

SLUČAJ PROFESIONALNOG OTROVANJA NITROBENZENOM

M. ŠARIĆ i DANICA PRPIĆ-MAJIĆ

Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb

(Priljeno 20. IU. 1960.)

Prikazano je profesionalno otrovanje nitrobenzenom izazvano povećanom ekspozicijom parama zagrijanog nitrobenzena. Opisana je klinička i laboratorijska slika otrovanja i analiziran je uzrok otrovanja s obzirom na tehnološki proces.

Nitrobenzen je spoj od znatnog interesa u higijeni rada zbog široke primjene naročito u industriji boja i zbog izrazitih toksičkih svojstava. Od naročitog je praktičkog značenja svojstvo nitrobenzena da prodire kroz kožu. Staviše, to je najvažniji put ulaska nitrobenzena u tijelo (1, 2), iako su moguća profesionalna otrovanja nitrobenzenom i preko respiratornog trakta. Razlog da do intoksikacije nitrobenzenom u industrijskim uvjetima rijetko dolazi je u tome, što se nitrobenzen upotrebljava, uglavnom, u zatvorenim tehnološkim procesima. Osim toga, primjena zaštitnih odijela i rukavica sprečava ulazak otrova u organizam kroz kožu.

U ovom je prikazu opisano subakutno otrovanje nitrobenzenom, do kojega je došlo zbog nepravilnog načina rada u jednoj fazi tehnološkog procesa.

Opis bolesnika:

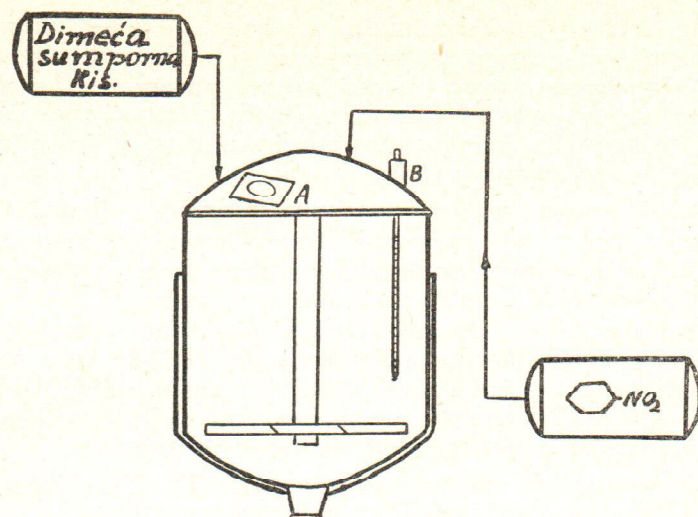
Bolesnik M. P., 45 god., radnik, primljen je 5. XII 1959. god. oko 13 sati u Odjelu za profesionalne bolesti Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada sa znakovima cijanoze usana, uška i nosa i subikterusom sklera. Cijanoza je bila sivo-plavkastog tona. Od subjektivnih tegoba bolesnik je imao glavobolju, mučnine i neodredene bolove u trbuhu. Pored nalaza utvrđenog inspekcijom, palpacijom abdomena utvrđeno je lako povećanje jetre.

Laboratorijski nalazi kod primitka na liječenje pokazivali su ovo: broj eritrocita bio je 3,740.000, hemoglobin: 68 Sahlijevih jedinica. Retikulociti su umnoženi (44%). U pojedinim eritrocitima prisutna su Heinzova tjelešca (Sl. 1). Methemoglobin je, međutim, nađen samo u tragovima (krv je uzeta na analizu neposredno poslije primitka na liječenje). Bilirubin totalni iznosio je 2,08 mg %, sublimat test je 9, analiza bjelancevina u serumu (elektroforetski) pokazivala je lako smanjenje albumina i povišenje β -globulina i γ -globulina. Ostali nalazi (leukociti, leukogram, broj trombocita, urin, brzina sedimentacije eritrocita) bili su u granicama normale.

Heinzova tjelešca su prisutna još 10. XII, dakle 5 dana nakon primitka u bolnicu. Deset dana iza toga broj eritrocita je još uvijek snižen (3,700.000, Hb 72), Heinzova tjelešca nestaju, a bilirubin u serumu je normalan (1,01 mg %). Ostali su nalazi uredni. 28. XII bolesnik se otpušta iz bolnice kao izliječen. Broj eritrocita je sada 4,000.000, hemoglobin 75. Mjesec dana poslije toga, tj. 27. I 1960. godine na kontrolnom pregledu eritrociti su već 4,590.000, hemoglobin 91.

Opis radnog mjesta

Radnik M. P. zaposlen je u produkciji boja u jednom poduzeću kemijske industrije u Zagrebu. Posljednjih mjesec dana radio je na proizvodnji leukoteksa. Leukoteks (ludigol) je po svom kemijskom sastavu Na-sol m-nitrobenzensulfonkiseline, a služi kao pomoćno sredstvo pri bojadisanju u tekstilnoj industriji. Tehnološki proces proizvodnje leukoteksa odvija se ovim redom: 1) sulfonacija, 2) neutralizacija i ispljavanje, 3) filtracija i ispiranje i 4) sušenje. Sulfonacija je najvažnija faza proizvodnje. Obavlja se u sulfonatoru (slika 2). Prevlačenje nitrobenzena iz željezne bačve u sulfonator vrši se pomoću vakuuma, a dimeća sumporna kiselina se dolapava iz rezervoara. Kod sulfonacije – pored jačine sulfonirajućeg sredstva, proporcije reagirajućih komponenta i trajanja reakcije – vrlo je važna temperatura reakcije. Zbog toga se temperatura mora kontrolirati vrlo često – u konkretnom slučaju svakih 5–6 minuta. To se normalno vrši automatskim termometrom (B). Temperatura smjese za vrijeme dolapavanja dimeće sumporne kiseline iznosi 70–80° C, a kasnije 95–100° C. Reakcija je završena, kad sulfonirani produkt nema mirisa po nitrobenzenu, a vrijeme trajanja sulfonacije iznosi obično 6–7 sati. U fazi neutralizacije suvišak dimeće sumporne kiseline neutralizira se s kalcijevim hidroksidom ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), a dodatkom natrijeva sulfata (Na_2SO_4) dobije se Na-sol sulfoniranog produkta. Stvorena sadra (CaSO_4) uklanja se filtracijom i ispiru vrućom vodom, a rastvoreni leukoteks ponovo ispljava pomoću natrijeva klorida (NaCl). Nakon filtracije gotov produkt se razmaže na pladnjeve i suši u sušnici pri 100° C. Gotov suhi produkt se, prema potrebi, usitnjava i na mlinu melje u fino pulverizirani prah.



Slika 2

Iz razgovora s bolesnikom i uvidom u radno mjesto doznali smo, da je automatski uređaj za mjerenje temperature reakcije u toku procesa sulfonacije bio u kvaru. Zbog toga je radnik kontrolirao temperaturu ručnim termometrom na taj način, da je u određenim vremenskim intervalima otvarao poklopac (A) na kotlu i uvlačio termometar u smjesu. 1. XII 1959. god., za vrijeme rada na opisan način, radnik je osjetio glavobolju, bolove u trbuhu i mučninu. Radnici, koji su bili nedaleko od njega, primijetili su da su mu usnice, uške i nos poplavili. Međutim, radnik nastavlja rad toga dana i idućih dana. U međuvremenu javljaju se u toku rada isti simptomi u različitom intenzitetu, dok 5. XII radnik nije upućen u bolnicu pod sumnjom na intoksikaciju.

Diskusija i zaključak

Pojava cijanoze i opisanih subjektivnih tegoba – što je pobudilo sumnju na profesionalno otrovanje – koinducira s kvarom automatskog termometra na kotlu u kojem je vršena sulfonacija nitrobenzena. Vrlo je vjerojatno da je zbog opisanih izmjena u načinu rada u toku tehnološkog procesa izlazilo više para zagrijanog nitrobenzena, koje je radnik udisao (radnik je imao zaštitne gumene rukavice, ali nije bio opskrbljen maskom).

Cijanoza, koja je verificirana i prilikom primitka u bolnicu, odgovarala je, po lokalizaciji i boji, methemoglobinskoj cijanozi (1, 2, 3). Su-

bjektivne tegobe: glavobolja, mučnine i bolovi u trbuhu pripadaju u simptomatologiju otrovanja nitrobenzenom (2). Pored tih znakova, koji uz radnu anamnezu govore za otrovanje nitrobenzenom, svakako je najvredniji dokaz pojava Heinzovih tjelešaca u eritrocitima. Te su eritrocitne inkluzije utvrđene i u eksperimentalnim (4, 5, 6) i u kliničkim otrovanjima nitrobenzenom (7, 8).

Nalaz methemoglobina samo u tragovima teško je objasniti. Doduše *Price-Jones* i *Boycott* (9) su smatrali da methemoglobin nestaje iz krvi, dok je još cijanoza jasno izražena. Kasnija istraživanja vršena uz mnogo bolje laboratorijske uvjete pokazala su, međutim, da kod otrovanja spojevima koji dovode do konverzije hemoglobina u methemoglobin procent methemoglobinemije odgovara težini kliničke slike otrovanja (10). U prikazanom su se slučaju znakovi cijanoze vidjeli, kad je krv uzeta na analizu. Prema tome moglo se očekivati da će methemoglobinemija u određenom procentu biti laboratorijski prisutna.

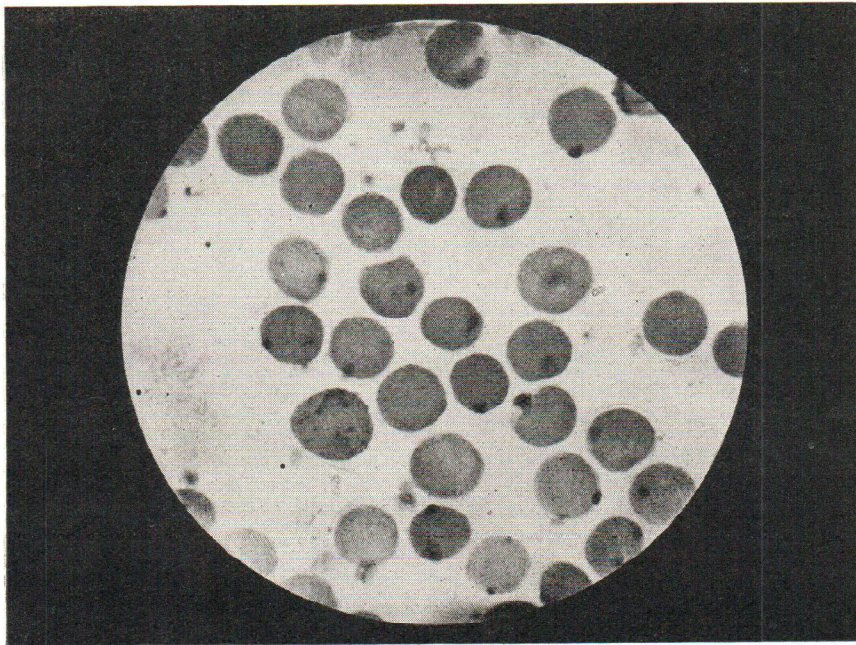
Ostali laboratorijski nalazi (tranzitorna anemija i bilirubinemija) pripadaju u kliničku sliku otrovanja nitrobenzenom (1, 2).

Anemija je posljedica hemolitičkog efekta otrova, dok bilirubinemija može biti uzrokovana i hepatotoksičkim svojstvima nitrobenzena. U našem slučaju, kako se vidi iz prikazanih podataka, bilo je znakova koji bi govorili za prolazno oštećenje jetre.

Na osnovu svega što je izloženo moglo bi se zaključiti da se u prikazanom slučaju radilo o profesionalnom otrovanju nitrobenzenom, do kojeg je došlo inhalacijom nitrobenzenskih para zbog otvaranja poklopca na kotlu u kojem je vršena sulfonacija. Prema kliničkoj slici, otrovanje je bilo subakutnog tipa.

Literatura

1. *Hunter, D.*: The Diseases of Occupations, English Universities Press, London, 1955.
2. *Dérobot, L.*: Intoxications et maladies professionnelles, Éditions médicales Flammarion, Paris, 1954.
3. *Beritić, T.*: Lij. vjes. 72 (1950) 162
4. *Heinz, R.*: Virchows Arch. 122 (1890), 112; cit. *Beritić T.*, Arh. hig. rada, 8, (1957), 197
5. *Bredow, M., Jung, F.*: Arch. f. exp. Path. u. Pharmacol. 200 (1942-1943), 335
6. *Ronbal, J.*: Č. L. Č. 87 (1948), 939
7. *Ehlich, K., Lindenthal, O.*: Ztschr. f. klin. Med. 30 (1896), 427; cit. *Beritić, T.*, Arh. hig. rada, 8 (1957), 97
8. *Rohr, K.*: Das menschliche Knochenmark, Thieme, Leipzig, 1940; cit. *Beritić, T.*, Arh. hig. rada, 8 (1957), 97
9. *Price-Jones, C., Boycott, A. E.*: Guy's Hosp. Rept., 63 (1909), 309, cit. 1
10. *Hamblin, D. O., Mangelsdorf, A. F.*: J. ind. Hyg., 20 (1938), 523



Sl. 1

*Summary*A CASE OF OCCUPATIONAL NITROBENZENE
POISONING

A case of occupational poisoning in a worker exposed to the vapour of heated nitrobenzene is presented. Clinical and laboratory findings are analysed, and the cause of poisoning as regards the technological process is discussed.

*Institute for Medical Research
incorporating the Institute of Industrial Hygiene
Zagreb*

*Received for publication,
April 20, 1960*