

T. BERIĆ

AKUTNO OTROVANJE PARAMA ZAGRIJANOGA TRIKLORETILENA

Trikloretilen ima sva svojstva dobrog otapala, pa kako je uz to nezapaljiv, u smjesi sa zrakom neeksploziv i prema metalima potpuno indiferentan, to nije čudo, da je njegova primjena u industriji danas toliko široka i raznovrsna (čišćenje, ekstrakcija, otapanje, dezinfekcija, produkcija sapuna i t. d.).

Tvrđi se, da je među kloriranim ugljikovodicima trikloretilen najmanje toksičan (1). Pa ipak su industrijska otrovanja trikloretilenom i česta i već dobro poznata. Dok je postojanje kroničkog profesionalnog otrovanja još uvijek sporno i dvojbeno, dotle se za akutna otrovanja može reći da su redovno posljedica nesretnih slučajeva, nastaju, dakle, zbog nagle ekspozicije visokim koncentracijama trikloretilena u zraku. Ambrosio (2) razlikuje i subakutno otrovanje.

Kao sredstvo za čišćenje trikloretilen se katkada upotrebljava i u produkciji optičkih leća. (3, 4). Stakla se za fino brušenje i poliranje, naime, prethodno priređuju tako, da se na njih nanese sloj katranske smole pomiješane milovkom. Kasnije, nakon brušenja, treba odstraniti ostatke te smjese, a to se obično vrši otapanjem u trikloretilenu kroz 12 do 24 sata.

Zbog novog načina rada u takvom jednom našem pogonu produkcije optičkih leća došlo je nedavno do akutnog otrovanja parama zagrijanog trikloretilena. Umjesto relativno dugotrajnog (12-24 sata) močenja leća u kupkama hladnog trikloretilena, uvedeno je, kako bi se ubrzala produkcija, iskuhavanje izbrušenih stakala u trikloretilenu zagrijanom na temperaturu njegove točke vrenja (87° C). Takvo čišćenje leća traje najviše 2 sata. Za tu svrhu konstruirane su posebne kade, koje se pune trikloretilenom, a zatim, dobro zatvorene, električki zagrijavaju. U njih se urone stalci s lećama. Kod samog iskuhavanja ne dolazi do znatnijeg isparivanja trikloretilena, ali kod otvaranja kade, pri vađenju leća dolazi do jakog i opasnog izbijanja pare zagrijanog trikloretilena.

Vađenje iskuhanih stakala trebao je obavljati radnik Č. P., prethodno poučen i upućen od šefa odjeljenja u opasnosti budućeg rada i o potrebi nošenja »provizorne plinske maske od gaze«, kako je naziva poduzeće u službenom zapisniku. No unatoč tim uputama, već drugi dan od početka rada sa zagrijanim otapalom, nakon jednog otvaranja kade, P. Č. je donio iskuhana stakla u čistionicu na dalju obradu, ali – prema navodima radnica iz čistionice – na licu nije imao maske. Tek što je predao iskuhana stakla, naslonio se na prozor. Na upite radnica, da li se ne osjeća dobro, nije odgovorio, već se najednom srušio bez svijesti. Iznesen je odmah na svježi zrak, no kako ni nakon umjetnog disanja nije dolazio k sebi, prevezen je u Stanicu za hitnu pomoć. Za vrijeme transporta bio je kongestiran i cijanotičan. U Stanici je primijenjena terapija inhalacijama kisika i kardiovaskularnim analepticima pa je unesrećeni već nakon 20 minuta došao k svijesti. Nesvjestica je trajala svega oko 40 minuta. Ubrzo nakon što je vraćen k svijesti, P. Č. je prevezen na Klinički odjel Instituta.

Kod dolaska na Odjel tuži se na omamljenost, ali se točno sjeća događaja, koji su prethodili nesvjestici, pa kaže, da mu se kod posljednjeg otvaranja kade učinilo, kao da mu je »etilen« štrcnuo u lice, toliko je jako bilo izbijanje pare vrelog trikloretilena. Vrlo brzo je osjetio klonulost u čitavom tijelu, počeo je teško disati, zapekle su ga oči i nos, oblio ga je znoj, osjetio je glavobolju, teturao je »kao da je pijan«, zamračilo mu se pred očima i – dalje se više ničega ne sjeća do povratka k svijesti u Stanici za hitnu pomoć. I sada ga još uvijek boli glava, a osjeća i neko stezanje u prsima, podrhtavanje i zimicu. Tuži se i na lagane grčeve u crijevima i na mučninu, u dva navrata povraća. Još uvijek je slab i klonuo, ne može stajati na nogama, subfebrilan je (37,3 C). Inače u ličnoj anamnezi doznajemo, da bolesnik pije 1–2 litre vina dnevno. Među objektivnim nalazima tlak krvi je kod dolaska 120/50, a kasnije, u toku boravka stalno 100/80. Elektrokardiogram je, međutim, normalan, izuzevši sinus tahikardiju od 120 na minutu. Sedimentacija eritrocita, krvna slika, pregled urina, jctrene probe, urea u krvi, neurološki status kao i rentgenski pregledi pluća ostaju za vrijeme boravka na klinici u granicama normale. Terapeutski se daje dvaput dnevno po 10 ccm 10⁰/o-kalcijeva klorida, kako to preporučuje Moeschlin (5) kod otrovanja kloriranim ugljikovodicima. Uz to per os jaka crna kava.

U prvo vrijeme boravka na Odjelu pacijent se sve bolje osjeća. Samo je prvi dan prilikom ponovljene injekcije kalcijeva klorida bio kratko u sinkopi.

U toku daljeg boravka simptomi otrovanja nestaju, bolesnik se bez incidenta oporavlja, jedino zaostaje hipotenzija (100/80). Sedmog dana nakon primitka otpušta se u kućnu njegu.

Sa stajališta higijene rada ovaj je slučaj poučan, jer može poslužiti kao primjer nepredviđene, nedovoljno pripremljene i nesvršishodne zaštite radnika. Taj je manjak doveo do posljedica već pri samom početku novog načina rada. Sve da je, naime, ugroženi radnik pri svakom otvaranju kade i nosio »masku od gaze«, ta za penetrantne pare trikloretilena ne bi bila nikakva brana. Štaviše, takve maske su ne samo beskorisne nego i opasne, jer mogu djelovati upravo obrnuto: »filter« se natopi otapalom, pa zaštitna maska postaje sekundarni, novi izvor para, t. j. postaje – maska za narkozu! Tako nastaju »čudna« otrovanja nekim otapalima »uprkos maskama« (3). Ako je već prijeko potrebno da se pribjegne nekom sredstvu lične zaštite, onda je, u takvim prilikama, jedina ispravna zaštita – izolaciona maska, oijevna ili s kisikom.

Nije se, dakle, dovoljno vodilo računa o činjenici, da će bolje i brže tehničko djelovanje zagrijanog trikloretilena, koji već i kod obične temperature obilno isparuje, neminovno sa sobom donijeti i mnogostruko veću opasnost njegova fiziološkog djelovanja na organizam eksponiranog radnika. Fiziološko je, naime, djelovanje organskih otapala, kako kaže Stüberova (3), neodjeljivo od njihovih tehničkih sposobnosti otapanja, jer oba ta djelovanja počivaju na istim fizikalno-kemijskim zbivanjima u prisustvu molekula masti i mastima sličnih supstancija. Zato s pravom ističe Zangger (6): »Gute Lösungsmittel, deren Aufnahme in den Organismus unschädlich ist, gibt es nicht aus klaren naturwissenschaftlichen, physikalisch-chemischen, biologisch ganz eindeutigen Gründen«.

Otrovanja parama zagrijanog trikloretilena najčešća su u metalnoj industriji (čišćenje u »Tri-aparatima«). U optičkoj industriji kod čišćenja leća nedavno je (1954) opisao Mc Birney (7) nekoliko slučajeva »neurozoza od trikloretilena« nakon višemjesečnog ručnog čišćenja leća (nezagrijanim) otapalom. No akutna otrovanja zagrijanim trikloretilenom u optičkoj industriji meni iz literature nisu poznata.

Sa stajališta kliničke toksikologije treba ovo otrovanje smatrati primjerom opasnog djelovanja trikloretilena. Nesvjestica je doduše najobičnija, ali i najopasnija manifestacija akutnog otrovanja trikloretilenom. Gotovo u svim smrtnim slučajevima u literaturi nesvjestica je prethodila smrti (4). U 202 slučaja akutnog otrovanja, što ih je sabrala Stüberova, 117 (57%) se manifestiralo kao nesvjestica, a od 224 slučaja, prijavljena u vrijeme od 1939.–1948. Glavnom tvorničkom inspektoru Velike Britanije, u dužoj ili kraćoj nesvjestici bilo je 87 (38%) otrovanih (4). Ako se radi o djelovanju čistog trikloretilena, do smrti dolazi uglavnom ili zbog paralize centra za disanje ili zbog primarnog zatajivanja srca (3). Vrlo je važna činjenica, da do iznenadne smrti

može doći i nakon perioda latencije (4). Konačno treba istaknuti, da u nekim slučajevima može doći do stvaranja fozgena iz trikloretilena (ako trikloretilen dođe u dodir s otvorenim plamenom ili s jako zagrijanim metalnim površinama), pa bi fozgen sa svoje strane mogao izazvati edem pluća, također nakon perioda latencije. Zbog svih tih razloga je prijeko potrebno svaki slučaj akutnog otrovanja trikloretilenom smjestiti u bolnicu.

Kod našeg je bolesnika, nakon višekratnih udisavanja para trikloretilena kroz dva radna dana, došlo do kratkog prenarkotičkog stanja prilikom posljednje ekspozicije, a odmah zatim naglo do nesvjestice. Gastrointestinalni simptomi i tahikardija nakon povratka k svijesti vjerojatno ukazuju na neurotoksično, odnosno kardiotoksično djelovanje otrova. Ambrosio (2) ističe zaostalu hipotenziju kao naknadni simptom subakutnog otrovanja. Brzo i svrsishodno pružena prva pomoć pridonijela je, da se naš bolesnik oporavio i izliječio. Pri kontrolnim pregledima nisu nađene nikakve promjene, koje bi se mogle smatrati naknadnim posljedicama otrovanja. — Da li je i ukoliko je navika redovnog uživanja alkohola odigrala neku ulogu kod tog otrovanja, nije moguće utvrditi, jer je kod prikazanog rada trikloretilenom P. Č. bio jedini radnik.

Nakon ovog slučaja poduzeće je smjesta obustavilo rad na novoosnovanom postrojenju iskuhavanja u trikloretilenu. Staviše, kasnije je napušteno i čišćenje hladnim otapalom, pa se sada stakla prije nanosa smole zaštićuju papirom, koji se lijepi na površinu stakla škrobnim ljepljivom. Nakon brušenja veći dio se skida mehanički, a manji dio naknadnim pranjem u toploj vodi, u kojoj se škrob otopi i time oslobodi površina stakla od papira, u kojem su eventualno zastali ostaci smole. Tako je potpuno uklonjena svaka opasnost od daljih otrovanja trikloretilenom.

*Odjel za higijenu rada
Instituta za medicinska istraživanja
Jugoslavenske akademije, Zagreb*

*Radnja primljena
24. XI. 1954.*

Literatura

1. *Forssman, S.*: Occupational poisoning by trichlorethylene, *Arh. Hig. Rada, 1* (1950), 257.
2. *Ambrosio, L.*: Malattie causate da trichloretilene, *Collana di monografie sulle malattie professionali, 21* (1954).
3. *Stüber, K.*: Gesundheitsschädigungen bei der gewerblichen Verwendung des Trichloräthylens und die Möglichkeiten ihrer Verhütung, *Arch. Gewerbepath. Gewerbehyg., 2* (1931), 398.

4. *Browning, E.*: Toxicity of industrial organic solvents, H. M. Stationery Office, London, 1953.
5. *Moeschlin, S.*: Klinik und Therapie der Vergiftungen, Thieme, Stuttgart, 1952.
6. *Zangger, H.*: cit. Stüber.
7. *Mc Birney, R.*: Trichlorethylene and dichlorethylene poisoning, A. M. A. Arch. Industr. Hyg. & Occup. Med. 10 (1954), 130.
8. *Kleinfeld, M. i Taberschaw, I.*: Trichlorethylene toxicity, A. M. A. Arch. Industr. Hyg. & Occup. Med., 10 (1954), 134.