

ČETIRI SLUČAJA OTROVANJA OLOVNIM TETRAETILOM

ANA MARKIĆEVIĆ, T. BERITIĆ

Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb

(Primljeno 24. XI 1962)

Prikazana su četiri bolesnika otrovana olovnim tetraetilom. U tri akutna slučaja otrovanje je nastalo u jednoj rafineriji nafte na čišćenju cisterni za »etilizirani benzin«, a četvrti je kronični slučaj vjerojatno nastao kod manipulacije »etiliziranim benzinom« na punjenju i pražnjenju cisterni na radnom mjestu na kojem inače u literaturi nisu zabilježena trovanja olovnim tetraetilom. U sva četiri slučaja radilo se o lakšim otrovanjima. Izneseni su podaci iz literature.

Olovni tetraetil, $(C_2H_5)_4Pb$, je visokotoksičan organski spoj olova, koji se godinama dodaje visokooktanskom benzinu da mu smanji detonaciju. Poznat je od 1852. godine (1). Komercijalnu važnost dobio je 1920. godine kad se uočila njegova vrijednost u podizanju oktanskog broja motornih goriva. Od tada jako raste potražnja za olovnim tetraetilom. Benzinu se ne dodaje čist već kao smjesa olovnog tetraetila i halogenih spojeva poznata pod imenom »etilfluid« ovog sastava: 63% olovnog tetraetila, 26% etilen dibromida, 9% etilen diklorida i 2% boje (2). Boja se dodaje zbog detekcije u slučaju prolijevanja ili kvara. Toksikološka svojstva toga organskog spoja opisao je djelomično *Harnack* (3) još 1878. godine, a tačnije *Eldridge* (prema citatu *Machlea*, 4) 1924. god. i *Kehoc* (5) 1927. god.

Olovni tetraetil sam ili kao dodatak benzinu može uzrokovati dva tipa otrovanja: tip otrovanja sa specifičnim djelovanjem na centralni živčani sistem, kao što se to događa pri produkciji olovnog tetraetila, ili pri miješanju olovnog tetraetila s benzinom, ili kod čišćenja rezervoara za etilizirani benzin, i drugi tip otrovanja uzrokovan organskim olovom nastalim sagorijevanjem etiliziranog benzina kod radnika zaposlenih na čišćenju i popravcima automobilskih i avionskih motora. Sagorijevanjem benzina u motoru raspada se olovni tetraetil i stvara olovni oksid, koji u prisustvu halogenih spojeva prelazi u lako hlapljivi olovni bromid, odnosno olovni klorid, koji manjim dijelom, uslijed visoke temperature u motoru, prelaze u pare koje izlaze s ispušnim plinovima, a većim dijelom (oko 65%) nastali olovni spojevi ostaju u motoru i talože

se na zidovima motora kao sastavni dio čađi. Količina tako istaloženog olova može prema *Jecklinu* (2) biti znatna.

Olovni tetraetil se apsorbira kroz kožu, respiratornu i gastrointestinalnu sluznicu. Kako je topljiv u lipidima, to se većinom koncentrira u tkivima bogatim lipidima, naročito u mozgu i jetri. Više je autora našlo olovni tetraetil u tkivima kod otrovanih osoba i dokazalo da se radi o olovnom tetraetilu, koji je kao takav prisutan u tkivima (6-10). Olovni tetraetil se u organizmu brzo konvertira u olovni trietil, koji je u organizmu stabilan nekoliko dana, da bi vrlo polaganom daljom konverzijom prešao u olovni dietil ili u anorgansko olovo (11-12). Količine olovnog trietila nađene u mozgu vrlo su niske, ali ipak dovoljne da dovedu do poremetnje metabolizma glukoze, kao što je to *Cremer* (13) mogao dokazati na rezovima mozga otrovanih štakora. Od svih alkilnih spojeva olova (etilni, metilni, propilni) najtoksičniji su etilni spojevi. Benzinima se olovni tetraetil dodaje u koncentraciji od 0,6 do 1,5%. Za etilizaciju avionskog benzina upotrebljavaju se i veće količine olovnog tetraetila. Pri upotrebi adekvatnih ličnih zaštitnih sredstava i pridržavanju propisa higijensko-tehničke zaštite gotovo nema trovanja olovnim tetraetilom.

PRIKAZ BOLESNIKA

Prva tri otrovanja dogodila su se u lipnju 1960. god. u jednoj rafineriji nafte, kad su tri radnika čistila cisternu iz koje je dva dana prije odstranjen etilizirani benzin. Prvi dan su se sva trojica zadržala na čistjenju cisterni punih 8 sati, a radili su navodno s maskom. Idućeg dana radila su sva trojica bez maske skidajući rđu sa stijene cisterne oko 15 minuta. Po izlasku iz cisterne sva trojica osjetila su tegobe.

1. P. S., muškarac od 34 godine koji je posljednjih sedam godina radio na destilaciji u poduzeću, na dan otrovanja 15 minuta po izlasku iz cisterne osjetio je iznenađujuću veliku slabost, vrtoglavicu, glavobolju, pečenje u grlu i očima. Navačer je povraćao i imao bolove u želucu, nije mogao spavati, jako se znojio, izgubio apetit; dobio je bolove u ramenima i koljenu. Četvrti dan upućen je na naš odjel. Po primitku u bolnicu pokazivao je vrlo izražen tremor očnih kapaka i prstiju na rukama s naznačenim zanošenjem udesno RR 115/80, P 64, T 36° C. Laboratorijski nalazi: (SE, urin, Hmg, BpE, Fe u krvi, Cu u krvi, Pb u krvi, Pb u likvoru, koproporfirini u urinu) bili su u granicama normale, osim trombocita koji su bili sniženi (95 000). EEG bio je na granici normale. Neurološki nalaz: zjenice neizdašnih reakcija, ostali cerebralni živci b. o.; nistagmoidne kretnje obaju bulbusa kod pokreta udesno, jaki tremor očnih kapaka i prstiju na rukama. U toku boravka kod bolesnika je perzistirala insomnija koja je i objektivno verificirana, dok se tremor prstiju postepeno smanjivao. Bolesnik je primao ciklobarbiton. Deseti dan je otpušten u kućnu negu.

2. F. S., muškarac od 35 godina, 8 godina je radio na destilaciji u istom poduzeću. Kao i u prvom slučaju, 15 minuta po izlasku iz cisterne osjetio je vrtoglavicu, slabost, pečenje suza u očima i grlu; dobio je glavobolju, uveče je povraćao. Drugi dan je izgubio apetit i jako se znojio. Prve tri noći mučila ga je strašna nesаница; četvrtu noć je počeo spavati, ali je san bio potpuno isprekidan užasnim snovima. Sanjao je da za njim trče legije ludaka na biciklu, love ga i bodu mačevima i iglama, grebu ga i

čupaju. Budio se i čim bi zaspao nastavio je sanjati sasvim iste snove. Obuzeo ga je toliki strah da se nije više usudio zaspati, ustao je i hodao po sobi; sav je drhtao od straha. Dobio je bolove u potkoljenicama, laktovima i desnom ramenu. Četvrti dan je dopremljen na naš Odjel. Po primitku u bolnicu pokazivao je izraženi tremor očnih kapaka, jezika i prstiju ruku. RR 110/80, P 70, T 36,4° C. Laboratorijski nalazi: (SE, urin, Hmgr, BpE, Rtc, željezo u krvi, Cu u krvi, Pb u krvi, Pb u likvoru, koproporfirini u urinu) bili su u granicama normale. EEG je pokazao niskovoltaznu bržu osnovnu aktivnost, bez promjena na hiperventilaciji. Neurološki nalaz: zjenice nezdašnih reakcija, pa već spomenuti izraženi tremor očnih kapaka i prstiju ruku. Kod pokusa prst-nos lijevom rukom nesiguran. I kod ovog je bolesnika objektivno verificirana insomnija. Bolesnik je dobivao ciklobarbiton i deveti dan je otpušten u kućnu njegu.

3. O. M., muškarac od 31 godine, radi na pretakanju nafte već punih 5 godina. Po izlasku iz rezervoara osjetio je vrtoglavicu. U noći ga je uhvatila potpuna nesаница. Idući dan je potpuno izgubio apetit. Jako se znojio. Počeo je i kašljati; peklo ga je u grlu. Tegobe su perzistirale nekoliko dana i deseti dan je upućen na naš Odjel. Pri primitku bolesnik je pokazivao izražen tremor prstiju, očnih kapaka i jezika. Na sluznici tvrdog i mekog nepca vidjelo se nekoliko oštro ograničenih tamno crveno koloriranih žarišta veličine nokta. RR 125/90; P 72; T 36° C. Laboratorijski nalazi: (SE, urin, Hmgr, BpE, Rtc, Fe u krvi, Cu u krvi, koproporfirini u urinu) bili su u granicama normale. Neurološki nalaz: srednje grubi tremor prstiju, simetrično živahni refleksi, jače izražena vegetativna stigmata. I kod ovog je bolesnika perzistirala insomnija. Promjene u ustima su se u toku boravka smanjile, a smanjio se i tremor prstiju. Bolesnik je primao ciklobarbiton, i nakon 10 dana upućen je u kućnu njegu.

4. K. D., muškarac od 35 godina. U posljednje tri godine zaposlen je kao pomoćnik šofera u skladištu goriva za automobile, radio je na punjenju i pražnjenju cisterna 8 sati, a vrlo često i do 16 sati na dan s gorivom: benzin super 93, obični 84, petrolej, nafta i ulje. Radi u lošim tehničkim i higijenskim uslovima, u atmosferi punoj benzinskih para. Od poslovođe se saznaje da je bolesnik prije bio vrlo marljiv i discipliniran radnik, ali posljednjih 5 mjeseci postao je »nemoguć« na poslu i u ophođenju s okolinom. Jako je popustio u radu, svada se sa svima. Kroz to isto vrijeme žena bolesnika je primijetila da zapada u čudna nemotivirana razdražljiva raspoloženja; trpi od jake nesаницe, često više u snu i budi se. Kako bolesnik sam nije htio zatražiti liječničku pomoć, otišla je k liječniku žena i zamolila ga da pozove supruga na pregled. Tako je bolesnik upućen na konzilijarni pregled na Neuropsihijatrijsku kliniku na Rebru, otkuda je, pošto je ustanovljeno da je organski neurološki nalaz uredan, upućen na naš Odjel u ambulantnu službu, da se utvrdi, odnosno isključi eventualno profesionalno uvjetovano »kronično otrovanje benzinom« (olovnim tetraetilom).

Od bolesnika se saznalo da su tegobe od kojih trpi počele prije 5 mjeseci. Počeo se osjećati kao da je pijan, pekle su ga oči, greblo ga je u grlu, dražilo na kašalj. Muči ga besаница i jezivi snovi. Čim zatvori oči vidi jezive događaje kao sudar kamiona, vlastito sudenje, napadanje na svoju osobu, tako da otvara oči i hoda po sobi. Često mu ide na povraćanje, naročito ujutro natašte. Ne može mirovati i ako se smiri osjeća trzanje u rukama, nogama i očnim kapcima. Šumi mu u glavi. U posljednjih nekoliko mjeseci omršavio je 7–8 kg. Od bolesnika i u heteroanamnezi se saznaje da ne pije. RR 130/80, P 68, T 36° C, BpE 1600/1.000.000 E, Rtc 9%, Pb u krvi 166,84 gama%. Fiziološki refleksi pojačani. Dermografizam izražen; izražen tremor prstiju ruku, jezika i vjeda. 18 dana kasnije dolazi bolesnik na bolnički odjel. Nešto je mirniji i nešto manje razdražljiv. Još uvijek trpi od nesаницe, koja je nešto manja. Apetit mu se popravlja, dobio je nešto na tjelesnoj težini. U objektivnom somatskom kliničkom nalazu nađeno je defektno zubalo, obloženi jezik, povećano razrovane tonzile, vlažni hladni dlanovi, naznačen tremor prstiju ruku, živahni patelarni i Ahilovi refleksi, izražen dermografizam, dok su ostali nalazi bili u granicama normale. Ovdje treba naročito istaći da su tlak, puls i tjelesna temperatura bili u granicama normale (RR 145/95, P 60, 0, 36° C). Rezultati izvršenih pretraga (SE, Hmgr, BpE, Rtc, Pb u krvi, ŠUK, flokulacione probe, WAR, ITP, likvor, urin, stolica na parazite, Rtg pluća i srca, EKG, BM) bili su b. o., osim povišene vrijednosti olova

u krvi 119,31 gama% i olova u likvoru 99,1 gama%. Oftalmološki nalaz bio je u granicama normale, a u neuropsihijatrijskom nalazu opisuje se tremor prstiju, vlažna akra, pojačani refleksi, anksiozno stanje.

DISKUSIJA

Posljednjih godina postala su otrovanja olovnim tetraetilom relativno rijetka zbog strogih mjera u produkciji i rukovanju tim spojem. Najčešće su opisani incidenti kod čišćenja cisterni (14–18) koje su sadržavale etilizirani benzin. Naša prva tri slučaja nastala su, kao što je to u literaturi i najčešće opisano, kod čišćenja cisterni iz kojih je dva dana prije odstranjen etilizirani benzin.

U kliničkoj slici otrovanja olovnim tetraetilom dominiraju simptomi u centralnom živčanom sistemu. U lakšim slučajevima bolesnici pokazuju znakove iritacije centralnog živčanog sistema. Prvi simptom je obično nesаница ili isprekidan san smetan strašnim snovima (19, 20, 21). Javlja se glavobolja. Bolesnici su nervozni, razdražljivi, umorni. Mogu pokazivati i lakše gastrointestinalne tegobe kao anoreksiju, mučninu, povraćanje, katkad i proljev. Često imaju slatkasti okus u ustima (4, 20).

Naša tri bolesnika (o četvrtom kroničnom slučaju bit će posebno govoriti) pokazivala su izražene znakove iritacije centralnog živčanog sistema. Sva trojica su trpjela od jake nesанице, imali su glavobolju, vrtoглаvicu, slabost, izgubili su apetit. Kod bolesnika F. S. bili su izraženi strašni snovi, isprekidan i nemiran san. Pokazivali su i gastrointestinalne tegobe, mučninu i povraćanje.

U težim slučajevima intoksikacije, prodromalno stanje može trajati jedan ili više tjedana, a nakon toga se razvija toksička psihoza koje slika ovisi o ličnosti bolesnika (4, 19). Slika je kod svakoga drugačija, čak se mijenja i od jednog dana do drugog (20). Mentalni poremećaji mogu biti delirantnog, manijakalnog, konfuznog ili šizofrenog tipa (4, 16). Bolesnici imaju jak osjećaj straha, često i suicidalne ideje. Mršave i znoje se. Fizikalni znaci su oskudni. Najvažniji je tremor ekstremiteta, jezika, vjeđa, zatim pojačani tetivni refleksi (20). Naši su bolesnici pokazivali tremor prstiju ruku, jezika i vjeđa, a imali su i pojačane tetivne reflekse.

Često se opisuje karakterističan trijas: hipotonija, bradikardija, hipotermija (22). Snižen je obično sistolički i dijastolički tlak (do 80, odnosno 40 mm Hg) (4). Puls može biti reduciran na 56–52 udara na minutu, ali zabilježeni su i slučajevi povišenog pulsa (4). Temperature su obično subnormalne, ali je zabilježen i porast temperature u nekim slučajevima (4, 20). Klasični trijas ne mora uvijek biti prisutan. U naša tri laka akutna slučaja nismo našli izražene simptome trijasa. Temperature su bile na donjim granicama normale (P. S. 36, F. S. 36,4 i K. D. 36° C). U toku boravka nikad nisu prelazile fiziološke granice. Tlak se kretao u granicama normale (P. S. 115/80, F. S. 110/80, O. K. 125/90) pri primumu i u toku boravka. Puls je također bio u normalnim granicama (P.

S. 64, F. S. 70, O. K. 72): sva trojica su se jako znojila. Laboratorijski nalazi kod otrovanja olovnim tetraetilom su oskudni i u suprotnosti s nalazima kod otrovanja anorganskim olovom (19). Krvna slika je obično normalna. U eksperimentalnom otrovanju životinja olovnim tetraetilom također je normalna (23). BpE obično nisu povišeni ili su rijetko tek neznatno povišene kod duge ekspozicije (24). Olovo u krvi može, ali ne mora biti povišeno, ali je povišeno izlučivanje olova u mokraći važan dijagnostički nalaz (19, 21, 22). Po prestanku ekspozicije, olovo se u netoksičnoj formi, kao što je rečeno, još dulje zadržava u organizmu i polako izlučuje u mokraći, tako da se uz ekspoziciju nalaz olova u mokraći smatra (19) najvažnijim dijagnostičkim znakom.

U naša tri bolesnika s akutnim otrovanjem svi laboratorijski nalazi, koji bi ukazivali na djelovanje olovnog tetraetila, bili su u granicama normale kao što je to često slučaj u lakim otrovanjima. Na žalost, nismo mogli pratiti izlučivanje olova u mokraći.

U lakim slučajevima otrovanja simptoma nestaje već za nekoliko dana, a u teškim slučajevima može doći vrlo brzo i do smrtnog svršetka. Ako se preživi akutna teška faza bolesti, dolazi za više tjedana ili mjeseci do ozdravljenja bez posljedica (4, 20). Neki autori, kao *Goodman* i *Gilman* (25), *Cantarow* i *Trumper* (26), dozvoljavaju kasna oštećenja centralnog živčanog sistema bez bližih podataka o tome. *H.* i *U. Spiegelberg* (27) su 1958. god. opisali slučaj oštećenja centralnog živčanog sistema 14 godina nakon teškog akutnog otrovanja olovnim tetraetilom.

Posebno se treba osvrnuti na četvrti slučaj s obzirom na etiologiju i kroničnost bolesti. Kronično otrovanje olovnim tetraetilom neki autori, naime, negiraju (20). Pri dužoj ili ponavljanoj ekspoziciji olovnim tetraetilom može doći do nesаницe, strašnih snova, glavobolje, poremećenja vida zbog slabosti pokretača bulbusa, razdražljivosti, osjećaja umora, nauzeje i povraćanja.

Bolesnik K. D., koji je radio dvije godine u skladištu na punjenju i pražnjenju cisterni s etiliziranim benzinom, pokazivao je mjesecima upravo takve tegobe koje se opisuju u slici kroničnog otrovanja. On je bio ekspaniran jakoj koncentraciji benzinskih para, koje su mogle dovesti do sličnih tegoba. Međutim, promjene u crvenoj i bijeloj krvnoj slici, koje su prisutne kod kroničnog otrovanja benzinom, u našem slučaju nisu nađene, ali je povišeno olovo u krvi 166,84 gama⁰/₀, a 18 dana kasnije 119,31 gama⁰/₀, olovo u likvoru 99,1 gama⁰/₀, a to pokazuje otrovanje olovnim tetraetilom. Ostaje, međutim, nejasna etiologija otrovanja. Kod manipulacije etiliziranim benzinom u skladištima i crpnicima nisu opisana, a ni prema iskustvu autora treba očekivati otrovanja na takvim radnim mjestima (28) zbog premale koncentracije olovnog tetraetila (1‰) u benzinu. Kod našeg smo bolesnika pokušali pronaći drugi izvor kontakta s olovnim tetraetilom u poslu ili van posla, ali nismo došli ni do kakvih rezultata. Konačno smo s obzirom na profesionalnu ekspoziciju benzinskim parama, koje sadržavaju olovni te-

traetil, kliničku simptomatologiju i laboratorijske nalaze (olovo u krvi, olovo u likvoru, BpE), smatrali da je opravdano naše stajalište da se radi o kroničnoj intoksikaciji olovnim tetraetilom.

Što se tiče postupka kod trovanja olovnim tetraetilom, treba istaknuti, da je potrebna bolnička njega i u lakšim slučajevima. Osobito pažnju treba obratiti njezi i prehrani bolesnika. Od medikamenata dolaze u obzir simptomatska sedativa. Da bi se pospješila ekskrecija olova, neki autori su pokušali aplicirati u eksperimentu na životinjama ili u kliničkoj primjeni sredstva koja su se s više ili manje uspjeha primjenjivala kod otrovanja anorganskim olovom. Tako je upotrebljen BAL (dimerkaptopropanol) (16) i CaNa_2EDTA (kalcijeva, dinatrijeva sol, etilen-diamino tetraoctene kiseline) (16, 21, 29). Poboljšanje nije bilo veće, a izlučivanje olova u urin u je poraslo relativno manje nego kod otrovanja anorganskim olovom. Pače se CaNa_2EDTA pokušao dati i preventivno kod radnika eksponiranih olovnom tetraetilu, ali bez ikakvih kliničkih tegoba (30). U jednom teškom slučaju manijakalne psihoze primijenjena je uspješno elektrokonvulzivna terapija (21), a grupa je talijanskih autora u 19 slučajeva akutnog i subakutnog otrovanja s uspjehom aplicirala betamerkaptoetilamin (BMEA) (31), koji je tri godine prije pokazao protektivno djelovanje u akutnom eksperimentalnom trovanju životinja olovnim tetraetilom (32). U terapiji eksperimentalno trovanih životinja davani su i kortikosteroidi bez efekta (33).

U naša četiri slučaja otrovanja bolesnici su dobro reagirali na ciklobarbiton.

Što se tiče prevencije otrovanja, potrebno je strogo pridržavanje propisa higijensko-tehničke zaštite, upotreba ličnih zaštitnih sredstava, a preporučuje se i povremeno premještanje radnika s eksponiranih radnih mjesta (34).

ZAKLJUČAK

S obzirom na ekspoziciju i kliničku simptomatologiju u prva tri slučaja kod radnika na čišćenju cisterni za etilizirani benzin, radilo se o akutnim lakšim oblicima otrovanja olovnim tetraetilom. U četvrtom opisanom slučaju smatramo da se radi o kroničnom trovanju olovnim tetraetilom s obzirom na povišenu vrijednost olova u krvi i likvoru, s obzirom na kliničku sliku i radnu anamnezu, iako se u literaturi ne opisuju trovanja pri takvoj ekspoziciji.

Literatura

1. Löwig, C.: J. prakt. Chem., 60 (1853), 304.
2. Jecklin, L.: Schweiz. med. Wschr., 85 (1955), 685.
3. Harnack, E.: Arch. f. exper. Path. u. Pharmacol., 9 (1878), 152.
4. Machle, W. F.: J. A. M. A., 105 (1935), 578.

5. Kehoe, R. A.: J. Lab. clin. mcd., 12 (1927), 554.
6. Kehoe, R. A.: Thaman, F.: Amer. J. Hyg. 13 (1931), 478.
7. Norris, C., Gettler, A. O.: J. A. M. A., 85 (1925), 818.
8. Mortensen, R. A.: J. Ind. Hyg. Tox., 24 (1942), 285.
9. Bikhovskaya, M. S.: Gigiena i Sanit., 13 (1948), 25.
10. Kröller, E.: Z. anal. Chem., 129 (1949), 19.
11. Stevens, C. D., Feldhake, G. J., Kehoe, R. A.: J. Pharmacol. Exper. Therapeutics, 117 (1956), 420.
12. Stevens, C. D., Feldhake, G. J., Kehoe, R. A.: J. Pharmacol. Exper. Therapeutics, 123 (1960), 90.
13. Cremer, J. E.: Ann. Occup. Hyg., 3 (1961), 226.
14. Cassels, D. A. K., Dodds, E. C.: Brit. med. J. II (1946), 681.
15. Walker, G., Boyd, P. R.: Lancet 263 (1952), 467.
16. Kitzmiller, K. U., Cholak, J., Kehoe, R. A.: Arch. industr. Hyg., 10 (1954), 312.
17. Fischer, P.: Ztschr. ärztl. Fortbild., 44 (1950), 598.
18. Muller, K.: Zbl. Arb. med. Arb. Schutz 3, (1953), 8.
19. Rankin, S. L., Gerlach, L. A., Russel, F.: Maintaining Hygiene in Tetracthyl Lead Operations. Petroleum Chemicals E. I. Du Pont de Nemours and Co (Inc.) Wilmington Delaware 1953.
20. Moeschlin, S.: Klinik und Therapie der Vergiftungen. Georg Thieme, Stuttgart 1956.
21. Boyd, P. R., Walker, G., Henderson, I. N.: Lancet, 272 (1957), 181.
22. Dérobert, L.: Intoxications et Maladies Professionnelles. Éditions Médicales Flammarion, Paris 1954.
23. Morelli, A., Preziosi, P.: Folia Medica, 36 (1953), 723.
24. Koelsch, F.: Handbuch der Berufskrankheiten. Veb Gustav Fischer Verlag Jena 1959.
25. Goodman, L. S., Gilman, A.: The Pharmacological Basis of Therapeutics, 2nd Edition, The McMillan Co., New York 1956.
26. Cantarow, A., Trumber, M.: Lead Poisoning, The Williams and Wilkins Company, Baltimore 1944.
27. Spiegelberg, H., Spiegelberg, U.: Fortschritte der Neurologie, Psychiatrie und ihrer Grenzgebiete, 26 (1958), 248.
28. Kehoe, R. A., Thaman, F., Cholak, J.: J. Ind. Hyg. Toxicol., 18 (1936), 42.
29. Morelli, A., Loscalzo, B.: Folia Medica, 38 (1955), 788.
30. Gherardi, M.: Folia Medica, 39 (1956), 349.
31. Salvi, G., Ambanelli, U., Gherardi, M.: Folia Medica, 43 (1960), 421.
32. Ambanelli, U., Salvi, G.: Folia Med. 40 (1957), 350.
33. Morelli, A., Loscalzo, B.: Folia Medica, 6 (1955), 545.
34. Giammarco, R.: Med. Lavoro, 47 (1956), 539.

Summary

FOUR CASES OF LEAD TETRAETHYL POISONING

Four light cases of poisoning due to lead tetraethyl are described. Three of them were acute. They developed in an oil refinery on the cleansing of a tank for »ethylated gasoline«. The fourth case was chronic, and seemed to develop on the handling of »ethylated gasoline«, during the filling and emptying of the tank, which means in a working place where no poisoning due to lead tetraethyl has been recorded so far. Literature data are reviewed.

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

*Received for publication
September 24, 1962*