

## NEVARNOST TOKSIČNIH HLAPOV RENTGENSKIH KEMIKALIJ

Dragotin Vehovar

Novozelandski višji radiološki tehnik Marjorie Gordon vodi raziskavo o učinkih vdihavanja toksičnih plinov, ki nastajajo med razvijanjem rentgenskih filmov (predvsem v razvijalnih strojih).

Njeni izsledki in dognanja so zajeti v posebnem poročilu. V njem navaja uvodoma listo nevarnih komponent kemikalij: razvijala in fiksirja. Ta je povzeta po informacijah producenta (glavnem kemiku in vodji Medical Division of Agfa-Gevaert) iz leta 1983.

R a z v i j a l o vsebuje:

Hydroquinon  
Diethylene glycol  
Acid aceticum  
Glutaraldehyde  
Sodium sulphite  
Potassium hydroxide

F i k s i r vsebuje:

Ammonium thiosulphate  
Sodium sulphit  
Acid aceticum  
Aluminium chloride

V samih informacijah o produktu (razvijalu in fiksirju) se opaža, da dodajajo proizvajalci v novejšem času tudi opozorila pod naslovom: NEVARNOST ZA ZDRAVJE! IZOGIBAJTE SE INHALACIJE!

Čuvajte, da ne pride do kontakta s hrano, s kožo, očmi! Nosite zaščitne rokavice, plašče, naočnike, maske. Oskrbite dobro zračenje! V preteklosti ni bilo tozadevnih navodil, še najmanj o nevarnosti hlapov - inhalacije.

Prva poročila v letu 1945 so govorila o sledečih simptomih zaradi "zastrupitve" (jemanja, vnašanja oralno - nehote):

s hidrok kinonom - zvonjenje v ušesih, bruhanje, vrtoglavica, hitrejše dihanje, glavobol, dispnoa;

z dietilen glikolom - bruhanje, cianoza, tahipnoa, pulmonalni edem;

---

Dragotin Vehovar, višji radiološki tehnik, Rentgenski oddelek, Splošna bolnišnica Maribor, 62000 Maribor, Ljubljanska 5

z acid aceticum - opekline mukoznih membran ust, grla, želodca in bruhanje.

## U č i n k i

Neugodnost pulmonalnega prenosa toksičnih substanc napram gastrointestinalnem je v tem, da je material poslan neposredno v krvni tok človeškega telesa, in to iz pljuč skozi levo polovico srca. Ta je bolj občutljiv kot lahko pokažejo katerekoli merilne naprave, ima pa tudi veliko variacij z ozirom na individualno sprejemljivost. Toksični efekti se pojavijo mnogo hitreje in so močnejši kot jetra s svojimi detoksičnimi encimi. Delikatne membrane respiratornih poti so hitro vzdražene in poškodovane.

## Navodila za varnost

Ko so bila v letu 1958 podrobneje izdelana navodila o varstvu pri delu za radiologe in radiološke tehnike z ozirom na nevarnost radiacije in radioaktivne substance, se še ni predvidelo, da bodo povzročile toksične substance, odložene v delovnem okolju radioloških delavcev široko razširjene industrijske bolezni kot je to v številnih drugih poklicih.

Morala bi biti napisana nova navodila za varno delo z namenom, da zavarujejo radiološke delavce pred nevarnostmi strojnega razvijanja rentgenskih filmov kjer zaradi višje temperature kemikalij, kar omogoča hitro razvijanje, prihaja tudi do večjega izhlapevanja in nastajanja toksičnih hlapov - plinov.

Najbolj pomembna sprememba je bila v letu 1980 z nastopom tkzv. "srebrne krize" in dramatično rastjo cene srebra. Da bi se zadržala rast cen, je bilo dodano več glutaraldehida ter se je tako na ta način kompenzirala manjša količina srebra v filmski emulziji.

Govorimo o sinergičnem efektu minutne količine kemikalij v emulziji, ki se prenese iz razvijalca v močno hlapljivo fiksirno raztopino in po minimalnem pranju v vroč sušilec ter o nastanku toksične mešanice hlapov pri tem.

Skoraj nemogoče je meriti individualno toksične substance, ki se sprostijo v razvijalnem področju, vendar je sedaj povsem jasno, da je mešanica plinov tista, ki povzroča težave.

V preteklosti so zdravstvene oblasti preiskovale oddelke kjer so radiološki

tehnik trpeli zaradi oslabelosti in izčrpanosti zaradi učinkov kemikalij in ugotovile, da ni mogoče doseči nobenih registracij na njihovih merilnih instrumentih.

Z ozirom na Navodila o vplivu okolja na zdravje, ki ga je izdal Komite za zdravstvo Nove Zelandije, je treba v bodoče upoštevati sledeče:

Meje izpostavljenosti koncentraciji hlapov posameznih substanc so sprejemljive. Izpostavljenost dodatnim substancam simultano ali postopoma lahko povzroči velike okvare na zdravju. Ni univerzalno sprejemljive metode za določitev meje izpostavljenosti tem mešanici individualnih substanc.

Razvili so številne formule različne stopnje popolnosti, vendar se nobena ne ukvarja s sinergičnim učinkom (delovanjem dveh ali več substanc), ki producira večji učinek kot suma njihovih individualnih učinkov.

Sprejemljivost katerekoli teh formul za določene MEŠANICE naj bo ocenjena po toksikologih, zdravnikih medicine dela in higienikih na toksikološko upoštevanje vseh vključenih substanc.

#### O s e b n e r a z i s k a v e Marjorie Gordon

Njeno raziskovanje tega problema se je pričelo septembra 1983 ob njeni lastni reakciji na toksične hlapce razvijalnih kemikalij, na podlagi katerih je bila spoznana kot nesposobna za radiografsko delo.

Njen zdravstveni izvid se glasi:

Zvonenje v ušesih, faringolaringitis, ponavljajoča se kardialna disritmija.

Pregledala dr. D. Dickinson - kardiolog in E. M. Richard - kirurg.

Obstoja akutna senzibilnost na toksični efekt radiografskih kemikalij v temnici. Sedaj občutljiva tudi na sledove kemikalij. Predlaga se splošna nesposobnost za radiografsko delo od 24. 9. 1983.

Novozelandska poškodovana zavarovalnica je njeno bolezen priznala kot profesionalno bolezen.

Glavni cilj in namen njene raziskave je zajet v odlomku pisma, ki ga je prejela od kemične družbe, katere kemikalije je uporabljala. Ta odlomek se glasi:

..."Verjamemo, vi ste osvetlili področje radiografije, ki nedvomno potrebuje več pozornosti in raziskav če želimo, da se bodo generacije bodočih

radioloških tehnikov izognile problemom, ki ste jih odkrili vi in nekateri vaši kolegi...".

Sama motivacija za raziskavo je nastala na letni konferenci College-a of Radiographers junija 1983, kjer je povpraševala tudi druge radiološke tehnike, če trpijo zaradi podobnih simptomov kot ona. Na poziv in vprašanje v Radiography News je prejela izčrpne odgovore (25) iz Velike Britanije, Zahodne Nemčije in Južne Afrike. To jo je ohrabilo. Dobila je še podatke o 50 drugih primerih, kjer so posamezni radiološki tehniki tožili o večji ali manjši senzibilnosti ali sistemskih simptomih. O svojih dognanjih in izkušnjah je predavala na novozelandski konferenci oktobra 1983 ter jih publicirala v "The Shadow".

Na osnovi tega je bilo sklenjeno, da se izvrši pregled vseh novozelandskih radioloških tehnikov. Sestavljena je bila lista simptomov kot osnova za vprašalnik, ki ga je pripravila raziskovalna skupina (dva predavatelja Oddelka za zaščito pri Massey univerzi in Marjorie Gordon). Rezultati te razskave (na podlagi ankete, ki bi jo naj izpolnil vsak novozelandski radiografski tehnik) naj bi pokazali, koliko so zdravstveni problemi povezani z izpostavljenostjo v razvijalnem področju.

The British Society of Radiographers je avgusta 1983 objavilo v Radiography News članek in izdelalo navodila za rtg oddelke v državi. Ugotovljeno je bilo, da so bili radiološki tehniki v 82 oddelkih prizadeti in da je skoraj 500 višjih radioloških tehnikov poročalo o simptomih razdraženosti in sistemskih simptomih.

#### Analiza novozelandske ankete

Na poslano anketo so prejeli 72% odgovorov. Dr. John Spicer je izdelal analizo s pomočjo kompjuterja in ugotovil;

da je statistična korelacija med simptomi in dolžino izpostavljenosti na delovnem mestu v soseščini temnice in v temnici, odnosno pri upravljanju razvijalnega stroja pokazala, da je 17 od 19 simptomov v pozitivni korelaciji s časom prebitim v temnici.

Edino dva simptoma izgleda da nista v korelaciji z dolžino časa prebitega na delovnem mestu in to: nadraženost oči ter srčna fibrilacija. Avtorica meni, da je to zato, ker je oko najbolj občutljiv merilni instrument, zato čas izpostavljenosti



Drugi simptomi o katerih se poroča so: razdraženje, vnetje oči, vnetje sinusov, glavobol in zaspanost.

Podobni zdravstveni problemi so opazni tudi pri radioloških tehnikah v drugih državah, npr. Avstraliji, Aziji.

#### Iskanje specifičnih kemikalij

V februarju 1984 je objavil dr. A. Fisher, Winsconsin, članek:

"Reakcije na glutaraldehid z ozirom na radiologe in radiološke tehnike."

Govori o opažanjih dr. R. Zacha, radiologa in navaja:

"Glutaraldehid je ena od številnih kemikalij, ki je prisotna v rentgenskih kemikalijah za strojno razvijanje. Tudi večina filmov za hitro razvijanje vsebuje glutaraldehid. Dr. Zach meni, da ta povzroča kontaktni dermatitis na rokah tistih, ki uporabljajo določene rtg filme, verjame tudi, da se je pri mnogih radioloških delavcih razvila nazalna, bronhialna in laringealna alergija ter edem glasilk zaradi glutaraldehidovih hlapov."

Belani in Priedklans opisujeta v "Anesteziologiji epidemijo resnih laringealnih poškodb po endotrahealni intubaciji. Vkljub ponovnemu pranju, ki je sledilo sterilizaciji tubusov, (v Cidex 2 - 2% raztopina alkaličnega glutaraldehida), so bili najdeni v zavihkih, gubah traheje minimalni sledovi glutaraldehida. Pri 4 od 6 pacientov je bilo treba napraviti traheotomijo, ker so imeli tako močan traheitis.

Dr. Zach je dobil paralizirane glasilke in resno občutljivost na rentgenske kemikalije. Tožil je kemično družbo, ki mu je priznala kompenzacijo, toda ni hotela upoštevati odgovornosti. Skupno z Oregonsko univerzo je pričel z raziskovalnim programom, pa ga je moral prekiniti, ker se je univerza distancirala od te raziskave v strahu, da bo izgubila finančno podporo.

Dr. Ch. Red, alergolog na Mayo kliniki navaja v svojem delu "Profesionalna astma" kot povzročitelja astme (non-IG E mediated Asthma) glutaraldehid - fotografsko, radiografsko kemikalijo.

V letu 1984 je avtorica konzultirala različne specialiste, ki so podali sledeča mnenja:

Dr. E. Cronin, ki je skupno z dr. Sandersonom opozoril na incidenco kontaktnega dermatitisa zaradi glutaraldehida v bolnišnični sterilizaciji l. 1968 je ugotovil, da ni opazil kontaktnega dermatitisa pri radioloških delavcih, kar potrjuje avtoričino prepričanje, da radiološki delavci trpijo zaradi sistemskega dermatitisa.

Dr. Newman-Taylor je skupno s svojim alergološkim team-om na Brompton Chest Hospital avtorici svetoval, da nadaljuje svoje raziskave v Novi Zelandiji in vključi še respiratornega in torakalnega zdravnika, imunologa in higienika, ENT kirurga in dermatologa.

Prof. Rassiter iz Londonske šole za higieno in profesionalno medicino je prepričan, da tu obstoja problem in da je potrebno izdelati študijo o morbidnosti. O problemu je diskutiral s Kodakom, ki stremi za tem, da proizvaja varnejše razvijalnike in kontejnerje kemikalij.

Avtorica je diskutirala tudi z zdravstvenimi oblastmi kaj je potrebno ukreniti, da bo resno infektiranim radiološkim tehnikom priznано profesionalno obolenje.

Nacionalna industrijska grupa Komiteja za zdravje in zaščito v Bristolu je na predlog avtorice vključila v svoj program meritve zraka v 8 bolnišnicah. Ugotavljala se bo mešanica hlapov, ki nastane v vlagi in višji temperaturi pri mešanju glutaraldehida in formaldehida s sulfurjevim dioksidom in acid aceticum.

### Epidemiologija

Epidemiološki pregledi so nujno potrebni, da se raziše nastanek in pogostnost pojavov, motenj, nadraženj pri delavcih izpostavljenim tem substancam. Potrebno je:

- ugotoviti nevarnost
- vzdrževati kontrolo znane nevarnosti
- vzpostaviti se mora standard kontrole
- določiti prioriteto kontrole različnih nevarnosti (ki jih imajo radiološki delavci na svojih delovnih mestih)
- razviti zdravstvene in varnostne službe, da se zavaruje varnost dela.

Ugotovimo lahko:

- da je nujno potrebno zaščititi radiološke delavce pred nevarnostjo inhalacije

kemičnih hlapov

- poudarjena mora biti življenjska potreba specialne ventilacije in izpeljava dimov, hlapov izven stavbe
- fotografske kompanije morajo kooperirati v produciranju varnejših kemikalij in razvijalnikov skupno z boljšim etiketiranjem in opozorilnimi nasveti.  
( Vidno opazne etikete, ki opozarjajo na nevarnost ).

Na podlagi avtoričnih raziskovanj in pozivu Min. za zdravstvo NZ bodo v Novi Zelandiji razvili kompletan študijski program za raziskavo tega problema ob njenem sodelovanju.

Istočasno bo ustanovljena posebna delovna skupina Društva radioloških tehnikov NZ, ki bo izdelala NAVODILA za varno delo radiografskih in temničnih tehnikov.

Zaradi popularnosti, ki so jo avtorici nudili TV, radio in tisk, je bila seznanjena s številnimi radiološkimi in temničnimi tehnikami ter fotografi, ki so zaradi obolenosti morali spremeniti poklic.

Morda se nam zdi problem kemičnih hlapov v temnici obrobnega pomena, vendar ni tako, ne sme biti tako. Varujmo se torej indiferentnosti in ukrepajmo zaščitno.

#### P r e g l e d z n a č i l n i h z n a k o v i z p o s t a v l j e n o s t i

Bruhanje, vneto grlo, slab okus, glavobol, vnetje oči, utrujenost, napetost v prsih, bolečine v prsih, kratek dih, nenavadni srčni ritem, nosni iztok, problemi s sinusi, katar, zvonjenje v ušesih, bolečine v sklepih, odrevenelost ekstremitet, ulceracije ust, izpuščaji na ustnicah, kožni izpuščaji.

Iz Radiography News, julij 1983