

TROVANJE GASOVIMA TRULJENJA U OSOČNOJ JAMI

Miloš TASIĆ, Milan SIMIĆ, Branislav BUDAČOV, Goran STOJTLJKOVIĆ,
Đura VUJIĆ i Borislav ŠUŠNJAR

Zavod za sudsku medicinu Kliničkog centra u Novom Sadu

U radu se opisuje zadesno grupno trovanje truležnim gasovima u osočnoj jami. Grupa radnika je izvodila radove na pravljenju jame za osoku pri sabiralištu za stajsko đubrivo. Četiri radnika silazi u jamu kroz otvor na betonskoj ploči gde dolazi do smrtnog trovanja truležnim gasovima, posebno vodonik sulfidom. U uzorku udahnutog gasa, metodom gasnotečne hromatografije, uz detekskiju masenim detektorom, utvrđeno je umereno prisustvo amonijaka i visoka koncentracija vodonik sulfida.

Ključne reči: gasovi truljenja, vodonik sulfid, osočna jama

Uvod

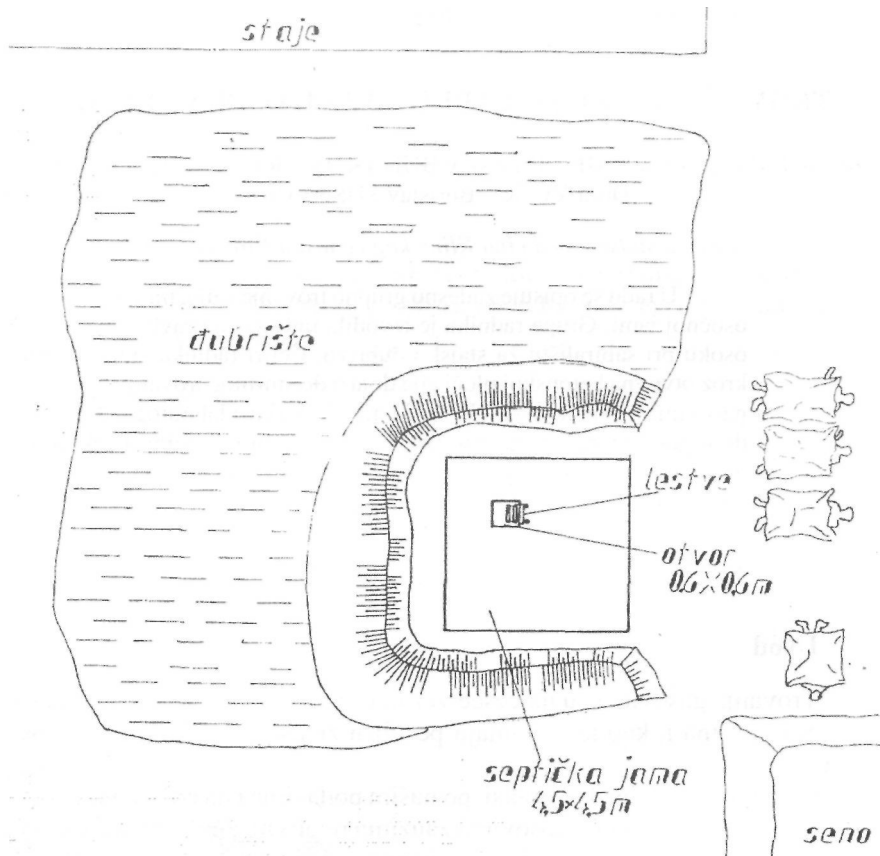
Trovanja gasovima su najčešće vezana za određena zanimanja, uglavnom su nesmrtna i, kao takva, imaju poseban značaj u profesionalnoj toksikologiji.

U sudsko-medicinskoj praksi, po našim podacima i na našem području, učestalost smrtnih trovanja gasovima zauzima relativno značajno mesto i to, pre svega, zahvaljujući trovanjima ugljenmonoksidom, koja su po pravilu zadesnog porekla i najčešće se događaju u domaćinstvima. Znatno ređe, dolazi do smrtnih trovanja drugim zagušljivcima i nadražljivcima, a posebno onim otrovima koji su produkt procesa truljenja (vodonik-sulfid, amonijak).

Opšte je poznato da u procesu truljenja, pored ptomaina, truležnih alkaloida i potencijalnih otrova, dolazi i do stvaranja truležnih gasova, od kojih su sa sudskomedicinskog aspekta najznačajniji vodonik-sulfid i amonijak. Inače, trovanja ovim gasovitim supstancama nisu česta, uglavnom su profesionalna, a pretežno su akutnog ili subakutnog toka, dok su perakutna retka.

Prikaz slučaja

U našem radu opisujemo grupno trovanje truležnim gasovima u osočnoj jami (shema 1). Po predloženim okolnostima slučaja, grupa radnika je izvodila radove na pravljenju jame za osoku pri sabiralištu za stajsko đubrivo.



Shema 1

Na još nezavršenoj osočnoj jami, bilo je potrebno skinuti oplatu, koja se nalazila na donjoj površini skoro izliveno betonske ploče. Prvi radnik, koji je ušao u jamu kroz otvor na betonskoj ploči, odmah zanemoćava, gubi svest, tako da ostali radnici ulaze jedan za drugim, pokušavajući da spasi, izvuku ostale. Tek petog radnika, koji je krenuo ka otvoru, ostali silom zadržavaju. Nakon što su izvađeni iz jame (vatrogasna ekipa sa gas maskama), leševi pokojnih su upućeni na obdukciju, koja je obavljena na Zavodu za sudsku medicinu u Novom Sadu, nepun dan nakon nastupanja smrti.

Autopsijski nalaz: Obdukcioni nalazi, kako spoljašnji, tako i unutrašnji, nisu pokazivali neke posebne karakterističnosti, a još manje specifičnosti. Mrtvačke mrlje su bile dobro razvijene, uobičajene boje, dok su unutrašnji organi, pored izražene mnogokrvnosti, bili obične građe.

Zbog osnovane sumnje natrovanje, uzorci krvi i gasni uzorci iz disajnih organa su upućeni na hemijsko-toksikološku analizu.

Toksikološki nalaz: Analitički su obrađeni uzorci krvi i gasni uzorak uzet iz disajnih organa. Spektrofotometrijska analiza u cilju određivanja oksihemoglobina, hemoglobina karboksi-hemoglobina i methemoglobina pokazuje da je oksigenacija u jedinom slučaju nešto smanjena (oko 65%), dok je kod ostala tri na uobičajenom nivou (85%, 79% i 81%). Karboksihemoglobin nije zastupljen u toksičnim koncentracijama (najviša 6,5%), a methemoglobin nije prisutan.

U uzorku udahnutog gasa, metodom gasnotečne hromatografije uz detekciju masenim detektorom, utvrđeno je umereno prisustvo amonijaka i visoka koncentracija vodonik-sulfida. Semikvantitativno određivanje vodonik-sulfida na olovoacetatnoj hartiji pokazalo je da je ovaj gas prisutan u uzorcima uzetim iz respiratornih organa u dijapazonu koncentracija od 400 do 500 ppm. Berthelot metodom, u uzorcima krvi su utvrđene koncentracije amonijaka između 803 i 933 mikromola/l (normalne vrednosti od 10-30 mikromola).

Diskusija

Zadesno smrtno trovanje četiri odrasla muškarca u osočnoj jami je upucivalo da je do trovanja došlo zbog prisustva otrovnih gasova, ali i zbog nedostatka kiseonika u toksičnoj atmosferi u koju su dospeli. Radna pretposlavka nije isključivala ni mogućnost trovanja ugljen-dioksidom, ili metanom, a zbog činjenice da je u ovim krajevima relativno česta pojava zemnih gasova.

U osočnoj jami deluju procesi koji oslobađaju toksične gasove od kojih su najbitniji u smislu toksičnog delovanja na ljudski organizam: vodonik-sulfid i amonijak. Dejstvom bakterija na otpadne materije i otpadne vode usled visokog sadržaja organskih materija utrošen je kiseonik, te iz sumpornih jedinjenja nastaje sumporvodonič (vodonik-sulfid) karakterističnog mirisa na pokvarena jaja koji se oseća pri koncentraciji od 0,05 ppm. Maksimalna dozvoljena koncentracija u vazduhu je 10 ppm, a u ljudskim naseljima ne sme da prelazi 0,03 ppm. Koncentracije vodonik-sulfida preko 50 ppm postepeno dovode do trovanja, gubi se osećaj za njegov miris, a razvija se plućni edem i nastaje nesvestica. U slučajevima iznenadnog smrtnog trovanja ovim gasom, što podrazumeva koncentracije veće od 500 ppm, dolazi do trenutnog gubitka svesti, drastičnog snižavanja nivoa respiracije i smrti usled anoksije i oštećenja CNS-a. Za razliku od hroničnog trovanja, ovde izostaje karakterističan patološki nalaz koji praktično ne stiže da se razvije ili je to u mnogo manjoj meri (npr. plućni edem i kongestija pluća). Jama, dimenzija 4x4x3 m, ima mali otvor odgore koji služi kao ulaz

(dim. 0,8x0,8 m) i omogućava ventilaciju u izvesnoj meri, ali samo za amonijak (kubni metar 17 grama), koji je lakši od vazduha (kubni metar oko 29 grama), dok je vodonik-sulfid (kubni metar 34 grama) teži od vazduha i praktično je zarobljen u jami.

Vodonik-sulfid je vrlo jak otrov i obično se poredi sa cijanidima, koji takođe blokiraju ćelijsko disanje, s tim što je kod vodonik-sulfida (inhibiše citohromoksidazu a3 u mitohondrijama) sam mehanizam vezan i za utrošak kiseonika iz okolnog tkiva u koje je dospao. Posebno je značajna osobina vodonik-sulfida, da pri visokim koncentracijama ne daje karakterističan miris na pokvarena jaja, a zbog inhibišućeg delovanja na olfaktivnu funkciju, te se teško organoleptički detektuje.

Gas amonijak deluje iritirajuće i korozivno, maksimalna dozvoljena koncentracija je 25 ppm, a ukoliko se otrovani ukloni od toksičnih para amonijaka preživeće iako je bio izložen koncentracijama od 1000 ppm.

Na osnovu iznetog, proizilazi da je trovanje vodonik-sulfidom nesumnjivo predstavljalo osnovni i vodeći činilac u nastupanju smrti u konkretnim slučajevima i to, pre svega, zbog navedenog mehanizma njegovog delovanja, a što je omogućeno, pored prirode delovanja samog otrova, i njegovim visokim koncentracijama u "zarobljenoj" atmosferi osočnejame.

U razmatranju ovog zadesa neophodno je osvrnuti se i na bliže okolnosti slučaja, a koje se odnose na samo lice mesta. Naime, osočna jama nalazila se na najnižoj tački inače depresivnog terena, tako da su se razvijeni truležni gasovi sa okolnog stajskog đubriva, a posebno vodonik-sulfici (zbog težine), mogli nakupiti u samoj jami, iako u njoj još nije bilo osoke.

Zaključak

Ovaj rad prezentujemo, pre svega, zbog prikaza izuzetno retkog slučaja smrtnog trovanja truležnim gasovima, kao primer podmuklosti delovanja ovih otrova (posebno vodonik-sulfida), te kao opomenu zbog nepnmenjivanja zaštitnih mera pri radovima sa truležnim materijalima.

Naglašavamo neophodnost što ranijeg početka same obdukcije, kao i primenu posebnog postupka uzimanja gasnog uzorka iz disajnih puteva.

Literatura

- Knight, B.* (1996). Forensic Pathology. Arnold. London.
Knight, B. (1997). Simpson's Forensic Medicine. Arnold. London.
Dorninick, J. et al. (1993). Forensic Pathology. CRC Press. Boca Raton.
Dix, J. and *Calacule, R.* (1999). Guide lo Forensic Pathology. CRC Press. Boca Raion.

INTOXICATION PAR LES GAZ DE LA POURRITURE DANS LA FOSSE FILTER

Miloš TASIĆ, Milan SIMIĆ, Branislav BUDAKOV, Goran STOJILJKOVIĆ,
Đura VUJIĆ et Borislav ŠUŠNJAR

Institut pour la medecine judiciare du Centre clinigue de Novi Sad

Dans leur travail les auteurs decrivent le cas de l'intoxication en groupe par les gaz de pourriture dans la fosse filter. Le groupe de travailleurs faisaient les travaux sur une fosse filter pour un collecteur du fumier de l'ecurie. Quatre ouvriers descendent dans la fosse pour l'ouverture sur la plaquc de bcton el il arrive de l'intoxication mortelle par les gaz de la pourriture en particulier par l'hydrogene sulfide. Dans l'exempledc l'air inhalate, par la methode de la chromatographie, contre la defection par le detecteur massenique on a constate la presence moderee de l'amoniaque et la baute concentration de l'hydrogene sulfide.

Les mots cles: Gaz de la pourriture, hydrogene sulfide, fosse filter

POISONING DUE TO DECAY GASES IN THE STRAINER PIT

Miloš TASTĆ, Milan SIMIĆ, Branislav BUDAKOV, Goran STO.TIL.TKOVIĆ,
Đura VU.TTĆ and Borislav ŠUŠN.TAR

Institute for Judicial Medicine ofthe Clinic Center, Novi Sad

The paper describes an accidental group poisoning by decay gases in the pit. A group of workers did some works on making a straining pit at the manure coliection localion. Four workers went down the pit through a hole on the concrete block when they got immediately poisoned to death by decay gases especially hydrogen sulfide. In a sample of the air that was breathed in, by using thc gas-fluid chromatography method and mass detector, it was found out that there was moderatc presencc of ammoniabeside a high concentration of hydrogen sulfide.

Ke\ words: Decaygas, hydrogen sulfide, strainer pit

Autor: Prof. dr sci Miloš Tasić, specijalista za sudsku medicinu, Zavod za sudsku medicinu Kliničkog centra u Novom Sadu; kućna adresa: Novi Sad. Balzakova 27.

(Rad je Uredništvo primilo 18. februara 2001. godine)