

UTICAJ UGLJEN-DISULFIDA NA ZDRAVLJE RADNIKA U JEDNOJ FABRICI SR SRBIJE*

D. KARAJOVIĆ, Lj. GRAOVAC-LEPOSAVIĆ, V. JEROVIĆ,
M. POPOVIĆ, D. KALIĆ-FILIPOVIĆ, V. ĐUKNIĆ

Institut za medicinu rada SRS, Beograd

(Priljeno 13. I 1964)

Institut za medicinu rada SRS započeo je prva ispitivanja o dejstvu ugljen disulfida na radnike industrije viskoze 1959. godine.

Opširnija izučavanja preduzeta su u toku 1962. i 1963. godine ekipnim radom i obuhvatila su opis radnih mesta, merenja koncentracije ugljen-disulfida u radnoj atmosferi, sistematske preglede izloženih radnika (113 radnika), odgovarajuće toksikološke i druge laboratorijske analize.

Od ukupnog broja pregledanih (113 radnika) kod 33 radnika nađeni su izraženi znaci hroničnog trovanja.

Detaljno se opisuje klinička slika trovanja, izlažu se rezultati ispitivanja, naročito neuropsihičkih, laboratorijski i drugi klinički nalazi.

Ugljen-disulfid, kao odličan organski rastvarač, korišćen je još u prošlom veku, kada se javljaju i prva saopštenja o njegovoj toksičnosti (*Payen*, 1851, *Delpech*, 1856). Njegovom sve širom primenom u savremenoj industriji viskoznih vlakana, raste broj slučajeva trovanja među zaposlenim radnicima, što postaje predmet pažnje i izučavanja niza autora.

Mada toksično dejstvo ugljen-disulfida dovodi do promena u celom organizmu, najčešće i najizrazitije manifestacije odnose se na lezije nervnog sistema i alteracije psihičkog stanja. O samom mehanizmu dejstva ugljen-disulfida postoji više shvatanja. *Gordy i Trumper* (1) su smatrali da ugljen-disulfid rastvara lipide prvenstveno moždanog tkiva i time objašnjavali nastanak psihoza. Kako se kompleksnost zbivanja kod trovanja ugljen-disulfidom nije mogla objasniti jednostavnim rastvaranjem lipoida, naročito u slučajevima hroničnog trovanja, javlja se teorija neutrofnog dejstva, čija je glavna manifestacija polineuropatija. Predstavnici ove teorije (2, 3) ustanovili su da je polineuropatija kod sulfokarbonizma identična sa etiličnom i na osnovu toga zaključili da je toksično dejstvo ugljen-disulfida u suštini istovetno kao i već dobro proučeno dejstvo alkohola.

* Predavanje održano na I jugoslavenskom kongresu za medicinu rada, Beograd, novembar 1963.

Savremeni autori (4, 5) ističu teoriju angiotropnog dejstva ugljen-disulfida koje je prvenstveno izraženo na arterijama mozga, u smislu arteriolo- i arteriosklerotičnih promena, dok bi lezije nervnog sistema bile samo posledica vaskularnih alteracija. Szobor (6), Heydt (7) i drugi prihvataju obe teorije smatrajući da je u pitanju patogeni kompleks, neurotropni i angiotropni. Najzad, poslednja biohemijska ispitivanja dokazala su vezivanje ugljen-disulfida za proteine seruma, što dovodi do inhibicije važnih fermentativnih sistema. Nedavno je u nas objavljen literaturni prikaz metabolizma ugljen-disulfida (8).

U kliničkoj literaturi većina autora tretira sulfokarbonizam kao neuropsihijatrijski problem. Navodi se da nema dela na perifernom i centralnom nervnom sistemu koji nije podložan dejstvu ugljen-disulfida.

Ranelletti (9) je u svojoj zbirci od 100 slučajeva sulfokarbonizma našao psihoze kod 52%, a u znatno manjem broju javila se polineuropatija, striopalidalni sindrom i gastro-intestinalni poremećaji. Nešto kasnije, Ugliani saopštava svoja zapažanja, takođe na 100 slučajeva trovanja (10). Na prvom mestu ističe polineuritis donjih ekstremiteta, a zatim, prema učestalosti, asteniju, gastrične poremećaje, miopatiju, poremećaj potencije, ekstrapiramidalni sindrom, psihičke smetnje i retrobulbarni neuritis. Sličnu simptomatologiju opisali su Gordy i Trumper (11), Heydt (7), Rubin i Arieff (12), Bonhoeffer (13) i drugi.

Naša iskustva sa ovim trovanjima počinju 1959. godine, godinu dana posle puštanja u rad fabrike »Viskoza« u Loznici, kada su nam upućeni prvi slučajevi pod sumnjom na trovanje ugljen-disulfidom.

METOD RADA

Na Kliničkom odeljenju Instituta za medicinu rada SRS težili smo u početku da nađemo najpogodnije metode za dijagnostikovanje ovog trovanja. U tu svrhu angažovana je specijalistička služba Instituta, jer se pokazalo da je pored ispitivanja od strane lekara medicine rada bio neophodan i pregled neuropsihijatra i oftalmologa. Od laboratorijskih analiza vršen je standardni pregled krvne slike i mokraće, celokupan hepatogram, kao i proteinogram i određivanje ugljen-disulfida u mokraći.

Ugljen-disulfid se izoluje destilacijom i u apsorpcionoj epruveti reaguje sa dietilaminom stvarajući bakardietilditiokarbamat koji je žute boje. Intenzitet boje, kao i kod atmosfere, meri se fotokolorimetrom, Fujimoto (14).

Istovremeno je i ekipa stručnjaka iz Instituta izvršila u preduzeću sistematske preglede kod 120 radnika, uglavnom iz fabrike za proizvodnju ugljen-disulfida, takođe radi utvrđivanja kriterijuma koji nam govore za ovo trovanje. Činjenica, da je najveći broj slučajeva dolazio iz pogona za izradu cel vlakna, orijentisala nas je da krajem prošle godine uputimo

ekipu, koja je obavljala sistematske preglede radnika ovog pogona. Uz pomoć zdravstvene službe i službe HTZ preduzeća upoznali smo se sa tehnološkim procesom i radnim mestima pogona za izradu cel vlakna. Izvršena su mikroklimatska merenja, a toksikološkim analizama atmosfere određivane su koncentracije ugljen-disulfida na pojedinim radnim mestima.

Princip metode kao kod određivanja CS_2 u urinu.

REZULTATI

U pogonu za izradu cel vlakna vrši se pređenje, sečenje i dorada viskozne mase. Ugljen-disulfid dodat je viskozi u prethodnom odeljenju u baratama procesom sulfhidriranja.

Toksiološke analize uzoraka atmosfere pokazale su da se na pojedinim radnim mestima u pogonu koncentracije ugljen-disulfida kreću od 200–400 mg/m^3 , a povremeno dostižu vrednosti i do 700 mg/m^3 . Do ekstremno visokih koncentracija ugljen-disulfida dolazi naročito prilikom čestih kvarova u tehnološkom procesu, kad su radnici prinuđeni da ručnom manipulacijom otklone kvar. Maksimalno dopuštena koncentracija po JUS-u iznosi 32 mg/m^3 . Nalazi mikroklimatske ukazuju na postojanje povećane temperature, relativne vlage kao i na ubrzano strujanje vazduha, što sve stvara vrlo nekomfornu uslove za rad. Od ličnih zaštitnih sredstava radnici koriste radno odelo, čizme i, povremeno, maske.

Od 113 radnika iz pogona za izradu cel vlakna, koji su ispitivani u Stationaru Instituta i na terenu, ustanovljeno je evidentno trovanje kod 33 osobe. Godine života ovih radnika kreću se između 28 i 36 godina, a radni staž, odnosno vreme ekspozicije iznosi 4 do 6 godina.

Prilikom uzimanja anamneze većina ispitivanih navodi da su se prve tegobe javile godinu dana do godinu i po od početka rada u preduzeću, u vidu glavobolje u slepoočnom predelu, praćene nesvesticom i opštom slabošću. Kasnije se javljaju psihičke smetnje i smetnje potencije. Radnici su postajali nervozni, razdražljivi, netrpeljivi prema svojoj okolini, klonili se društva, čak su im i rođena deca smetala. Smetnje potencije sastojale su se prvo u slabijoj erekciji, a kasnije je opadala želja za polnim odnosom uopšte. Osim toga, česte su bile žalbe na gastrične tegobe, gubitak apetita, disurične smetnje i pečenje u očima. Ovim tegobama pridružuju se i smetnje od strane gornjih, a češće donjih ekstremiteta: trnjenje šaka i stopala, bolovi i grčevi u listovima, drhtanje ruku i otežan hod. San je isprekidan sa čestim trzajima i teškim snovima, a buđenje praćeno zamorom. Učestalost najčešćih subjektivnih tegoba prikazana je na tabeli 1.

Pri prvom kontaktu sa pacijentom, udarala je u oči izražena astenija. Upoređujući vrednosti težine pri stupanju na radno mesto sa vrednostima pri pregledu vidi se kod većine pregledanih gubitak u težini od po neko-

Tablica 1

Učestalost subjektivnih tegoba kod 33 radnika otrovanih ugljen-disulfidom

Tegobe	Broj lica	%
Promene raspoloženja	33	100,0
Seksualne smetnje	33	100,0
Parestezije	33	100,0
Opšta slabost	32	96,9
Slabost u nogama	31	93,9
Glavobolja	30	90,9
Poremećaj sna	29	87,8
Disurične smetnje	25	75,7
Bol u udovima	25	75,7
Nesvestica i vrtoglavica	22	66,6
Gastrične tegobe	22	66,6
Nepodnošenje alkohola	21	63,6
Slabost u rukama	19	57,5
Pečenje u očima	12	36,3
Poremećaj vida	7	21,2

liko kilograma. Najkarakterističnije promene ustanovljene su neuropsihijatrijskim pregledom. Na kranijalnim živcima, osim nešto tromije reakcije na svetlost, javljali su se povremeno nistagmoidni pokreti i slabost centralne grane nervusa facijalisa. Na gornjim ekstremitetima gruba motorna snaga bila je najčešće oslabljena u sva tri zgloba, primetno jače u ručnim zglobovima. Miotaktički refleksi bili su vrlo živi ili oslabljeni, odnosno ugašeni prema stepenu trovanja. Statički tremor je grub uz hidroznu dlanova. Hipostezija do anestezije za bol i dodir širila se gotovo pravilno od ramenog zgloba do šaka na kojima je najčešće bio izražen tip rukavice. Fenomen tuđe ruke bio je često pozitivan. Valerijove tačke za sva tri periferna živca bile su bolne. Povremeno je izražena ataksija. Na donjim udovima ponavljala se identična slika samo jače izražena. Postojala je upadliiva slabost ili potpuna nemogućnost hoda na prstima, a još više na petama, kao vidljivi znak slabosti n. paroneusa. Patelarni refleksi najčešće su bili vrlo živi, a Ahilovi ugašeni. Pri psihijatrijskom pregledu udarala je u oči rasejanost, odsustvo aktivne pažnje, slabost koncentracije uz otežano upamćivanje. Afektivna labilnost bila je znatno pojačana. Povremeno su se javljale depresivne reakcije, a nikada sumanute ideje, halucinacije ili inkoordinacija mišljenja. Od ostalih kliničkih manifestacija najčešće se sreće gastritis hiperacidne forme, a ređe uvećanje jetre. Učestalost navedenih kliničkih promena prikazana je u tablici 2.

Laboratorijskim analizama dokazano je prisustvo ugljen-disulfida u mokraći kod svih ispitivanih. Promene hepatograma i disproteinemija konstatovana je u 9 slučajeva, dok ostali laboratorijski nalazi nisu pokazali veća odstupanja.

Bolesnici su tretirani vitaminskom terapijom – visokim dozama pojedinih sastojaka B vitamina. Pored ovoga predlagana je i rehabilitacija u Banji Koviljači. Imali smo prilike da i pored ovih mera vidimo da su kod nekih pacijenata dugo persistirale polineuritične promene, čak i do jedne godine. U zajednici sa zdravstvenom službom preduzeća insistirali smo na sprovođenju mera u cilju poboljšanja uslova rada.

Tablica 2

Učestalost kliničkih promena kod 33 radnika otrovanih ugljen-disulfidom

N a l a z	Broj slučajeva	%
Pothranjenost	26	78,7
Promene na kranijalnim živcima	14	42,4
Motorna slabost ruku	30	90,9
Motorna slabost nogu	33	100,0
Hipotrofija tenara	4	12,1
Hipotrofija peronealne muskulature	8	24,2
Otežan hod na prstima	12	36,3
Otežan hod na petama	19	57,5
Arefleksija na gornjim ekstremitetima	3	9,1
Iščezavanje Ahilovog refleksa	22	66,6
Smetnje senzibiliteta:		
– u obliku rukavice	26	78,7
– u obliku čarape	27	81,8
Parkinsonov sindrom	1	3,0
Depresivno stanje	15	45,4
Euforija	5	15,1
Slabost koncentracije	12	36,3
Slabost upamćivanja	10	30,3
Suženje vidnog polja	5	15,1
Konjunktivitis	23	69,6
Gastritis	19	57,5
Uvećanje jetre	5	15,1

ZAKLJUČAK

Od 1959. godine započeto je ispitivanje hroničnog sulfokarbonizma u industriji viskoze u Loznicu. Na osnovu anketiranja radnih mesta, toksikoloških analiza ugljen-disulfida u atmosferi pogona i medicinske obrade, konstatovano je da kod većeg broja radnika postoje izraženi znaci trovanja ugljen-disulfidom. Od 113 pregledanih, kod 33 nadeni su nesumnjivi znaci hroničnog sulfokarbonizma. S obzirom na to da je to prvo ispitivanje ove vrste kod nas, kriterijumi za postavljanje dijagnoze trovanja bili su dosta strogi. Tako smo dijagnostikovali hronični sulfokarbonizam samo kada su pored u literaturi opisanih specifičnih subjektiv-

nih tegoba i psihičkih smetnji, postojali i nesumnjivi znaci polineuropatije. Neuropsihički znaci trovanja bili su dominantni, a među njima daleko najčešća slika polineuropatije. U zajednici sa lekarima zdravstvene stanice preduzeća napravljen je dalji plan sistematskog praćenja i borbe protiv ovog trovanja. U toku ovog ispitivanja postavili smo kriterijume koji će olakšati diagnostiku hroničnog trovanja ugljen-disulfidom.

Literatura

1. Gordy, S. T. i Trumper M. J.: Amer. med. Ass. 110/1543 (1938).
2. Derobert, L.: Intoxications et maladies professionnelles, Editions Médicales, Paris, 1954.
3. Lewey, F. H. i saradnici: J. industr. Hyg., 23 (1941) 415.
4. Vigliani, E. C. i Pernis, B.: Arch. Gewerbepath. Gewerbehyg., 14 (1956) 190.
5. Vigliani, E. C. i Cazullo C. L.: Med. lavoro, 41 (1950) 49.
6. Szobor, A.: Psychiat. Neurol., 143 (1962) 178.
7. Heydt, A.: Verh. dtsh. Ges. Arbeitsschutz, 2 (1954) 38.
8. Đurić, D.: Arh. hig. rada, 14 (1963) 23.
9. Ranelletti, A.: Arch. Gewerbepath. Gewerbehyg., 2 (1931) 664.
10. Vigliani, E. C.: Med. lavoro, 37 (1946) 165.
11. Gordy i Trumper: Industr. Med. 9 (1940), 231.
12. Rubin, H. i Arieff, A. J.: J. industr. Hyg., 27 (1945) 123
13. Bonhoeffer, K.: Psychiatr. Neurol. 75 (1930), 195.

Summary

THE INFLUENCE OF CS₂ ON THE HEALTH OF WORKERS IN A FACTORY IN SERBIA

Investigations on chronic CS₂ poisoning were started in 1959 in the viscose factory in Loznica.

The method of work involved the study of working places, toxicological analysis of CS₂ in the atmosphere, cross-medical examinations as well as laboratory findings.

Out of 113 examined workers, 33 showed clear signs of chronic poisoning.

Neuropsychical poisoning signs dominated the clinical state and manifested themselves mostly by polineuropathy.

In cooperation with the factory medical staff, a new plan has been devised for further systematic control of the workers.

*Institute of Occupational Medicine of Serbia,
Belgrade*

*Received for publication
January 13, 1964*