

## PROFESIONALNA OTROVANJA ZABILJEŽENA U CENTRU ZA KONTROLU OTROVANJA TIJEKOM 2013. GODINE

Centar za kontrolu otrovanja je 24-satna informacijska služba pri Institutu za medicinska istraživanja i medicinu rada u Zagrebu koja prima upite zdravstvenih radnika vezane uz slučajeve akutnih otrovanja osoba zaprimljenih u zdravstvene ustanove, te upite drugih pravnih i fizičkih osoba na području Republike Hrvatske, ali i s područja Bosne i Hercegovine. Ovaj prikaz nastavlja se na ranije godišnje prikaze objavljene u ovom časopisu vezano uz profesionalna otrovanja zabilježena u razdoblju od 2008. do 2012. godine.

Tijekom 2013. godine u Centru za kontrolu otrovanja zabilježeno je 1.759 poziva u kojima su se tražile informacije o 1.790 slučaja. U 41 slučaju radilo se o sumnji na prekomjernu izloženost štetnostima na radnom mjestu, odnosno profesionalnim otrovanjima. U svim slučajevima radnici su bili izloženi kemijskim štetnostima bilo u krutom, tekućem ili plinovitom obliku. Informacije vezane uz očekivane simptome i terapijske smjernice tražili su većinom zdravstveni radnici, a samo u 6 slučajeva radnici sami.

U Tablici 1 prikazani su zabilježeni slučajevi sumnje na profesionalno otrovanje kemijskim štetnostima s obzirom na vrstu kemijske štetnosti, spolnu zastupljenost te načine izloženosti i težinu kliničke slike. Radnici izloženi kemijskim štetnostima bili su u 27 (65 %) slučajeva muš-

kog spola, a u 14 (35 %) slučajeva radilo se o ženama. U Centru za kontrolu otrovanja tijekom 2013. godine zabilježeno je 10 slučajeva sumnje na profesionalno otrovanje više u odnosu na prethodnu kalendarsku godinu (2012.) s nešto većim postotkom udjela žena u profesionalnim otrovanjima u odnosu na muškarce.

Iz Tablice 1. vidljivo je da su plinovi i dimovi u analiziranom razdoblju bili kao i proteklih godina najčešći uzrok profesionalnih otrovanja, a najčešći put unosa bilo je udisanje. U tri slučaja radilo se o inhalatornoj izloženosti nepoznatim plinovima, pri čemu u dva slučaja radnici nisu razvili smetnje dok je u jednom slučaju razvijena blaga klinička slika prilikom rada u željezariji. Radnik iz željezarije zaprimljen je u zdravstvenu ustanovu zbog glavobolje, povraćanja i proljeva koji kao nespecifični simptomi mogu upućivati na akutnu izloženost povišenim razinama nekih metala u zraku radnog okoliša (npr. nikal, olovo, krom). U tri slučaja radilo se o izloženosti dimovima zavarivanja i brušenja, i to dimovima cinka, izloženosti dimovima metala pri zavarivanju željeza acetilenom te pri brušenju željeza u zatvorenom brodskom prostoru. Zabilježena klinička slika u sva 3 spomenuta slučaja metalske (ljevačke) groznice bila je blaža sa simptomima nalik gripi - s razdobljem latencije od 10 sati te suhim kašljem, otežanim disanjem, povišenom tempe-

**Tablica 1. Zabilježeni slučajevi sumnje na profesionalno otrovanje kemijskim štetnostima s obzirom na vrstu kemijske štetnosti, spolnu zastupljenost, put unosa i težinu kliničke slike**

Vrste štetnosti	N	Spol		Simptomi (težina kliničke slike)			Put unosa			
		M	Ž	Nema	Blagi	Teški	Udisanje	Koža	Ingestija	Više putova
Plinovi i dimovi	14	11	3	2	9	3	13	0	0	1 <sup>a</sup>
Organska otapala	8	5	3	2	4	2	4	0	2	2 <sup>b</sup>
Kiseline i lužine	5	2	3	0	5	0	5	0	0	0
Pesticidi	6	5	1	1	5	0	3	1	2	0
Ostalo	8	4	4	3	5	0	4	1	1	2 <sup>c</sup>
Ukupno	41 (100 %)	27 (65 %)	14 (35 %)	8 (19 %)	28 (68 %)	5 (13 %)	29 (70 %)	2 (4 %)	5 (13 %)	5 (13 %)

Legenda: a - izloženost udisanjem i preko kože; b - udisanje i izloženost putem kože i/ili očiju; c - udisanje i preko usta ili kože

raturom, bolovima u zglobovima i glavoboljom. Zavarivanje s actilenom koji je visoko zapaljiv i eksplozivan plin, a koji pri visokim koncentracijama djeluje kao inertni zagušljivac, što znači da je neutralan, ne izaziva štetne kemijske reakcije u organizmu, ali svojom prisutnošću istiskuje kisik iz atmosfere, odnosno iz pluća. Otrovanja u slučaju prekomjerne izloženosti mogu biti ponekad i posljedica zagađenosti acetilena drugim plinovima kao što su to fosfin, arsin, sumporovodik i ugljični monoksid. U slučaju brušenja željeza na brodu može se raditi i o izloženosti olovu s obzirom da boje kojima se premazuju brodovi sadrže olovo. Nadalje, u jednom slučaju je radnik zaprimljen na obradu s blagim simptomima glavobolje, mučnine i bolova u mišićima nakon što je na radnom mjestu bio inhalatorno izložen otopini aluminijevog sulfata. Aluminijev sulfat najčešće se upotrebljava u postupku obrade vode (pročišćavanje vode), u proizvodnji boja, te u industriji papira. Upotrebljava se također i kao prehrambeni aditiv (E-520) za učvršćivanje tkiva voća i povrća. Kod akutne izloženosti djeluje prvenstveno iritativno te je potrebno provesti postupak dekontaminacije kože i sluznica. Inhalatorna izloženost nadražljivcima gornjih dišnih putova zabilježena je u 2 slučaja, gdje se radilo o izloženosti amonijaku kao posljedica pucanja cijevi. U oba radnika razvili su se blagi simptomi opće slabosti bez znakova iritacije sluznice jer je nošena zaštitna odjeća. Jedan slučaj istovremene izloženosti amonijaku i sumporovodiku koji pripada skupini kemijskih zagušljivaca zabilje-

žen je u radnika prilikom rada u kanalizacijskom sustavu, pri čemu je izmjerena koncentracija amonijaka iznosila 40 ppm. Spomenuta koncentracija povezuje se samo s iritativnim učinkom na sluznicu gornjih dijelova dišnih putova. Međutim, kako je bio prisutan i sumporovodik očito u visokoj koncentraciji, razvila se vrlo teška klinička slika akutnog otrovanja praćena općom slabošću, povraćanjem te naglim gubitkom svijesti s epileptogenim napadom. Mehanizam toksičnog učinka sumporovodika temelji se na vezivanju na željezo u staničnim enzimima, čime inhibira oksidoreduktivne mehanizme u stanici i sprečava stanični metabolizam kisika. Jedna radnica bila je inhalatorno izložena plinu klor dioksidu, nadražljivcu gornjih dišnih putova, a koji se upotrebljava u procesu dezinfekcije vode. Razvila se teža klinička slika praćena gubitkom svijesti, te mučninom i povraćanjem koji su zadržali i četiri dana nakon izloženosti. U jednom slučaju bila je zabilježena inhalatorna izloženost ugljičnom dioksidu koji se ubraja u skupinu inertnih zagušljivaca u radnice na roštilju u zatvorenom prostoru restorana. Razvila se blaža klinička slika sa simptomima nesvjestice praćene bolovima u prsištu. Izloženost nepoznatim plinovima iz pokvarenog hladnjaka na radnom mjestu zabilježena je u jedne radnice i popraćena je blažom kliničkom slikom općeg lošeg stanja bez specifičnih simptoma. Jedan slučaj inhalatorne izloženosti elementarnom sumporu koji nastaje tijekom procesa hidrodesulfurizacije, odnosno uklanjanja sumporovodika u rafineriji nafte za-

bilježen je i popraćen težim simptomima kašlja sa sukrvavim iskašljajem koji je trajao tjedan dana. Elementarni sumpor je izraziti nadražljivac sluznice dišnog sustava koji može dovesti i do edema pluća. U direktnom dodiru s kožom izaziva bol i crvenilo. Unošenje u probavni trakt uzrokuje mučninu, povraćanje, proljev i učinke na središnji živčani sustav u smislu glavobolje, vrtoglavice, gubitka pamćenja, smetenosti i nesvjestice. Od drugih učinaka spominju se i poremećaj srčanog ritma, povećanje broja srčanih otkucaja, pretjerano znojenje i opća slabost.

Organska otapala su po učestalosti uzrokovana profesionalnih otrovanja tijekom prošle godine bila na drugom mjestu. Od 8 zabilježenih slučajeva u 2 se radilo o izloženosti alkoholima, i to metanolu zadesnom ingestijom male količine koja nije dovela do pojave simptoma, te izloženosti smjesi etanola i anionskih tenzida putem dišnog sustava i kože, a koja je bila popraćena blažim simptomima mučnine i povraćanja. U jednom slučaju radilo se o zadesnoj ingestiji manje količine toluena koji se ubraja u skupinu aromatskih ugljikovodika. Simptomi su izostali s obzirom da se toluen u vrlo maloj količini resorbira iz probavnog sustava te se niti ne očekuje sustavna toksičnost. U ovakvim slučajevima bitno je isključiti zadesno udisanje spomenutog spoja zbog mogućnosti razvoja kemijskog pneumonitisa. Blaga klinička slika u obliku nadražaja dišnih putova i glavobolje razvila se u slučaju inhalatorne izloženosti organskim nitrospojevima i bojama na osnovi organskih otapala. U jednom slučaju radilo se o izloženosti dipentenu putem očiju, a koji se ubraja u skupinu monoterpena. Razvio se blagi simptom pečenja očiju koji je nakon ispiranja očiju vodom nestao. Dipenten je spoj niske toksičnosti, ali u slučaju udisanja može izazvati ozbiljne simptome nadražaja dišnog sustava koji se mogu pogoršati do razvoja plućnog edema. U dva slučaja izloženosti spojevima iz skupine organskih otapala radilo se o razvoju teže kliničke slike. Jedan radnik je nakon nekoliko sati bojanja s izocijanatnim akrilnim lakovima razvio simptome bronhospazma - otežanog disanja te asimetričnog proširenja zjenica što može upućivati na oštećenje središnjeg

živčanog sustava. U drugom slučaju radilo se o inhalatornoj izloženosti izoparafinu - alifatskom ugljikovodiku tijekom čišćenja metalnih predmeta, što je dovelo do teže kliničke slike popraćene kašljem sa sukrvavim iskašljajem. Iako je primarni akutni učinak hlapljivih ugljikovodika iz ove skupine sedacija središnjeg živčanog sustava, kod osjetljivijih pojedinaca mogu se razviti smetnje u sklopu iritacije dišnog sustava.

U 5 slučajeva izloženosti korozivnim tvarima radilo se o inhalatornoj izloženosti popraćenoj blagim simptomima nadražaja i sekrecije iz gornjih dijelova dišnog sustava, kašljem te nespecifičnim simptomima u smislu mučnine i povraćanja. Radnici su u četiri slučaja bili izloženi parama klorovodične kiseline tijekom čišćenja radnih prostorija i nakon čišćenja. U jednom slučaju radilo se o izloženosti parama klorovodične kiseline tijekom čišćenja zlata u digestoru.

U 6 slučajeva zabilježena je izloženost spojevima iz skupine pesticida. U dva slučaja radilo se o inhalatornoj izloženosti aluminijevom fosfidu koji se ubraja u podskupinu fumigansa, a što je bilo popraćeno blažom kliničkom slikom sa simptomima mučnine, povraćanja, proljeva, ubrzanja srčanog ritma i suhog nadražajnog kašlja. Toksičnost aluminijevog fosfida posljedica je otpuštanja plina fosfina u kontaktu s vlažnim površinama i vlažnim zrakom. Fosfin blokira citokrom C oksidazu, te oslobađa slobodne radikale, čime štetno djeluje na stanicu. Pored spomenutih simptoma može se očekivati i porast jetrenih enzima, bolovi u mišićima, vrtoglavica, glavobolja, umor, poremećaj ravnoteže, trnci, iritacija sluznica, akutno bubrežno oštećenje s pojavom bjelančevina u urinu te kod kronične izloženosti povećani rizik od nastanka karcinoma krvotvornog sustava. U jednom slučaju radilo se o izloženosti biocidnom preparatu na osnovi imidazolskih i izotiazolskih spojeva putem nezaštićene kože. Na mjestu dodira s kemikalijom razvili su se blagi simptomi u obliku crvenila i zatezanja kože kao posljedica korozivnog učinka. U jednom slučaju radilo se o kontaminaciji soka s permetrinom, a koji je zadesno popijen. Permetrin se ubraja u podskupinu piretroida visokodjelotvornih insekticida. Simptomi se u spomenutom

slučaju nisu razvili. U slučaju ingestije veće količine spojeva iz ove skupine mogu se očekivati sljedeći simptomi: nadražaj probavnog sustava i ekscitatorni učinak na središnji živčani sustav. U jednom slučaju radilo se o cjelodnevnoj inhalatornoj izloženosti kombinaciji dva fungicida, metalaksil M i mankozebu koji se ubrajaju u fungicide niske toksičnosti. Razvili su se simptomi pospanosti, vrtoglavice i slabosti. Osim spomenutih, u ovom slučaju mogu se razviti i simptomi nadražaja sluznica dišnog sustava te nespecifični simptomi u obliku mučnine, povraćanja i proljeva. U zadnjem zabilježenom slučaju profesionalne izloženosti spojevima iz ove skupine radilo se o slučajnoj ingestiji manje količine otopine za dezinfekciju posuda za skupljanje mlijeka na osnovi benzalkonij klorida. Slučaj je popraćen pečenjem u grlu bez razvoja ozbiljnijih simptoma jer se radilo o slučajnoj ingestiji razrijeđene otopine. U slučaju ingestije koncentrata mogu se očekivati ozbiljni simptomi u obliku opekline sluznice usne šupljine, ždrijela i jednjaka. Krvarenje i nekroza sluznice probavnog sustava popraćeno upalom potrbušnice može se razviti, ali vrlo rijetko. U slučaju zadesnog udisanja ovakve otopine može se razviti kemijski pneumonitis.

U zadnjoj skupini radilo se o 8 slučajeva profesionalne izloženosti različitim mogućim štetnostima na radnom mjestu. U tri slučaja radilo se o udisanju čestica iz zraka radnog prostora. U jednom slučaju radnik je slučajno aktivirao protuprovalni alarm u banci koji proizvodi dim. Spomenuti dim je inertan i neškodljiv prema uputama proizvođača i u radnika nije prouzročio zdravstvene poteškoće. U sljedećem zabilježenom slučaju radilo se o izloženosti protupožarnom prahu, pri čemu je radnica razvila simptome blagog pečenja u grlu. Aparati za gašenje požara mogu biti po sastavu punjeni sa suhim prahom, prahom i mehaničkom pjenom, a po kemijskom sastavu može se raditi o spojevima koji mogu djelovati iritativno na sluznicu respiratornog sustava kao što su to punjenja na osnovi borata. Izloženost česticama kamene vune tijekom prijevoza zabilježena je u jednog radnika koji je razvio blage simptome u smislu iritacije dišnog sustava, tj. pečenje u grlu. Kronično izlaganje česticama kamene vune povezano je

s povećanim rizikom nastanka bronhitisa koji u rijetkim slučajevima može progredirati u plućnu fibrozu, a sami patofiziološki mehanizmi nisu još razjašnjeni. U pojedinim slučajevima u objavljenoj literaturi zabilježene su i alergijske reakcije te povećani rizik za nastanak karcinoma pluća u radnika izloženih spomenutim česticama. U dva slučaja profesionalne izloženosti tijekom 2013. godine u Centru za kontrolu otrovanja radilo se o izloženosti elementarnoj živi bez razvoja simptoma bolesti. U jednom slučaju postojala je sumnja na inhalatornu izloženost zdravstvenog radnika parama žive. Simptomi nisu evidentirani, ali je radniku dana uputa o mogućoj kontroli razine žive u organizmu. U drugom slučaju radilo se o izloženosti zdravstvene radnice elementarnoj živi iz tlakomjera putem kože bez razvoja simptoma. S obzirom da su incidenti s elementarnom živom dosta učestali, neka bitna obilježja će se spomenuti u daljnjem tekstu. Osim u barometrima, termometrima, tlakomjerima, stomatološkim ispunima, elementarna živa može se naći i u žaruljama te u nekim medicinskim uređajima. Ozbiljna otrovanja su vrlo rijetka i obično se razvijaju pri isparavanju žive u zatvorenim grijanim prostorima. Ingestija elementarne žive je neotrovn ako je sluznica probavnog sustava intaktna. U slučaju poremećaja crijevne peristaltike te retencije crijevnog sadržaja, živa se može resorbirati u anorganskom obliku. Inhalacijska izloženost parama žive može dovesti do pneumonitisa, bronhiolitisa, plućnog edema, akutnog plućnog oštećenja i smrti. Tijekom dugotrajne izloženosti mogu se razviti i oštećenja središnjeg živčanog sustava, bubrega i gingive. Unutar par sati od početka izloženosti visokim koncentracijama para žive dolazi do pojave slabosti, tresavice, metalnog okusa u ustima, mučnine, povraćanja, proljeva, bolova u truhu, glavobolje, podrhtavanja, smetnji vida, nedostatka zraka, a mogu se razviti kašalj i stezanje u prsnom košu.

U ovoj skupini profesionalnih izloženosti zabilježen je i slučaj blage alergijske reakcije na biljnu boju za drvo „rubio monocoat“ u obliku alergijskih kožnih promjena i smetnji dišnog sustava, a u jednom slučaju djelatnica u frizerskom salonu zadesno je popila pola

decilitra 6 % vodikova peroksida, što je bilo popraćeno blažom kliničkom slikom s bolovima u gornjem dijelu trbuha. Vodikov peroksid je bezbojna tekućina bez mirisa i okusa, a razrijeđena otopina nalazi se u upotrebi u kućanstvima. Koncentracije vodikova peroksida preko 10 % predstavljaju ozbiljan rizik za zdravlje u slučaju zadesne ingestije. Primarni učinak veže se na oksidaciju proteina. Ako se popiju koncentrirane otopine, zbog osobađanja velike količine kisika u reakciji sa želučanim sadržajem osobađa se i velika količina topline što povećava volumen želuca, a moguća su i prsnuća stijenke želuca te venska i arterijska embolija s fatalnim ishodom. U slučaju ingestije razrijeđenih otopina vodikova peroksida može se očekivati mučnina, povraćanje, nadutost i u vrlo rjetkim slučajevima oštećenje sluznice probavnog sustava. Udisanje razrijeđenih otopina (ispod 10 %) može nadražiti sluznicu dišnog sustava. Zadnji zabilježeni slučaj profesionalnog otrovanja odnosio se na izloženost umjetnog gnojiva na osnovi dušika, fosfora i kalija. U radnika se nakon rukovanja NPK umjetnim gnojivom razvila blaga klinička slika u smislu otoka gornje usnice, a putevi izloženosti bili su koža i udisanje. Spomenuta vrsta mineralnog gnojiva sadrži različite omjere fosfora, kalija i dušika i ubraja se u skupinu kemikalija niske toksičnosti. Izloženost putem udisanja i kože doduše može imati iritativni ili alergijski učinak kod osjetljivih pojedinaca.

Zaključno, plinovi i dimovi, te organska otapala bili su tijekom 2013. godine najčešći uzroci otrovanja na radnom mjestu s udjelom od 35 %, odnosno 19 % od ukupnog broja profesionalnih otrovanja, i to u najvećem broju slučajeva (70 %) putem inhalatorne izloženosti. Većina zabilježenih slučajeva (68 %) izloženosti kemijskim štetnostima na radnom mjestu manifestirala se blagom kliničkom slikom u obliku nadražaja sluznice dišnog sustava, probavnog sustava i kože. U 5 slučajeva izloženosti štetnostima na radnom mjestu razvila se teža klinička slika u smislu gubitka svijesti, epileptiformnih napada, kašlja popraćenog iskašljavanjem krvavog sekreta te spazma dišnih putova popraćenog težom kliničkom slikom u smislu razvoja zatajenja disanja s težim stupnjem poremećaja svijesti (udisanje acetilena pri zavarivanju). U 2013. godini nastavlja se trend porasta udjela žena sa sumnjom na profesionalno otrovanje kao i prethodne godine. Žene su u 2012. godini bile sudionici čak četvrtine ukupnog broja zabilježenih slučajeva dok se njihov udio u 2013. godini popeo na 35 %. Navedeni podaci ističu i nadalje prisutne manjkavosti u upotrebi osobnih zaštitnih sredstava kao i primjeni mjera tehničke zaštite na radnim mjestima na kojima postoji, sukladno procjeni opasnosti, rizik za profesionalnu izloženost štetnim kemikalijama. Nadalje, svakako treba istaknuti i potrebu edukacije i radnika i poslodavaca o opasnostima od kemijskih štetnosti na radnom mjestu.

*dr. sc. Anita Ljubičić, dr. med.  
Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb*