stresa in izgorelosti ne smemo enačiti. Stres je neizogibna reakcija organizma na določeno nevarnost, izgorelost pa je negativna reakcija na stres in je odvisna od posameznikovih sposobnosti za obvladovanje stresa. Najbolj so izgorelosti izpostavljeni poklici, ki se ukvarjajo s pomočjo ljudem³. Sindrom izgorelosti je v literaturi definiran na različne načine, najbolj uveljavljena je definicija, ki so jo postavili Maslach in kolegi ter izgorelost definirali kot emocionalno izčrpanost (občutek izpraznjenosti, preobremenjenosti in utrujenosti), depersonalizacijo oziroma cinizem (negativni odnos do dela) in lasten občutek zmanjšane storilnosti (negativna ocena lastnega dela in učinkovitosti)⁴. Poleg negativnega vpliva na kvaliteto življenja izgorelost negativno vpliva tudi na zdravje, tako na mentalno kot na fizično⁵. Poklicna izgorelost najpogosteje prizadene posameznike, ki delujejo v duhu perfekcionizma in neprestano tekmujejo sami s seboj, zato se pogosto pojavi pri najproduktivnejših, najodgovornejših, ustvarjalnih in zavzetih posameznikih³.

2 EPIDEMIOLOGIJA

Sindrom izgorelosti se pojavlja v številnih delovnih panogah, še posebej pogosto pa pri zaposlenih na področju izobraževanja, preganjanja kriminalna, računalništva, pri menedžerjih, zdravstvenih delavcih in pri zaposlenih v javni upravi⁴, torej v tako imenovanih pomagalnih poklicih³. V študiji, izvedeni med nemško populacijo, je znašala celotna prevalenca diagnoze izgorelosti 4.2 % (5.2 % pri ženskah in 3.3 % pri moških), 12-mesečna prevalenca pa 1.5 % (1.9 % pri ženskah in 1.1 % pri moških). Najvišja prevalenca je bila v starostni skupini 40–59 let in v srednjem ter višjem ekonomskem razredu⁶. V raziskavi, ki so jo izvedli med slovensko populacijo in v kateri so zajeli 1480 testirancev, pa je kar 58 % anketiranih oseb kazalo znake izgorelosti, od tega je bilo 8 % oseb resno izgorelih. Med spoloma, po starosti in stopnji izobrazbe v tej raziskavi niso odkrili statistično pomembnih razlik⁷.

2.1 PREVALENCIA PRI ZDRAVSTVENIH DELAVCIH

Pri zdravstvenih delavcih ima sindrom izgorelosti visoko prevalenco predvsem zaradi intenzivnih medosebnih odnosov s pacienti in posledično velikega čustvenega transferja od bolnika na zdravstvenega delavca⁸ ter zaradi kompleksnih in zahtevnih situacij, s katerimi se zaposleni v zdravstvu pri svojem poklicu dnevno srečujejo⁹. V literaturi se pojavljajo podatki, da je prevalenca izgorelosti med zdravstvenimi delavci med 25 in 60 %⁹⁻¹². Najvišja je prevalenca pri zdravnikih splošne medicine in nujne medicinske pomoči; prevalenca izgorelosti je pri zdravnicah 60 % višja kot pri njihovih moških kolegih¹⁰.

50 % odsotnosti z dela

zaradi bolezni v Evropski uniji je posledica stresa na delovnem mestu.

20.000.000.000 evrov

je bil v Evropski uniji leta 2005 strošek, povezan s stresom na delovnem mestu.

3 DEJAVNIKI TVEGANJA

» Dejavniki posameznika (intrapersonalni dejavniki).

Visoke (idealistične) zahteve do samega sebe, velika ambicioznost, perfekcionizem, močna potreba po priznanju, močna želja po ugajanju drugim, nepripravljenost predati delo drugim, občutek nenadomestljivosti, velika delavnost, dojemanje dela kot edine pomembne aktivnosti v življenju¹³.

» Dejavniki delovnega okolja (interpersonalni dejavniki) – stres na delovnem mestu.

Sem sodijo prevelika količina dela, konflikt vlog, pritisk, pomanjkanje časa, omejeno sodelovanje pri sprejemanju odločitev, ki zadevajo zaposlene, neprejemanje odziva za opravljeno delo, nizka stopnja avtonomije, nepravilnost na delovnem mestu, pomanjkljivo nagrajevanje (vključuje pomanjkanje priznanja za delo, ki ga posameznik opravlja)⁴. Izredno velik dejavnik tveganja delovnega okolja je nesorazmerje med posameznikovimi naprežanji in nagrado oz. priznanjem, ki ga zanje prejme¹. Dejavniki, ki se nanašajo na delovno okolje in organizacijo dela, so pomembnejši napovedni dejavniki izgorelosti kot dejavniki, ki zadevajo posameznikove osebnostne lastnosti⁴.

» Recipročni model izgorelosti povezuje inter- in intrapersonalne dejavnike

ter pojasnjuje, zakaj v enako obremenjenih okoliščinah izgorejo le nekateri. Model pravi, da sta vzroka za izgorelost neravnotežje (nerecipročnost) med vlaganjem (črpanjem) energije (telesne, čustvene, kognitivne) in zadovoljevanjem potreb (obnavljanjem energije) ter način odzivanja oseb na nerecipročne situacije (osebne lastnosti) v življenjskih in delovnih okoliščinah¹⁴. Razvili so ga strokovnjaki na Inštitutu za razvoj človeških virov v Ljubljani, na osnovi več mednarodnih raziskav in raziskave o povezanosti med (ne)zadovoljenostjo temeljnih potreb in sindromom adrenalne izgorelosti, ki so jo izvedli na inštitutu¹⁴ in v katero so vključili 147 izgorelih oseb, 59 "zavzetih oseb" in 615 zdravih kontrol. Raziskava je dala naslednje zaključke:

- 1) tisti, ki izgorevajo, so manj čustveno stabilni, bolj introvertirani ter imajo nižje vrednote;
- 2) bolj izgorevajo tisti ljudje, pri katerih je storilnostno pogojena samopodoba (samopodoba odvisna od dosežkov) močneje prisotna, imajo slabše zadovoljene temeljne potrebe, bolj odlagajo zadovoljevanje svojih potreb ter jim je pomembnejši status kot izpolnjevanje samega sebe;
- 3) od vseh intrapersonalnih dejavnikov je storilnostna samopodoba z izgorelostjo najmočneje povezana;

4) izgoreli poročajo o objektivnih odnosih, v katerih je prevladovala pogojna ljubezen in ki niso podpirali procesa separacije in individualizacije;
 5) izgorevanje lahko sprožijo dolgotrajne psihološke okoliščine dela ali življenja (sprožilne situacije), ki so za posameznika objektivno ali subjektivno podobne čustvenim okoliščinam iz otroštva, ko so se (neuspešno) trudili bodisi pridobiti brezpogojno ljubezen staršev bodisi so se (neuspešno) trudili zaščititi pred njihovimi pretiranimi in vdirajočimi zahtevami¹⁵.

» **Nalezljivost sindroma izgorelosti.** Ljudje prevzemamo čustva soljudi zavestno in podzavestno; zavestno se vživljamo v razpoloženja in stanja drugih ljudi, njihova čustva nas spomnijo na situacije, ki so pri nas povzročile podobno čustvovanje. Ljudje podzavestno tudi avtomatsko posnemamo mimiko, izraz na obrazu, vokalizacijo, držo in gibanje soljudi, kar imenujemo emocionalna nalezljivost. Obstoj nalezljivosti emocij je bil podprt s številnimi raziskavami. Ker se sindrom izgorelosti kaže s spremenjenim obnašanjem prizadete osebe, ljudje v njeni okolici to zaznajo in se lahko izgorelosti nazežejo. Primer študije, ki je pokazala, da je sindrom izgorelosti nalezljiv, je študija, v kateri je sodelovalo 2000 medicinskih sester, zaposlenih na intenzivnih enotah v 12 različnih evropskih državah. V študiji so izničili vpliv organizacijskega stresa in ugotovili, da je bil sindrom izgorelosti pri medicinskih sestrah, ki so delale v timih z visoko prevalenco izgorelosti, pomembno večji kot pri tistih, ki so delale v timih z nižjo prevalenco izgorelosti. Tako je študija podprla hipotezo, da je sindrom izgorelosti nalezljiv⁸.

Raziskave kažejo,
da je sindrom
izgorelosti nalezljiv.



3.1 STRES NA DELOVNEM MESTU KOT GLAVNI DEJAVNIK TVEGANJA

Ocenjuje se, da je kronični stres povezan s 70–90 % sodobnih bolezni, najizrazitejši učinki stresa pa se kažejo na srčno-žilnem sistemu, v moteni presnovi (sladkorna bolezen, zvišane maščobe, presnovni sindrom), na možganih (emocionalne, vedenjske spremembe, depresija), stres pa ima vlogo tudi pri patofiziologiji debelosti.

Stres je zapletena psiho-nevro-endokrinološka in imunološka reakcija osebe (stresna reakcija) na izziv (stresogeni dejavnik¹⁶). Nespecifični obrambni odziv organizma na stres sestavljajo usklajeno delovanje simpatiko-adrenalinskega, kortizolskega in citokinskega odziva.

Simpatiko-adrenalinski sistem prek limbičnega sistema in hipotalamusa pripelje do aktivacije simpatičnega živčevja. Kortizolski odziv nastopi zaradi aktivacije osi hipotalamus-hipofiza-suprarenalki (HHS) in je reguliran z negativno povratno zvezo; kortizol namreč neposredno zavira hipotalamus in tako omejuje aktivnost osi. Citokini, ki se sproščajo v okviru citokinskega odziva, so beljakovine, ki uravnavajo rast, razvoj in aktivacijo celic imunskega sistema, sodelujejo pri vnetju in imajo presnovne učinke (vzdrževanje koncentracije glukoze v krvi, sproščanje aminokislin preko proteolize mišičnih beljakovin), vplivajo pa tudi na nevrone in značilno spremenijo vedenje – pojavijo se neješčnost, zaspanost, nedejavnost (letargija), šibkost ter upad socialnih stikov in libida, t. i. bolezensko vedenje¹⁷.

Stres na delovnem mestu sam po sebi ni škodljiv, saj ga za učinkovito in ustvarjalno delo pravzaprav potrebujemo. Pomembno je predvsem, kako človek zazna skladnost in neskladnost zahtev okolja ter svojih sposobnosti, da lahko nanje reagira. O evstresu govorimo, kadar so učinki stresnega dogajanja na posameznika pozitivni, z distresom pa opredeljujemo negativne učinke stresorjev na telo¹⁸.

3.2 DEJAVNIKI TVEGANJA ZA IZGORELOST PRI ZAPOSLENIH V ZDRAVSTVU

Raziskava, opravljena med 82 zdravniki in 218 medicinskimi sestrami, zaposlenimi na intenzivnih enotah, je pokazala, da poleg zgoraj omenjenih dejavnikov tveganja pojavnost izgorelosti povečajo tudi: etične dileme (odločitev o končanju zdravljenja), začasna delovna razmerja in ženski spol. Kot protektivno se je pri zaposlenih na intenzivni enoti izkazalo kroženje na drugih kliničnih oddelkih v isti instituciji¹⁹.

4 KLINIČNA SLIKA

Sindrom izgorelosti prizadene posameznikovo psihično in fizično zdravje ter poveča tveganje za nastanek kardio-respiratornih težav, glavobola, gastritisa, peptičnega ulkusa, nespečnosti, vrtoglavice, anksioznosti, obsesivno-kompulzivne motnje, depresije, paranoidne motnje, alkoholizma in sindroma zasvojenosti¹. Izgorelost lahko pripelje tudi do poskusa samomora, ki je v večini primerov bilančnega tipa¹⁴.

Simptomi sindroma izgorelosti so številčni in zelo kompleksni. Najprej se v začetni fazi pojavijo opozorilni simptomi, kot so prevelika predanost delu in doseganju ciljev ter velika utrujenost. Kasneje se pojavi zmanjšana predanost delu, zmanjšano zavzemanje za stranke/paciente, negativen čustveni odzivi (obtoževanje, agresija, nizka razpoloženska lega), zmanjšane kognitivne sposobnosti in motiviranost, zmanjšana kreativnost ter sposobnost odločanja, splitveno čustvovanje, slabo socialno življenje, psihosomatske reakcije, obupanost³⁴. Sindrom izgorelosti se razvije preko 12 stopenj: prevelika ambicioznost, kompulzivna želja dokazati se trše delo: posameznik z namenom uresničitve svoje ambicije več dela → zanemarjanje lastnih potreb → prenos konfliktov → ni več časa za z delom nepovezane potrebe → narašča zanikanje problema → osamitev, ciničnost → očitna sprememba vedenja → depersonalizacija → notranja izpraznjenost, anksioznost, odvisniško vedenje → naraščajoč občutek nepomembnosti in pomanjkanja interesa → fizična izčrpanost, ki lahko ogrozi življenje¹³.

Na inštitutu za razvoj človeških virov v Ljubljani so na podlagi usmerjenih razgovorov z osebami, ki so izgorevale ali so doživele adrenalno izgorelost, razdelili proces izgorevanja na **tri stopnje**.

Prvo stopnjo so imenovali **izčrpanost**, to je obdobje ko oseba ne priznava občutka kronične utrujenosti in ta občutek presega z aktiviranjem vedno novih osebnostnih virov, kar se navzven kaže kot deloholizem. Ta stopnja lahko traja tudi do **20 let**.

Drugo stopnjo so opredelili kot **ujetost**, ko oseba trpi za občutkom ujetosti v način življenja, dela in odnosov. To stanje spremljata preizčrpanost in občutek krivde, prav tako v tem obdobju raste število in moč izraženosti znakov izgorevanja. Ta stopnja lahko traja tudi **leto ali dve**.

Tretjo stopnjo so definirali kot **sindrom adrenalne izgorelosti**, v to stopnjo pa so uvrstili stanje tik pred adrenalnim zlomom, ko so vsi simptomi izgorelosti maksimalno izraženi, sledita še adrenalni zlom in obdobje po adrenalnem zlomu. Stanje tik pred adrenalnim zlomom lahko traja **do nekaj mesecev**, adrenalni zlom nekaj tednov **do treh mesecev**, **odpravljanje posledic adrenalne izgorelosti pa traja v povprečju 2–4 leta, lahko do 6 let**¹⁴.

Za adrenalni zlom je značilna skoraj popolna izguba energije, pojavi se disfunkcija osi HHS in pride do sekundarnega hipokortizolizma, zelo pogosto se manifestira kot psihična motnja, običajno v obliki hudih depresivnih in/ali anksioznih simptomov, lahko pa tudi v obliki somatskih znakov. O zlomu je več napisanega v točki 4.1. Za obdobje po adrenalnem zlomu je značilna sprememba vrednostnega sistema ter transformacija osebnostnih lastnosti¹⁴.

Nekateri znanstveniki opisujejo tri različne pojavne oblike sindroma izgorelosti, ki so odvisne od angažiranosti zaposlenih za delo.

Bolnike razdelijo v tri skupine, na tiste z **veliko predanostjo delu**, tiste s **srednjo** in tiste z **nizko predanostjo delu**.

Posamezniki v prvi skupini se izgoreli zaradi preobremenjenosti, zaradi prevelike angažiranosti in prevelike zgaranosti, posamezniki v drugi skupini razvijejo obliko sindroma izgorelosti, ki je posledica monotonosti in nestimulativnih razmer, v katerih delajo – stres je pri tej skupini posledica zdolgočasnosti in odsotnosti osebnostnega razvoja, v zadnji skupini pa so zaposleni pod vplivom kroničnega stresa zaradi pomanjkanja vpliva in kontrole nad delom, ki ga opravljajo, ter pomanjkanja priznanja pomembnosti svojega dela¹.

Izgorelost ni le čustvena kriza, temveč tudi kriza vrednot, ki vodi do transformacije osebnosti – zamenjave vrednostnega sistema in iskanja novega odnosa do dela, ljudi in sveta³.

4.1 ADRENALNI ZLOM

Kot je opisano v točki 3.1., akutni stres povzroči aktivacijo simpatiko-adrenergičnega, kortizolskega in citokinskega odziva. V nasprotju z odzivom na akutni stres pa je pri bolnikih s sindromom adrenalne izgorelosti adrenalna os hipotalamus-hipofiza-nadledvični žlezi premalo aktivna in posledično nadledvični žlezi proizvajata premalo kortizola²⁰.

Za sindrom izgorelosti je značilen blag bazalni hipokortizolizem, ki se kaže kot znižana raven jutranjega kortizola, znižana celotna dnevna krivulja ravni bazičnega kortizola in oslavljen adenokortikotropni odziv na stres. Možnih mehanizmov, ki povzročijo hipokortizolizem, je več: 1) zmanjšana biosinteza kortikoliberina ali kortikotropina ali kortizola; 2) hipersekrecija sekretagoga in posledično zmanjšanje števila tarčnih receptorjev; 3) ojačena negativna povratna zanka glukokortikoidov na hipotalamus; 4) zmanjšan učinek kortizola v tarčnih tkivih (relativna rezistenca na kortizol)²¹.

Narejenih je bilo veliko študij, ki so preučevale bazalne vrednosti kortizola in kortizolski odziv na stres (stresni test) pri bolnikih s sindromom izgorelosti. V več študijah so ugotovili znižane vrednosti bazalnega kortizola^{5,22-24} in znižane vrednosti kortizola pri odzivu na stres²³⁻²⁵ pri bolnikih s sindromom izgorelosti, v skupini študij pa pomembnih razlik v vrednostih kortizola med bolniki in zdravimi kontrolami niso odkrili^{26,27}. Zanimivo je, da so nekatere študije pokazale, da terapija, ki je vključevala aerobno vadbo, zdravo prehrano, vedenjsko kognitivno terapijo, benzodiazepine in antidepresive in se je glede na izboljšavo klinične slike izkazala za zelo

uspešno, ni pomembno vplivala na vrednosti kortizola pri bolnikih^{22,26,27}. Raziskovalci zaradi neskladja med izboljšanjem klinične slike, ocenjene z vprašalnikom, in vrednostmi kortizola sklepajo, da pride pri terapiji sindroma izgorelosti najprej do izboljšanja klinične slike in šele kasneje do izboljšanja biokemijskih označevalcev bolezni²². Druge raziskave so pokazale, da so imeli znižane vrednosti kortizola v slini le bolniki z bolj izraženimi simptomi sindroma izgorelosti (ocenjeno z vprašalnikom), ne pa vsi bolniki s sindromom izgorelosti⁵, iz česar lahko sklepamo, da imajo hipokortizolizem le bolniki s huje izraženo klinično sliko izgorelosti.

Bazalno aktivnost osi HHS je mogoče ugotavljati z merjenjem CAR (cortisol awakening response), in sicer lahko merimo indeks CARi (increase), ki je definiran kot sprememba v koncentraciji kortizola prvo uro po prebujanju, in indeks CARauc (area under the curve), ki je integriran volumen kortizola, ki se izloči v obdobju prebujanja²⁸. Koncentracijo kortizola lahko merimo v slini ali serumu. Koncentracija kortizola v slini je mera aktivnega, nevezanega kortizola in sledi dnevni ritmu koncentracije na beljakovine nevezanega kortizola v plazmi (8–10 % plazemskega kortizola je nevezanega, to je biološko aktivni del kortizola v plazmi)^{29,30}.

Ker je čas, v katerem se izenačita koncentraciji kortizola v plazmi in slini, zelo kratek in ker je merjenje koncentracije kortizola v slini manj invazivno in bolniku prijaznejše kot merjenje koncentracije kortizola v serumu¹¹, se vedno več raziskovalcev odloča za to metodo. Neinvaziven test za oceno količine izločenega kortizola je tudi merjenje prostega kortizola v urinu. Na beljakovine nevezan plazemski kortizol filtrirajo ledvice, večina se ga resorbira v tubulih, ostanek pa se izloči z urinom.

Meritev kortizola v 24-urnem urinu omogoča direktno oceno količine biološko aktivnega kortizola v serumu, saj na količino kortizola, izločenega z urinom, ne vplivajo koncentracija kortizola vezočih beljakovin v serumu, prav tako ne dnevna nihanja v koncentraciji kortizola v plazmi²⁹.

Vloga hipokortizolizma v patogenezi sindroma izgorelosti: Nizka raven kortizola povzroči simptome, podobne tistim pri Addisonovi bolezni³¹. Glukokortikoidi so pomembni tudi pri nadzoru citokinskega odziva, saj so pomemben del negativne povratne zveze, ki blaži citokinski odziv¹⁷. Če se hipotalamični nevroni ne odzovejo dovolj na citokinsko stimulacijo, je posledično glukokortikoidni supresijski odziv na izločanje citokinov premajhen in pride do pro-vnetnega stanja, kar ima za posledico imunske motnje pri bolnikih s sindromom izgorelosti²¹. Kortikoliberin poleg delovanja v osi HHS deluje tudi kot neuropeptid in vpliva na človekovo budnost in vedenje.

Študije so pokazale, da administracija kortikoliberina v ČŽS živali povzroči psihološko in vedenjsko aktivacijo, kortikoliberin naj bi bil kot ekscitatoren neuropeptid pomemben za budnost, prav tako naj bi deloval tudi analgetično. Posledično bi lahko zmanjšana koncentracija kortikoliberina prispevala k letargiji in bolečinskim simptomom pri bolnikih s sindromom izgorelosti²¹.

5 DIAGNOSTIKA

Zlati standard ocenjevanja izgorelosti je Maslach Burnout Inventory (MBI) vprašalnik, ki meri izgorelost na delovnem mestu, in sicer meri 3 dimenzije izgorelosti: emocionalno izčrpanost, depersonalizacijo in lasten občutek storilnosti (zaznavanja osebnih dosežkov)¹⁴. V uporabi so tudi številni drugi vprašalniki, izmed katerih je potrebno izpostaviti BCSQ (Burnout Clinica Subtype Questionnaire) vprašalnik, vprašalnik Shirom Melamed Burnout Measure (SMBM) in Vprašalnik sindroma adrenalne izgorelosti. BCSQ je za razliko od MBI uporaben v klinične namene in ne le za zaposlene posameznike ter se v nasprotju z MBI lahko uporablja kot pripomoček za preprečevanje in zdravljenje izgorelosti³². Vprašalnik upošteva klinična opažanja, da se pri ljudeh z različno predanostjo svojem delu (velika/srednja/nizka stopnja predanosti) razvijejo različne oblike sindroma izgorelosti. Gre za dolgo – 36 vprašanj in kratko – 12 vprašanj obliko vprašalnika; krajša oblika je primerna za presejanje na primarni ravni zdravstva¹.

Tudi vprašalnik SMBM je, tako kot BCSQ, uporaben za merjenje izgorelosti v kliničnem okolju, kjer se uporablja za razločevanje med depresijo in izgorelostjo. Vprašalnik meri čustveno, kognitivno in fizično izčrpanost³².

Vprašalnik adrenalne izgorelosti (SAI) se uporablja za ugotavljanje adrenalne izgorelosti in ugotavljanje, kako močno je proces izgorevanja napredoval na telesnem, čustvenem, vedenjskem in kognitivnem področju. Razvili so ga na Inštitutu za razvoj človeških virov v Ljubljani na osnovi recipročnega modela izgorelosti. Prednost tega vprašalnika pred ostalimi je, da upošteva intrapersonalne dejavnike, da razlikuje med izgorevanjem in adrenalno izgorelostjo ter da upošteva spoznanja o vlogi kortizola pri tej motnji.³³



Zlati standard ocenjevanja izgorelosti je vprašalnik Maslach Burnout Inventory (MBI), ki meri tri dimenzije izgorelosti na delovnem mestu: emocionalno izčrpanost, depersonalizacijo in lasten občutek storilnosti.

6 ZDRAVLJENJE

6.1 FARMAKOLOŠKO ZDRAVLJENJE

Primerna terapija za bolnike s sindromom izgorelosti so antidepresivi in benzodiazepini. Nekateri znanstveniki zaradi rezultatov raziskav, ki kažejo, da bolniki s sindromom izgorelosti trpijo zaradi hipokortizolizma, kot možno terapijo predlagajo nizke odmerke kortizola, kot je to že uveljavljano v terapiji sindroma kronične utrujenosti²².

6.2 NEFARMAKOLOŠKO ZDRAVLJENJE

Raziskave so pokazale, da aerobna vadba pomembno zmanjša izgorelost, ocenjeno z MBI vprašalnikom³⁴. Prav tako se kot nefarmakološko zdravljenje uporabljajo v posameznika usmerjene strategije, ki jih opisujem pod točko 7.

6.3 PREHRANA

Za bolnike izberemo varovalno dieto, ki je enaka kot pri bolnikih s srčno-žilnimi obolenji (15–30 % energije maščob, od tega največ 7–10 % nasičenih maščob, polinenasičenih pa 3–7 %, 55–75 % energije ogljikovih hidratov, ob tem ne več kot 10 % dodanega sladkorja, 10–15 % beljakovin, 27–40 g dietnih vlaknin, 400g sadja in zelenjave in do 6g soli/dan). Iz diete izključimo močne sekretagoge (kava, čaj, kakav, kola), gazirane pijače in močne začimbe³⁵. Pri bolnikih z adrenalno izgorelostjo v telesu prevladujejo oksidativni procesi, zato je stopnja oksidativnega stresa visoka, znižana pa je imunska odpornost organizma. V prehrano moramo zato vključiti antioksidante (vitamin C, E, glutation, N-acetil cistein, lipoična kislina, omega-3 maščobne kisline, kvercetin, silimarin, cinkovi pripravki) in snovi, ki povečajo delovanje imunskega sistema (goba Ganoderma Lucidum in druge medicinske gobe, beta glukan). Koristno je tudi uživanje B kompleksa³⁵.



Ustrezna zdravila, aerobna vadba, uživanje primerne prehrane ter izogibanje kavi, čaju, kakavu, gaziranim pijačam ter močnim začimbam pripomorejo k zdravljenju izgorelosti na ravni posameznika.

7 PREPREČEVANJE SINDROMA IZGORELOSTI

- » **Programi, usmerjeni v posameznika.** Cilj teh programov je zmanjšanje stresa, povezanega z delovnim mestom, z izboljšanjem posameznikovih sposobnosti za premagovanje stresa in izboljšanjem podpore, ki jo posameznik dobi od okolice. Večina strategij, ki so bile uporabljene v kliničnih študijah preventivnih in interventnih v posameznika usmerjenih programov za preprečevanje stresa, sodi v kategorijo vedenjsko-kognitivne terapije. Uporabljene so bile sledeče strategije: izobraževanje, kognitivno prestrukturiranje, učenje mišične relaksacije, pridobivanje socialnih veščin, učenje veščin sporazumevanja in učenje veščin za okrepitev podpore okolice. Rezultati so pokazali, da so bili programi, usmerjeni v posameznika, učinkoviti pri zmanjševanju izgorelosti, merjene z MBI vprašalnikom, izboljšali pa so tudi fiziološke parametre (zmanjšanje krvnega pritiska zaposlenih). Večina pozitivnih učinkov intervencij je izzvenela 6 do 12 mesecev po zaključku programa, pri dolgotrajnejšem ohranjanju rezultatov so se kot uspešne izkazale naknadne obnovitvene terapije⁴.
- » **Strategije, osredotočene na spreminjanje okolja in organizacije dela.** Sem sodijo izboljšanje socialnih veščin nadrejenih, povečanje avtonomnosti zaposlenih, večje vključevanje zaposlenih v sprejemanje odločitev, povezanih z njihovim delom, vpeljava rednega nadzora, ki omogoča redne potrditve za dobro opravljeno delo, zmanjšanje delovnih obremenitev in promoviranje pozitivnega odnosa do sebe kot vrednote. Kljub močnemu mnenju strokovnjakov, da so strategije, osredotočene na okolje in organizacijo dela enako, če ne bolj pomembne od strategij, usmerjenih v posameznika, je bilo narejenih malo študij, ki bi preverjale učinkovitost v okolje in organizacijo usmerjenih strategij, vendar pa so vse izvedene študije pokazale učinkovitost teh strategij pri zmanjševanju izgorelosti zaposlenih⁴.
- » Pri preprečevanju izgorelosti so se kot še posebej učinkovite izkazale strategije, ki so kombinirale organizacijske in v posameznika usmerjene programe. Strokovnjaki so mnenja, da bo prav kombinacija obeh tipov strategij imela v prihodnosti največ uspeha⁴.

7.1 PREPREČEVANJE IZGORELOSTI PRI ZDRAVSTVENIH DELAVCIH

- » **Primer na posameznika usmerjene intervencije.** Skupino zdravnikov Mayo klinike v Minnesoti so v okviru raziskave za 9 mesecev vključili v skupino za samopomoč, ki se je sestajala vsakih 14 dni in v kateri so sodelujoči izvajali tehnike refleksije, delili svoje izkušnje in pridobivali znanje o strategijah za preprečevanje stresa. Raziskava je pokazala, da se je pri 74 zdravnikih, ki so bili deležni intervencije,

statistično pomembno zmanjšal občutek depersonalizacije in povečal občutek koristnosti ter prizadevanja za delo v primerjavi z zdravniki, ki v intervenciji niso sodelovali. Rezultati so ostali enaki tudi 12 mesecev po koncu intervencije⁹.

- » **Strategije, usmerjene na delovno okolje.** Za učinkovito se je izkazalo izboljšanje pogojev dela (ustrezno število in količina pripomočkov, potrebnih za delo, ustreznost naprav, potrebnih za delo, dovolj osebja), zmernost pri standardizaciji zdravnikovega dela/ohranjanje zdravnikovega nadzora nad lastnim delom (standardizacija v smislu št. pacientov, ki jih je potrebno obravnavati, št. preiskav, ki jih je potrebno narediti itn. zmanjšuje zdravnikovo fleksibilnost in občutek nadzora nad lastnim delom in tako povečuje stres), zmanjšanje števila bolnikov, ki so v oskrbi enega zdravnika, podaljšanje časa, ki je zdravniku na razpolago za obravnavo bolnika, odmerjanje ustrezne količine časa za delo z računalnikom, vključevanje zadovoljstva zaposlenih zdravnikov v oceno uspešnosti zdravstvene organizacije¹⁰.

8 JE SINDROM IZGORELOSTI SAMOSTOJNA DIAGNOSTIČNA ENTITETA ALI SODI V OKVIR DRUGIH DSM DIAGNOZ?

Strokovnjaki imajo glede vprašanja, ali je izgorelost samostojna entiteta ali sodi v sklop drugih DSM (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders) diagnoz, različna mnenja. Sindrom izgorelosti ni vključen v peto izdajo DSM klasifikacije, je pa kot samostojna entiteta vključen v deseto edicijo ICD (International Classification of Diseases), in sicer pod oznako Z73.0, kjer je definiran kot stanje pomembne izčrpanosti. Prav tako je sindrom izčrpanosti v številnih državah priznan kot vzrok za bolniški stalež, primer take države je naprimer Švedska. Kljub temu so številni strokovnjaki mnenja, da sindrom izgorelosti ni ločena patološka entiteta. Svoje mnenje utemeljujejo z dejstvom, da Maslachev vprašalnik (Maslach Burnout Inventory), ki je glavni inštrument ocenjevanja sindroma izgorelosti, ni bil osnovan na trdnih kliničnih opazovanjih in da so bili parametri, ki jih ocenjuje, več ali manj arbitrarno izbrani. Po tej tezi je vprašljiva tudi sama definicija sindroma, saj naj bi bile tri dimenzije izčrpanosti (emocionalna izpraznjenost, depersonalizacija, negativna ocena lastnega dela) posledica teh naključno izbranih parametrov in bi bile v primeru, da bi se izbrali drugi parametri, drugačne³⁶. V študiji prevalence izgorelosti med nemško populacijo so ugotovili, da je med ljudmi, ki so imeli v zadnjih 12 mesecih postavljeno diagnozo izgorelosti, 70.9 % oseb imelo vsaj eno DSM diagnozo. Šlo je za povezave s somatofornimi in afektivnimi motnjami ter anksioznostjo⁶. To kaže na veliko stopnjo prekrivanja sindroma izgorelosti z drugimi psihiatričnimi diagnozami. Nasprotniki sindroma izgorelosti kot samostojne klinične entitete tudi navajajo, da so številne študije ugotovile, da je emocionalna izpraznjenost, ki je po definiciji sindroma izgorelosti njegov ključni element, pogostejše v korelaciji z depresivnimi simptomi kot pa z drugima dvema elementoma definicije sindroma izgorelosti – depersonalizacijo in negativno oceno lastnih sposobnosti. To po njihovem mnenju podpira tezo, da gre pri izgorelosti le za eno izmed oblik depresije³⁶.

Po drugi strani pa številne raziskave kažejo, da gre za sindrom, ki je samostojna entiteta, ločena od drugih

motenj in od ostalih fenomenov, povezanih z delovnim mestom, kot je nezadovoljstvo na delovnem mestu⁴. Številni strokovnjaki, tudi strokovnjaki z Inštituta za razvoj človeških virov v Ljubljani, so zato mnenja, da gre pri depresiji, anksioznosti in sindromu izgorelosti za tri različne motnje, ki pa si delijo določene skupne simptome in znake. Depresija in izgorelost si delita simptome, kot so pomanjkanje energije, utrujenost in pomanjkanje koncentracije. Med njima pa so tudi številne razlike – tako je občutek manjvrednosti značilen le za depresijo, za izgorelost pa ne, prav tako se izgorele osebe še borijo za ohranitev statusa in se še doživljajo kot potencialni zmagovalci, depresivni bolniki pa nad tem obupajo. Izgorele osebe tudi zmorejo obdržati relativno pozitivno samopodobo, za depresivne bolnike pa je značilna negativna samopodoba¹⁴. Pri bolnikih s hujšimi simptomi izgorelosti je tudi prisoten hipokortizolem^{5,37}, medtem ko je pri dobri polovici depresivnih pacientov bazični kortizol povišan¹⁴. Zaradi sekundarne insuficience kortizola imajo bolniki s sindromom adrenalne izgorelosti naslednje simptome: utrujenost, omotičnost pri vstajanju, palpitacije, slabost in znake: ortostatska tahikardija, ki se prekrivajo s simptomi in znaki anksiozne motnje¹⁴.

9 ZAKLJUČEK

Sindrom izgorelosti zaradi stresa na delovnem mestu je, ne glede na to, ali ga klasificiramo kot samostojno entiteto ali v sklopu drugih psihiatričnih diagnoz, med različnimi skupinami zaposlenih vedno bolj pereč problem, ki povzroča precejšnjo zdravstveno in ekonomsko škodo. Veliko dokazov kaže na to, da gre za resen problem, in izvedenih je bilo dovolj raziskav, ki so dokazale, da je problem izgorelosti mogoče z različnimi intervencijami zadovoljivo obvladovati in s tem izboljšati kakovost dela zaposlenih in nivo njihovega zdravja ter zmanjšati ekonomske in socialne izgube, ki zaradi stresa na delovnem mestu nastajajo. A kljub temu se sindromu izgorelosti in njegovi preprečitvi na sistemski ravni še vedno posveča premalo pozornosti. Izgorelost je še zlasti prisotna pri zdravstvenih delavcih, ki so zaradi specifičnosti svojega dela dnevno izpostavljeni nadpovprečno velikim količinam stresa. Menim, da bi bilo več kot smiselno v bolnišnice in zdravstvene domove vpeljati strategije, ki bi sistemsko zmanjšale problem stresa med zaposlenimi v zdravstvu. S tem bi se ne samo zmanjšala s stresom povezana obolevnost zdravstvenih delavcev, temveč bi se pomembno povečala tudi kakovost njihovega dela. [61](#)

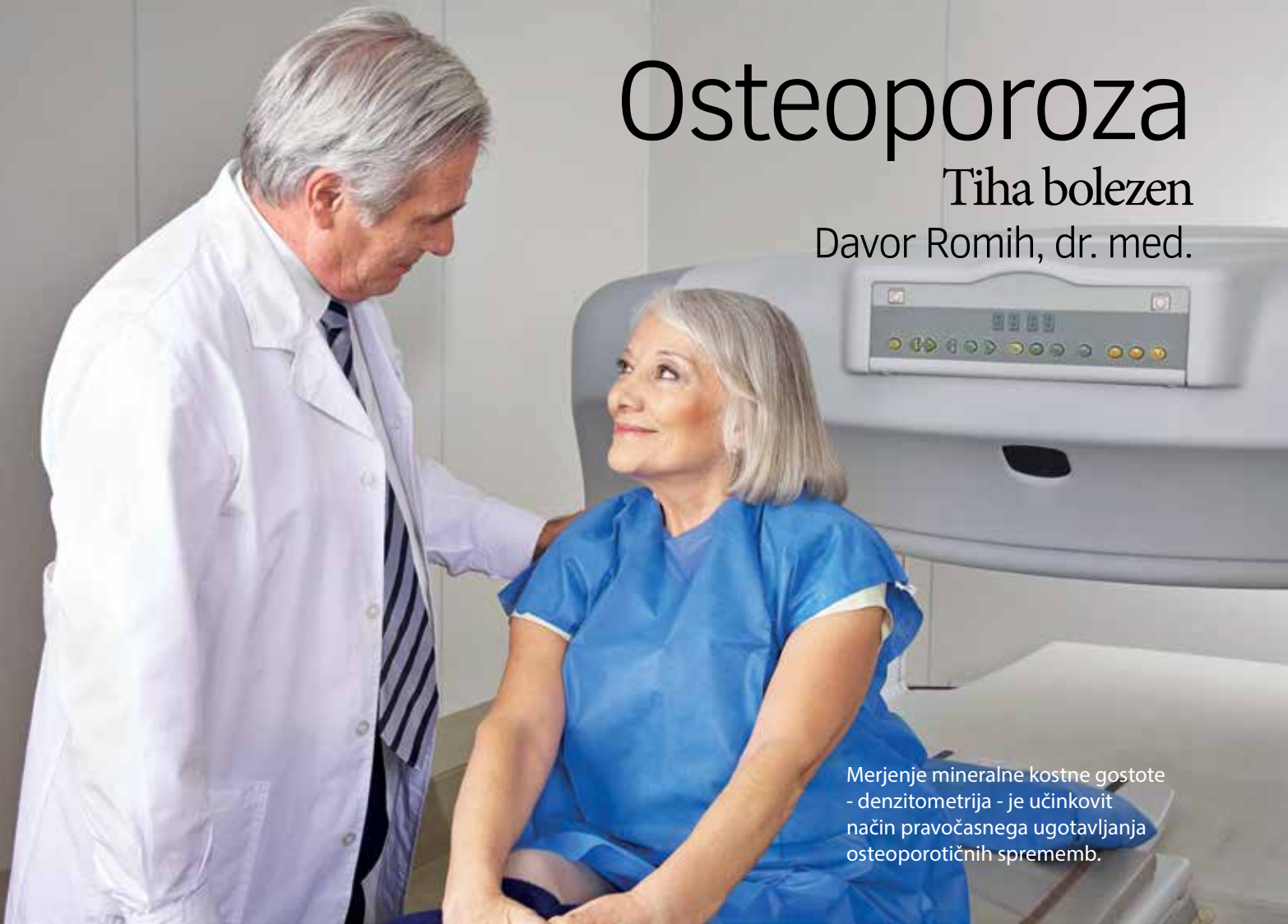
10 VIRI

- Montero-Marín J, Araya R, Blazquez BO, Skapinakis P, Vizcaino VM, García-Campayo J. Understanding burnout according to individual differences: ongoing explanatory power evaluation of two models for measuring burnout types. *BMC Public Health*. 2012;12:922.
- European Agency for Safety and Health at Work. OSH in figures: stress at work — facts and figures - Safety and health at work - EU-OSHA [Internet]. [citirano 12. avgust 2016.]. Dostopno: https://osha.europa.eu/en/tools-and-publications/publications/reports/TE-81-08-478-EN-C_OSH_in_figures_stress_at_work/view
- Bilban M, Pšeničny A. Izgorelost = Burn-out. *Delo + varnost*. 2007;52(1):str. 23-29.
- Morse G, Salyers MP, Rollins AL, Monroe-DeVita M, Pfahler C. Burnout in mental health services: a review of the problem and its remediation. *Adm Policy Ment Health*. september 2012;39(5):341-52.
- Lennartsson A-K, Sjörs A, Währborg P, Ljung T, Jonsdottir IH. Burnout and Hypocortisolism - A Matter of Severity? A Study on ACTH and Cortisol Responses to Acute Psychosocial Stress. *Front Psychiatry*. 2015;6:8.
- Maske UE, Riedel-Heller SG, Seiffert I, Jacobi F, Hapke U. [Prevalence and Comorbidity of Self-Reported Diagnosis of Burnout Syndrome in the General Population]. *Psychiatr Prax*. januar 2016;43(1):18-24.
- Pšeničny V, Maček A, Vidovič D, Novak R. Rezultati raziskave o podjetjih z visokim potencialom rasti 2012 : poročilo o 1. in 2. fazi raziskave. Maribor: Doba, Fakulteta za uporabne poslovne in družbene študije; 2012. 299 str.
- Bakker AB, Le Blanc PM, Schaufeli WB. Burnout contagion among intensive care nurses. *J Adv Nurs*. avgust 2005;51(3):276-87.
- Siedsma M, Emler L. Physician burnout: can we make a difference together? *Crit Care*. 2015;19:273.
- Linzer M, Levine R, Meltzer D, Poplauer S, Warde C, West CP. 10 bold steps to prevent burnout in general internal medicine. *J Gen Intern Med*. januar 2014;29(1):18-20.
- Vining RF, McGinley RA, Maksyvytis JJ, Ho KY. Salivary cortisol: a better measure of adrenal cortical function than serum cortisol. *Ann Clin Biochem*. november 1983;20 (Pt 6):329-35.
- Teixeira C, Ribeiro O, Fonseca AM, Carvalho AS. Burnout in intensive care units - a consideration of the possible prevalence and frequency of new risk factors: a descriptive correlational multicentre study. *BMC Anesthesiol*. 2013;13(1):38.
- Kaschka WP, Korczak D, Broich K. Burnout: a fashionable diagnosis. *Dtsch Arztebl Int*. november 2011;108(46):781-7.
- Pšeničny A. Recipročni model izgorelosti (RMI) : prikaz povezave med interpersonalnimi in intrapersonalnimi dejavniki. *Psihološka obzorja*. 2006;15(3):str. 19-36.
- Lee FJ, Stewart M, Brown JB. Stress, burnout, and strategies for reducing them: what's the situation among Canadian family physicians? *Can Fam Physician*. februar 2008;54(2):234-5.
- Kvas A, Kaučič BM, Sima Đ. Preprečimo, da nas stresa stres na delovnem mestu. *Utrip*. 2009;17(12):str. 50.
- Sketelj J. Nespecifični obrambni odziv organizma na stres. V: Pirkmajer S, urednik. *Patološka fiziologija*. Ljubljana: Medicinska fakulteta, Inštitut za patološko fiziologijo; 2015. str. Str. 31-35.
- Bilban M. Kako razpoznati stres v delovnem okolju. *Delo + varnost*. 2007;52(1):str. 30-35.
- Pšeničny A. Recipročni model izgorelosti : povezava med interpersonalnimi in intrapersonalnimi dejavniki nastanka sindroma izgorelosti : doktorska disertacija. [Ljubljana]: [A. Pšeničny]; 2009.
- Heim C, Ehler U, Hellhammer DH. The potential role of hypocortisolism in the pathophysiology of stress-related bodily disorders. *Psychoneuroendocrinology*. januar 2000;25(1):1-35.
- Van Den Eede F, Moorkens G, Van Houdenhove B, Cosyns P, Claes SJ. Hypothalamic-pituitary-adrenal axis function in chronic fatigue syndrome. *Neuropsychobiology*. 2007;55(2):112-20.
- Moch SL, Panz VR, Joffe BI, Havlik I, Moch JD. Longitudinal changes in pituitary-adrenal hormones in South African women with burnout. *Endocrine*. avgust 2003;21(3):267-72.
- de Vente W, van Amsterdam JGC, Olf M, Kamphuis JH, Emmelkamp PMG. Burnout Is Associated with Reduced Parasympathetic Activity and Reduced HPA Axis Responsiveness, Predominantly in Males. *Biomed Res Int*. 2015;2015:431725.
- Nater UM, Maloney E, Boneva RS, Gurbaxani BM, Lin J-M, Jones JF, idr. Attenuated morning salivary cortisol concentrations in a population-based study of persons with chronic fatigue syndrome and well controls. *J Clin Endocrinol Metab*. marec 2008;93(3):703-9.
- Jönsson P, Österberg K, Wallergård M, Hansen ÅM, Garde AH, Johansson G, idr. Exhaustion-related changes in cardiovascular and cortisol reactivity to acute psychosocial stress. *Physiology & Behavior*. november 2015;151:327-37.
- Sjörs A, Ljung T, Jonsdottir IH. Long-term follow-up of cortisol awakening response in patients treated for stress-related exhaustion. *BMJ Open*. 2012;2(4).
- Sjörs A, Jonsdottir IH. No alterations in diurnal cortisol profiles before and during the treatment in patients with stress-related exhaustion. *Int J Occup Environ Health*. 2015;28(1):120-9.
- Chida Y, Steptoe A. Cortisol awakening response and psychosocial factors: a systematic review and meta-analysis. *Biol Psychol*. marec 2009;80(3):265-78.
- Odeniyi IA, Ifedayo AO, Fasanmade OA, Olufemi AF. Urinary free cortisol in the diagnosis of Cushing's syndrome: how useful? *Niger J Clin Pract*. september 2013;16(3):269-72.
- Aardal-Eriksson E, Karlberg BE, Holm AC. Salivary cortisol—an alternative to serum cortisol determinations in dynamic function tests. *Clin Chem Lab Med*. april 1998;36(4):215-22.
- Baschetti R. Chronic fatigue syndrome: a form of Addison's disease. *J Intern Med*. junij 2000;247(6):737-9.
- Izgorelost.pdf [Internet]. [citirano 13. avgust 2016.]. Dostopno: <https://psihologijadela.files.wordpress.com/2014/03/izgorelost.pdf>
- Pšeničny A. Razvoj Vprašalnika sindroma adrenalne izgorelosti (SAI) in preverjanje izhodišča Recipročnega modela izgorelosti. *Psihološka obzorja*. 2007;16(2):str. 47-81.
- Gerber M, Brand S, Elliot C, Holsboer-Trachsler E, Pühse U, Beck J. Aerobic exercise training and burnout: a pilot study with male participants suffering from burnout. *BMC Res Notes*. 2013;6:78.
- Bordon T. Priporočena prehrana bolnikov s sindromom adrenalne izgorelosti : (specialistično delo) [Internet]. Maribor: [T. Bordon]; 2010. V. 67 4 pril. Dostopno: <http://dkum.uni-mb.si/Dokument.php?id=19061>
- Bianchi R, Schonfeld IS, Laurent E. Is it Time to Consider the „Burnout Syndrome“ A Distinct Illness? *Front Public Health*. 2015;3:158.
- De Vente W, Olf M, Van Amsterdam JGC, Kamphuis JH, Emmelkamp PMG. Physiological differences between burnout patients and healthy controls: blood pressure, heart rate, and cortisol responses. *Occup Environ Med*. junij 2003;60 Suppl 1:i54-61.

Osteoporozoza

Tiha bolezen

Davor Romih, dr. med.



Merjenje mineralne kostne gostote - denzitometrija - je učinkovit način pravočasnega ugotavljanja osteoporotičnih sprememb.

UVOD

Osteoporozoza je progresivno, sistemsko skeletno obolenje, ki ga označujeta zmanjšana količina kostne mase in porušena mikroarhitektura kostnega tkiva. Kostni so zaradi tega krhke, to pa vodi v povečano tveganje za zlome, zlasti vretenc, zapestja, kolka in medenice¹. Je najbolj razširjena presnovna kostna bolezen in je eden glavnih zdravstvenih in socialno-ekonomskih problemov v svetu, saj so osteoporozni zlomi izredno pogosti, znatno poslabšajo kakovost življenja bolnikov, ki zlome utrpijo, ter povečajo njihovo smrtnost².

DEFINICIJA

Diagnoza osteoporozoze uradno še vedno sloni na kriterijih, ki jih je leta 1994 na podlagi meritev mineralne kostne gostote (MKG) z dvoenergijsko rentgensko absorpciometrijo (ang. Dual-energy X-ray Absorptiometry, DXA) postavila Svetovna Zdravstvena Organizacija (SZO). SZO je za diagnostični prag izbrala T-vrednost $-2,5$ SD, kar pomeni, da ima glede na meritve MKG na hrbtenici, kolku in zapestju približno 30 % pomenopavzalnih žensk osteoporozo³.

EPIDEMIOLOGIJA

Osteoporozoza prizadene eno tretjino žensk v starosti med 60. in 70. letom. Med ženskami, ki so starejše od 80 let, je kar dve tretjini takih z osteoporozo. Po oceni Mednarodne ustanove za osteoporozo (angl. International Osteoporosis Foundation) je trenutno na svetu več kot 200 milijonov žensk z osteoporozo. V razvitih državah je delež neodkritih bolnikov z osteoporozo zelo visok, saj presega 50 %⁴.

Čeprav je bolezen pogostejša v starosti, pa to ne pomeni, da se pojavlja izključno med starejšimi. Pojavi se lahko tudi pri mlajših osebah, starih 30 in celo manj let.

Vsaka tretja ženska in vsak dvanajsti moški tekom svojega življenja utрпи osteoporozni zlom, katerega posledice resno ogrožajo bolnikovo kakovost življenja. Več kot 50 % bolnikov z zlomom vratu stegenice ne more živeti samostojno in kar 33 % teh bolnikov umre v prvem letu po zlomu.⁴

Osteoporozoza se lahko pojavi tudi pri mlajših osebah, starih 30 in celo manj let.

PRIMERJAVA Z OSTALIMI KRONIČNIMI NENALEZLJIVIMI BOLEZNIMI

Osteoporoza je veliko bolj pogosta kot druge, javnosti bolj znane kronične bolezni. Tako na primer vsaka deveta ženska zboli za rakom dojke, medtem ko vsaka šesta doživi zlom kolka⁵.

Prav tako je tveganje za srčno-žilna obolenja v splošni populaciji 40 %, torej ravno enako kot tveganje za osteoporozni zlom hrbtenice, kolka ali zapestja.

Posledično je tudi ležalna doba v bolnišnicah zaradi osteoporoze daljša v primerjavi z ostalimi boleznimi (sladkorna bolezen, srčna kap, rak dojke)⁶.

NAPOVEDI

Do leta 2050 naj bi se v primerjavi z letom 1990 incidenca osteoporotičnih zlomov kolka pri ženskah povečala za 240 %, pri moških pa za 310 %. Na svetovni ravni naj bi se tako število zlomov povečalo iz 1,66 milijona na 6,26 milijona⁷.

OSTEOPOROTIČNI ZLOMI

Izguba mineralne kostne gostote je postopen in neboleč proces, ki običajno ne povzroča simptomov. To je razlog, zakaj osteoporoza imenujemo nema ali tiha bolezen. Pogosto je namreč prvi znak osteoporoze osteoporotični zlom, ki se najpogosteje pojavi na hrbtenici, zapestju in kolku, lahko pa se pojavi tudi na ostalih kosteh⁸.

Medtem ko je večina zlomov na udih (zlom zapestja ali kolka) očitna, je zlome hrbtenice težje diagnosticirati. To je posledica dejstva, da so osteoporotični zlomi vretenc večinoma neboleči. V kolikor se bolečina kljub vsemu pojavi, se jo pogosto zamenjuje z drugimi vzroki. Znaka zloma hrbtenice sta tako predvsem izguba telesne višine (za 2 centimetra ali več) in razvoj krivine (kifoze) v zgornjem delu hrbta⁸.

DEJAVNIKI TVEGANJA

Nespremenljivi dejavniki tveganja so dejavniki tveganja za nastanek osteoporoze, na katere nimamo vpliva.

Mednje sodijo:

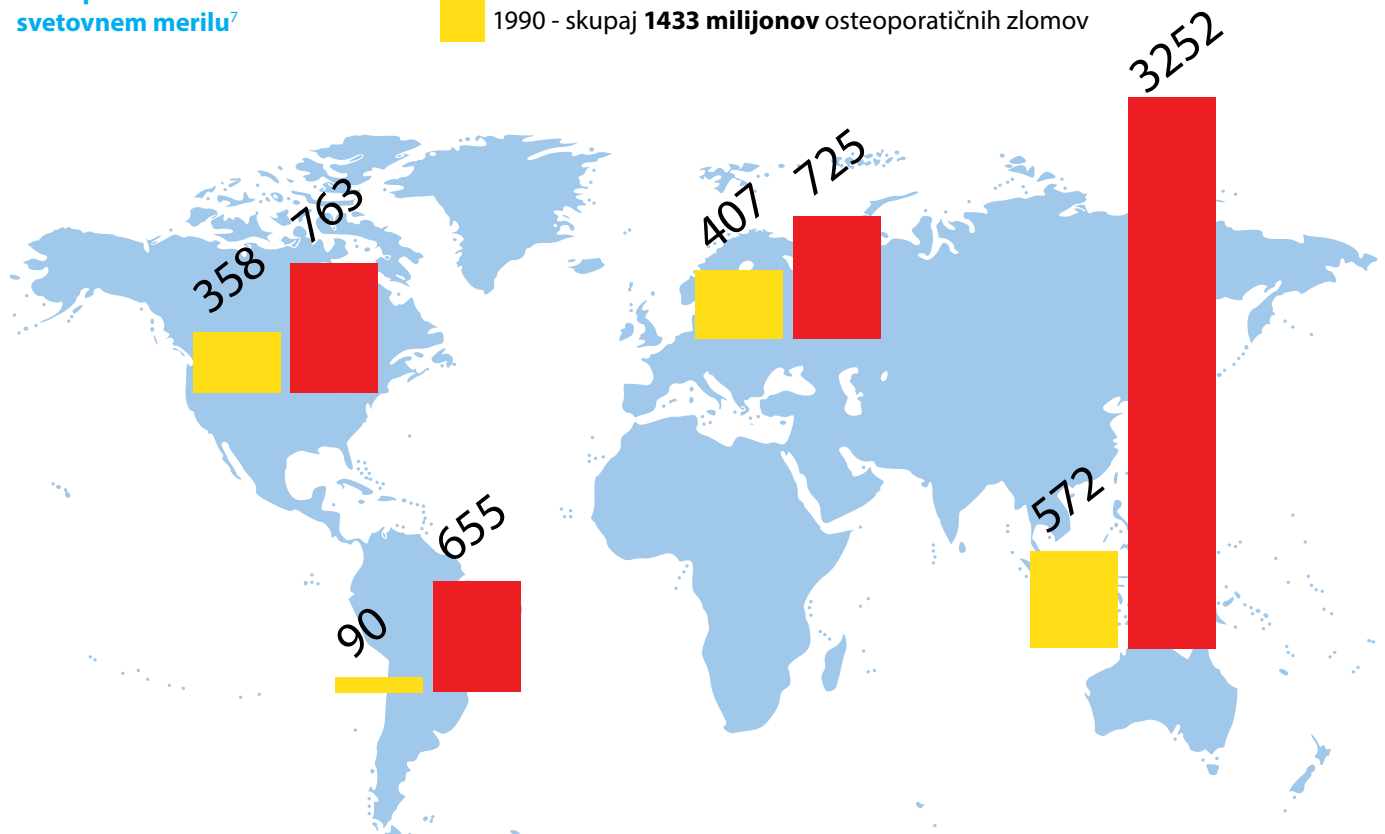
- » starost,
- » ženski spol,
- » družinska anamneza osteoporoze,
- » prejšnji zlomi,
- » rasa,
- » menopavza,
- » dolgotrajno jemanje glukokortikoidov,
- » revmatoidni artritis,
- » motnje spolnih hormonov pri moškem spolu^{3,9,10,11,12}.

Večina spremenljivih dejavnikov tveganja neposredno vpliva na kostno premeno in tako povzročajo zmanjšanje mineralne kostne gostote. Nekateri izmed njih povečajo tveganje za zlome neodvisno od njihovega delovanja na kostno premeno. Med spremenljive dejavnike tveganja, torej tiste, na katere lahko posameznik vpliva, uvrščamo:

- » pitje alkoholnih pijač,
- » kajenje,
- » zmanjšano telesno težo,
- » slabe prehranjevalne navade,
- » pomanjkanje vitamina D,
- » telesno nedejavnost,
- » zmanjšan vnos kalcija^{13,14}.

Slika 1: Število predvidenih osteoporotičnih zlomov v svetovnem merilu⁷

■ 2050 - predvidenih skupaj **5395 milijonov** osteoporotičnih zlomov
 ■ 1990 - skupaj **1433 milijonov** osteoporotičnih zlomov



PREPREČEVANJE OSTEOPOROZE

Po zaključenem 25. letu starosti se mineralna kostna gostota začne zniževati. Redčenje kostnine predstavlja naraven proces staranja in ga popolnoma ne moremo ustaviti. Debelejše in močnejše kot imamo kosti v mladosti, manjša je verjetnost, da bo prišlo do zloma kostnine v starosti. Raziskave namreč kažejo, da povečanje mineralne kostne gostote v mladosti za 10 % prepolovi tveganje za osteoporotični zlom v odrasli dobi. Tako se preprečevanje osteoporoz začne z optimalno rastjo in razvojem kostnine v mladosti in nadaljuje vse življenje.

Običajno govorimo o več stopnjah preprečevanja osteoporoz. Vsaka od njih sama po sebi ne zadošča, vse skupaj pa so pogosto učinkovite:

1. uravnotežena prehrana, obogatena s kalcijem (vsaj 1000 mg dnevno) in vitaminom D (vsaj 800 enot dnevno);
2. redna telesna dejavnost;
3. zdrav način življenja brez kajenja (tudi pasivnega kajenja) in čezmernega pitja alkoholnih pijač (15);
4. vnos zadostne količine proteinov ter izogibanje podhranjenosti (vzdrževanje ustrezne telesne teže)¹².

Ugotovili so, da veliko ljudi, predvsem mladih deklet in žensk, zaužije s hrano manj kot polovico priporočenega kalcija za gradnjo in vzdrževanje zdravih kosti. Če v starejšem obdobju ne uživamo dovolj kalcija, je izgubljanje kostne mase pospešeno, osteoporoz pa se razvije prej, kot bi se sicer.

KAKO ZAGOTOVITI DOVOLJ KALCIJA?

Najbolj preprosto in naravno je, če zaužijete predpisano dnevno količino kalcija s hrano. Odličen vir kalcija so manj mastno mleko in mlečni izdelki. Skuta in siri vsebujejo veliko beljakovin in soli, zato je mleko boljši vir kalcija. Beljakovinska živila namreč tvorijo v telesu kisline in povečajo izločanje kalcija skozi ledvice. Tudi sol v hrani poveča izgubo kalcija s sečem.

Podobno negativno deluje čezmerno pitje kave (kofein). Z mlekom in mlečnimi izdelki zadostimo 75 do 80 % dnevnih potreb po kalciju, s preostalimi živila pa ga dobimo še povprečno 250 do 350 mg.

Nekatera živila, na primer zelena listnata zelenjava, prav tako vsebujejo precej kalcija, ki pa ga telo lahko izkoristi v bistveno manjšem obsegu, zato naj bi bili mleko in mlečni izdelki na jedilniku vsak dan. Pomembno je, da so izdelki posneti (nemastni, lahki), da ne zaužijemo prevelikega deleža maščob¹⁵.

VITAMIN D

Vitamin D skrbi za ustrezen razvoj in vzdrževanje kostnine. Deluje predvsem na dveh nivojih. Skrbi namreč za pravilno obnavljanje in mineralizacijo kostnine, hkrati pa pomaga pri črpanju kalcija iz hrane v prebavnem traktu. Vitamin D nastaja v koži, ki je izpostavljena ultravijoličnim B žarkom. Pri otrocih in odraslih običajno za normalne količine vitamina D zadostuje 10 do 15-minutna dnevna izpostavljenost sončnim žarkom. Vitamin D pa lahko pridobimo tudi z vnosom v telo v obliki hrane, prehranskih dopolnil ali zdravil. Kljub navedenemu so prehranski viri, bogati z vitaminom D redki, saj se pojavlja le v mastnih ribah, lososu, sardinah, skušah, jajcih in jetrih. Koncentracija vitamina D v našem telesu je posledica tako sončne obsevanosti kot tudi vnosa s hrano. Ker se sončna obsevanost tekom leta in med posamezniki razlikuje, natančnega priporočenega vnosa vitamina D s hrano ne moremo določiti. Kljub temu večina držav priporoča dnevni vnos vitamina D s prehrano 200 IU/dan (5 µm/dan) za otroke in mlade odrasle ter 400–600 IU/dan za starejšo populacijo.

Kljub priporočilom večine držav pa raziskave kažejo, da je preventivna zaščitna koncentracija (pred zlomi) vitamina D v krvi med 70 in 80 nmol/l. Da so dosežene takšne koncentracije vitamina D v krvi, je potreben vnos med 800 in 1000 IU/dan, kar predstavlja dvokratnik priporočenega vnosa s strani večine držav. V tem primeru se tveganje za zlome kosti pri padcih pri starejši populaciji zmanjša za 20 %¹⁷.

Tabela 1: Vsebnost kalcija v živilih vsakdanje rabe

| ŽIVILO | KOLIČINA | VSEBNOST KALCIJA (mg) |
|-------------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Mleko in mlečni izdelki | | |
| Polnomastno mleko | 200 ml | 236 |
| Posneto mleko | 200 ml | 240 |
| Kokosovo mleko | 200 ml | 54 |
| Navadni jogurt | 150 g | 207 |
| Jogurt z okusom | 150 g | 197 |
| Jogurt s koščki sadja | 150 g | 169 |
| Smetana | 30 ml | 21 |
| Siri | | |
| Trdi sir | 30 g | 240 |
| Feta sir | 60 g | 270 |
| Mozzarella | 60 g | 242 |
| Meso, mesni izdelki in jajce | | |
| Jajce | 50 g | 27 |
| Rdeče meso | 120 g | 7 |
| Piščanje meso | 120 g | 17 |
| Ribje meso | 120 g | 20 |
| Tuna v konzervi | 120 g | 34 |
| Sardine v konzervi | 60g | 240 |
| Prekajeni losos | 60 g | 9 |
| Stročnice | | |
| Leča | 80 g surove/200 g kuhane | 40 |
| Čičerika | 80 g surove/200 g kuhane | 99 |
| Beli fižol | 80 g surovega/200 g kuhanega | 132 |
| Rdeči fižol | 80 g surovega/200 g kuhanega | 93 |
| Grah | 90 g kuhanega | 50 |
| Škrobna živila | | |
| Testenine | 180 g | 26 |
| Riž (kuhan, beli) | 180 g | 4 |
| Krompir (kuhan) | 240 g | 14 |
| Bel kruh | rezina 40 g | 6 |
| Polnozrnat kruh | rezina 40 g | 12 |
| Sadje | | |
| Pomaranča | 150 g | 60 |
| Jabolko | 120 g | 6 |
| Banana | 150 g | 12 |
| Zelenjava (surova) | | |
| Solata | 50 g | 19 |
| Brokoli | 120 g | 112 |
| Korenje | 120 g | 36 |
| Paradižnik | 120 g | 11 |

| ŽIVILO | KOLIČINA | VSEBNOST VITAM. D (µg) | VSEBNOST VITAM. DIU |
|--------------------|-----------------|------------------------|---------------------|
| Jetra trske | 1 jedilna žlica | 23,1 | 924 |
| Losos na žaru | 100 g | 7,1 | 284 |
| Skuša na žaru | 100 g | 352 | 88 |
| Tuna v konzervi | 100 g | 3,6 | 144 |
| Sardine v konzervi | 100 g | 4,6 | 184 |
| Margarina | 20 g | 1,6 | 62 |
| Jajce | 50 g | 0,9 | 36 |
| Ovčja jetra | 100 g | 0,9 | 36 |

Tabela 2: Vsebnost vitamina D v živilih vsakdanje rabe

REDNA TELESNA DEJAVNOST

Redna telesna dejavnost ima ključno vlogo pri izgradnji in vzdrževanju kostne in mišične mase ter moči. Kostnina in mišično tkivo se odzoveta na tiste telesne aktivnosti, pri kateri delujejo kosti in mišice proti težnosti. Hkrati redna rekreacija prispeva k zmanjšanju padcev, saj se izboljša ravnotežje.

Raziskave prav tako kažejo, da je pri sedečem načinu dela večja verjetnost za zlom kolka v primerjavi z aktivnim načinom življenja. Ženske, ki sedijo devet ur na dan, imajo ob padcu tako kar 50 % večjo verjetnost za zlom kolka kot tiste, ki presedijo šest ur na dan^{18,8}.

VNOS ZADOSTNE KOLIČINE PROTEINOV TER IZOGIBANJE PODHRANJENOSTI

Uravnotežena prehrana pomaga pri preprečevanju izgube mineralne kostne gostote. Pri tem nista pomembna samo količina in kaloričen vnos hranil, temveč tudi vsebnost kalcija in vitamina D. Hkrati je potrebno paziti, da imamo v vseh starostnih obdobjih zadosten vnos beljakovin v telo, saj lahko le tako vzdržujemo ustrezno mišično maso, ki preprečuje padce⁹. Vir beljakovin predstavljata tako hrana živalskega kot tudi rastlinskega izvora. Med beljakovinska bogata živila živalskega izvora uvrščamo pusto rdeče meso, perutnino, ribe, jajca ter mleko in mlečne izdelke. Rastlinski viri beljakovin pa so predvsem stročnice, sojini izdelki, žita ter oreščki in semena.

Na kostno spremeno vplivajo še nekateri drugi mikroelementi, kot na primer magnezij, vitamin K, cink


in najverjetneje tudi vitamin A ter vitamina B6 in B12.

ZAKAJ IN KAKO MERIMO MINERALNO KOSTNO GOSTOTO?

Preden se kost zlomi, osteoporozo ne povzroča nobenih težav, zato jo imenujemo tudi tiha bolezen. Edini način, da jo pravočasno odkrijemo in zdravimo, je merjenje mineralne kostne gostote. Merimo jo s posebno napravo, ki deluje na podlagi rentgenskih žarkov. Metoda je varna, saj je sevanje izrazito majhno, kar 10- do 15-krat manjše kot pri običajnem rentgenskem slikanju pljuč.

Meritev je opravljena v nekaj minutah, neboleče in zelo natančno. S to meritvijo lahko odkrijemo osteoporozo pred pojavom zlomov in napovemo, kakšna je nevarnost zloma. S ponovnimi meritvami ocenimo izgubo kostne mase v določenem časovnem intervalu ali pa spremljamo učinek zdravljenja osteoporoz¹⁵.

Z DXA ugotovljeno pomembno znižanje mineralne kostne gostote še ne pomeni, da gre za primarno osteoporozo. Osteoporozo je lahko namreč spremljevalka drugih bolezni. Tako lahko spremlja ledvične in jetrne bolezni, revmatoidni artritis, celiakijo, kronične vnetne bolezni, hipertirozo, kronične vnetne črevesne bolezni, presaditve organov, anoreksijo, bolezni kostnega mozga ter hipogonadizem in hiperparatiroidizem. V teh primerih govorimo o sekundarni osteoporoz, kar pomeni, da moramo zdraviti tudi osnovno bolezen, če želimo izboljšati kostno gostoto¹⁵.

Pred pričetkom zdravljenja moramo zato obvezno izključiti tako imenovane sekundarne vzroke osteoporoz in druge bolezni kosti, predvsem osteomalacijo. Tako mora natančni anamnezi in kliničnemu pregledu vedno slediti še odvzem krvi za hemogram, kalcij, fosfat, kreatinin, AF, AST, ALT in TSH. Pri zlomu vretenca je potrebno narediti še proteinogram, pri moških bolnikih, ki imajo klinične simptome in znake hipogonadizma in/ali bi bili kandidati za nadomeščanje testosterona, pa tudi celokupni testosteron²⁰. 

VIRI


1. Preželj J, Kocjan T. Osteoporozo. [avt. knjige] Mrevlje F, Štajer D, Černelc P, Koželj M (eds) Košnik M. Interna medicina. Ljubljana : Littera picta, 2011, str. 991–1001.
2. Osteoporosis: burden, health care provision and opportunities in the EU: a report prepared in collaboration with the International Osteoporosis Foundation (IOF) and the European Federation of Pharmaceutical Industry Associations (EFPIA). (etc), Stroem O. 2011, Arch. Osteoporos., str. 59-155.
3. World Health Organization. Assessment of fracture risk and its application to screening for menopausal osteoporosis. Geneva : s.n., 1994.
4. Obravnava bolnikov z osteoporozo po novem protokolu. Govc Eržen J, Kocjan T. 2014, Medicinski razgledi, str. 31–39.
5. Van Staa TP, (etc). Bone. Epidemiology of fractures in England and Wales. 2001.
6. O'Neill TW, (etc). J Bone Miner Res. The prevalence of vertebral deformity in european men and women: the European Vertebral Osteoporosis Study. 1996.
7. Osteoporosis. Sambrook P, Cooper C. 2006, Lancet, str. 2010–2018.
8. International Osteoporosis Foundation. <https://www.iofbonehealth.org>.
9. A family history of fracture and fracture risk. Kanis JA, (etc). 2004, Bone, str. 375–382.
10. A meta-analysis of prior corticosteroid use and fracture risk. Kanis JA, (etc). 2004, J Bone and Miner Res, str. 893–899.
11. A meta-analysis of previous fracture and fracture risk. Kanis JA, (etc). 2004, Bone, str. 375–382.
12. The impact of the use of multiple risk indicators for fracture on case-finding strategies: a mathematical approach. De Laet C, (etc). 2005, Osteoporosis Int, str. 313–318.
13. Smoking and fracture risk: a meta-analysis. Kanis JA, (etc). 2005, Osteoporosis Int, str. 155–162.
14. Alcohol intake as a risk factor for fracture. Kanis JA, (etc). 2005, Osteoporosis Int, str. 737–742. (etc), Kocjan T. Vse kar moram vedeti o osteoporoz. Ljubljana : Zveza društev bolnikov z osteoporozo Slovenije, 2008.
16. Food Standards Agency McCance and Widdowson's The Composition of Foods, Sixth Summary Edition. Cambridge: Royal Society of Chemistry. McCance and Widdowson's The Composition of Foods, Sixth Summary Edition. Cambridge : Food Standards Agency; Royal Society of Chemistry, 2002.
17. Estimates of optimal vitamin D status. Davson-Hughes B, (etc). 2005, Osteoporosis Int, str. 713–716.
18. Musculoskeletal rehabilitation in osteoporosis: a review. Pfeifer M, (etc). 2004, J Bone Miner Res, str. 1208–1214.
19. Dietary protein and bone health. Rizzoli R, (etc). 2004, J Bone Miner Res, str. 527–531.
20. Smernice za odkrivanje in zdravljenje osteoporoz. Kocajn T, (etc). 2013, Zdrav Vestn, str. 207–217.
21. Alcohol intake as a risk factor for fracture. (etc), Kanis JA. 2005, Osteoporosis Int, str. 737–742.



NOVO: PROMOCIJA ZDRAVJA NA DELOVNEM MESTU

- Programi vadbe za različna delovna mesta
- Primerna zdrava prehrana
- Delavnice za izboljšanje ravni medsebojne komunikacije oziroma kulture sodelovanja
- Delavnice za boljši pretok informacij





GASILSKA ZVEZA SLOVENIJE

NAROČILNICA

Nepreklicno naročamo izvodov revije **GASILEC**.
Naročnina velja od datuma naročila do pisnega preklica (vsaj mesec dni pred novim koledarskim letom).

PODATKI O NAROČNIKU

Ime in priimek (ali ime ustanove):

Ulica in hišna številka:

Pošta in kraj:

Davčna številka (za pravne osebe):, davčni zavezanec: DA / NE

Letna naročnina znaša **23 EUR** (z vključenim DDV).
Plačilo je možno v **enem, dveh ali štirih** obrokih (želeno označite).

Podpis (in žig pri pravnih osebah):

Revija Delo in varnost sodeluje tudi z revijo Gasilec.

Naročanje Delo in varnost 61 let

Strokovna revija za varnost in zdravje pri delu ter varstvo pred požarom

Revija Delo in varnost izhaja že od leta 1955. Delo in varnost se ponaša s kakovostnimi strokovnimi in znanstvenimi vsebinami, s katerimi bralci širijo svoje strokovno znanje in nadgrajujejo delovno področje. Na leto izide šest števil.

Vabimo vas k soustvarjanju revije - posredujte nam svoje mnenje

Vedno so dobrodošli ne le vaši članki, temveč tudi vaši predlogi, mnenja, kritike. Pošljete nam jih lahko na naslov deloinvarnost@zvd.si ali izpolnite anketni vprašalnik na strani www.zvd.si/zvd/podrocja-dela/revija-delo-in-varnost. Vaša mnenja in predlogi nam pripomorejo k izboljšavam, vsebine izpod peres strokovnjakov pa bogatijo znanje vseh, ki se ukvarjajo z obravnavanimi tematikami.

Naročila na revijo Delo in varnost in več informacij:

Pokličite (01) 585 51 28, pišite nam na deloinvarnost@zvd.si ali obiščite www.zvd.si.



Varno. Čisto. Hitro.



**Dräger DrugCheck® 3000.
Kompakten hitri test za droge.**

S testom Dräger DrugCheck® 3000 v kratkem času izveste če je kdo trenutno pod vplivom drog. Kompakten test drog v slini vam omogoča enostavno in higiensko zanesljiv odvzem ter rezultat testa na kraju samem. Naprava, ki jo lahko shranite v žep, ne potrebuje električnega toka in je zato uporabna kjerkoli.

www.draeger.si