

Arh. hig. rada, 18 (1966) 448.

ČETIRI SLUČAJA UBISTVA ORGANOFOSFORNIM SPOJEVIMA

L. ŠVRAKA, RADMILA ŠOVLJANSKI i M. ŠOVLJANSKI

*Odjel za patologiju Gradske bolnice u Subotici i
Centar za kriminalistiku Pokrajinskog SUP-a, Novi Sad*

(Primitljeno 6. U 1966)

Prikazana su četiri slučaja ubistva parationom na području AP Vojvodine za posljednje tri godine, od kojih je u tri slučaja otrov podmetnut u hranu, a jednom u sirup za kašalj. U jednom slučaju je ekshumacija izvršena nakon 70 dana, a u ostalim slučajevima obdukcija je vršena 2-3 dana nakon smrti. U prikazu je dat način djelovanja i toksikološki efekti organofosfornih spojeva s najkarakterističnijim makroskopskim postmortalnim promjenama. Klinički tok, morfološke promjene i toksikološki nalazi u većini slučajeva pouzdano dokazuju trovanje, koje se inače može razmjerno lako prepoznati, ako se više misli i na tu mogućnost.

Sistematsko uništavanje štetnih insekata u poljoprivredi suvremenim kemijskim insekticidima dovelo je zadnjih godina do veoma intenzivne primjene tih organskih spojeva a samim time porasla je i mogućnost slučajnih i namjernih trovanja među stanovništvom. Sigurno djelovanje i laka pristupačnost pridonijela je naglom porastu sudsko-medicinskog i toksikološkog značenja ovih organofosfornih spojeva posvuda u svijetu, pa i kod nas. Pojedini autori su već pedesetih godina saopćavali o velikom broju letalnih trovanja (1) s tendencijom porasta broja otrovanih, govoreći čak o »modegiftu«. Pored velikog broja objavljenih slučajeva samoubistva i zadesnih trovanja (2, 3, 4), zabrinjava porast objavljenih slučajeva ubistva organofosfornim insekticidima pogotovo u zapadnim zemljama (5, 6, 7, 8). *Mainenti* (9) je npr. objavio slučaj ubistva 25-godišnje žene, kojoj je muž u toku koitusa stavio u vaginu vatu natopljenu parationom. *Toivonen* i *Juhl* (10, 11) ističu povećanje broja samoubistva i ubistava ovim spojevima u Skandinavskim zemljama, koja su dostigla kulminaciju 1958. godine. Nakon te godine postoji tendencija

umjerenog pada. U domaćoj literaturi su *Hristić* i *Milenković* (3, 4) objavili slučajeve zadesnog i ubilačkog trovanja organofosforim spojevima.

Organofosfori spojevi, odnosno esteri fosforne kiseline kemijski predstavljaju jednu podgrupu alkilfosfata i arilfosfata. Najpoznatiji među njima je paration, ester dietiltiofosforne kiseline i paranitrofenola. Premda su pojedini spojevi bili već odavno poznati, veće značenje su dobili tek kad su *Schrader* i suradnici (12) prije rata u Njemačkoj sintetizirali nekoliko spojeva, djelomično kao insekticide za poljoprivredu (*Systox*, E 605), odnosno kao bojne otrove za ratne svrhe (*Tabun* i *Sarin*). Način djelovanja tih spojeva definitivno je razjašnjen tek nakon drugoga svjetskog rata, kad je i došlo do masovne primjene i rasprostranjenosti po cijelom svijetu.

Paration – koji je sintetiziran u Njemačkoj 1944. godine – u čistom je stanju uljasta tekućina, svijetložute do tamnosmeđe boje, karakterističnog mirisa na merkaptane i bijeli luk. Kod nas najčešće dolazi u promet u 20%-otopini kao »Fosferno 20«. Najbolje se otapa u organskim otapalima. Prema svome specifičnom djelovanju paration je, kao i ostali organofosfati, inhibitor kolinesteraze i dovodi do nagomilavanja acetilkolina na svim onim mjestima na koja se prenosi živčani podražaj. Zbog inhibicije kolinesteraze, nastane endogeno trovanje acetilkolinom, kojega se klinička slika manifestira prvenstveno u muskarinskom i nikotinskom efektu, odnosno u vidu veoma jakog nadražaja parasimpatičnih organa. Najvažniji simptomi su mioza, bradikardija, bronhospazam, sekrecija sline, motorni nadražaj centralnog nervnog sistema i, na kraju, depresija kardiovaskularnog centra, edem pluća i cijanoza. Do smrti dolazi ili zbog paralize vazomotornog centra, ili zbog neuromuskularne blokade respiratornih mišića. *Barnes* i *Dacies* (13) su ustanovili da se simptomi otrovanja javljaju tek onda kad redukcija kolinesteraze prijeđe 80%, no *Svetličić* (14) ističe da aktivnost enzima varira i kod individuuma unutar iste vrste, pa je prema tome mjerenje aktivnosti kolinesteraze nakon trovanja samo od relativne vrijednosti.

Zadesno trovanje može biti inhalaciono ili preko kože, dok je samoubilačko i ubilačko trovanje obično per os, često pomoću hrane ili alkohola. Vrijeme pojave simptoma kod peroralne upotrebe je veoma različito i zavisi od mnogih faktora, u prvom redu od količine uzetog otrova. Prosječno se može smatrati da iznosi 10–15 minuta, i nakon početnih simptoma smrt obično nastupa brzo s dramatskom kliničkom slikom.

U AP Vojvodini u toku zadnje tri godine imali smo prilike zabilježiti četiri slučaja ubistva parationom, koji su i predmet ovoga našeg prikaza.

1. slučaj: U selu N. na početku 1963. godine, u želji da otruje svoju nevjenčanu ženu, D. B. je iz kantice u kojoj je držao paration usuo izvjesnu količinu parationa u poparu koju je spremio za doručak. Zatim je otišao u mlin, pretpostavljajući da će žena pojesti pripremljeni doručak. D. B. je naime imao intimne odnose sa svojom što je žena saznala, pa je to i bio razlog da se htio riješiti svoje žene. Međutim, sasvim je slučajno tog jutra došao u kuću i njegov 25-godišnji sin koji je stanovao

u blizini i koji nije znao da otac održava vezu s njegovom ženom. Maćeha ga je pozvala da podijeli s njome pripremljeni doručak, za koji je kasnije rekla da ima »bakarni ukus« i da ga ne bi trebalo jesti. Sin je uprkos tome sam sve pojeo. Poslije doručka je počeo da cijepa drva ali se osjećao sve gore i dok se otac vratio iz mlina sin je već umro. Leš je sahranjen, a ekshumacija i obdukcija izvršene su nakon 70 dana. Uz uznapredovale truležne promjene želudac je bio u cijelosti ispunjen kašastim, sivkastobjelkastim i sitnozrnatim sadržajem, dok je sluznica bila glatka i krvnom bojom natopljena.

2. slučaj: B. G., star 76 godina, živio je u selu N. kod svoje kćerke i zeta, ali, zbog neriješenih pitanja oko nasljedstva nepokretne imovine, svade i tučnjave su bile stalne pojave u kući, u toku kojih je B. G. često zadobio i teže povrede. Pored toga je B. G. bolovao i od kroničnog bronhitisa, te se često služio i raznim sirupima. Pokraj marta 1963. godine B. G.-a je njegov zet izudarao i on je nakon toga ostao u krevetu tužeći se na jake bolove u grudnom košu pri disanju. Drugi dan je, međutim, iznenada umro. Mjesni liječnik opće prakse odbio je da izda posmrtnicu kad su mu susjedi skrenuli pažnju da je pok. B. G. prije smrti povraćao neku tekućinu i da se žalio na neobičan ukus sirupa za kašalj, kojim se služio. Liječnik je na licu mjesta našao bocu Efetusina i ustanovio zaista neobičan miris. Obdukcija je izvršena tek nakon tri dana i vanjskim pregledom su ustanovljene brojne modrice sa obje strane grudnog koša, a na ekstremitetima brojne oderotine. Od unutarnjih nalaza treba istaći veoma jaku hiperemiju tankih moždanih opni i edem mozga, hiperemiju sluznice ždrijela, grkljana i jednjaka, hipostazu i edem pluća sa žarišnim hemoragijama, dok je sluznica želuca bila dosta edematozna i natopljena krvlju. U želucu je nađena i poluprobavljena kašasta hrana s komadićima luka. Pregledom koštanog skeleta utvrđeni su i brojni prelomi rebara sa obje strane. Premda se miris parationa na lešu nije osjećao, zbog navedenih okolnosti uzet je za toksikološku analizu lešni materijal i boca Efetusina. Još prije rezultata toksikološke analize, zet je priznao da je sipao paration u sirup kojim se pokojnik služio protiv kašlja.

3. slučaj: Domaćica B. K., stara 81 godinu, iz manjeg sela u Banatu imala je muža koji je bio 14 godina mlađi. S obzirom na to što nisu imali djece, uzeli su u kuću muževa nećaka sa ženom. Kasnije je došlo do svade oko ugovora i oporuke pa su se razdvojili. Mjesec dana iza toga B. K. je naglo pozlilo pošto je pojela dva kolača koje je sama ispekla dan ranije. Na kolačima se osjećao miris petroleja, na što ju je muž navodno i upozorio. B. K. je ubrzo umrla, a njen muž je dao jedan kolač pilićima, starim oko dva tjedna, i tri su pileta odmah uginula. U prostorijama kuće – koju svi podjednako koriste – nađena je limena kutija »Fosferno 20«, koja nije upotrijebljena, ali je na gornjoj strani nađen otvor veličine zrna pšenice, iz kojeg se prosipa sadržaj. Navedeni insekticid je kupio mužev nećak prije tjedan dana za zaprašivanje šećerne repe, a do njega su mogli doći u kući. Nitko od ukućana nije priznao da je kolač prelio ovim otrovom, no postojala je sumnja da je muž pokojnice otrovao kolače da bi krivnju prebacio na svog nećaka i njegovu ženu i lakše ih izbacio iz stana. Obdukcijom je nađena punokrvnost i edem velikog mozga, tekuća krv u velikim krvnim žilama, zastoj u organima i hipostaza u plućima s manjim hemoragijama, a od prirodnih oboljenja umjerena ateroskleroza. U želucu je nađena masa slična izmravljenim, dijelom probavljenim dijelovima kolača, uz dosta izraženu hiperemiju sluznice.

4. slučaj: U gradu S. penzioner K. Đ. star 73 godine, sklopio je s imućnim seljakom I. P. ugovor o doživotnom izdržavanju s tim da mu je predao svu svoju uštedevinu u gotovom novcu. K. Đ. je često išao k liječniku zbog neodređenih simptoma, a I. P. je sa svoje strane proširio vijest da K. Đ. boluje na želucu i od raka na prostati. Nakon višemjesečnog boravka u novoj kući, 2-3 sata nakon ručka K. Đ. je iznenada umro. Liječnik opće prakse izdao je drugi dan nalaz o uzroku smrti i dozvolu za sahranu, a da nije pregledao leš, i pokojnik je na brzinu isti dan sahranjen. Drugi dan bačen je na đubrište ostatak čorbe koju je pokojnik zadnju jeo i za kratko vrijeme uginule su dvije kokoši iz susjedstva. To je bio razlog za krivičnu prijavu trećeg dana i za sumnju na podmetnuto trovanje, te je I. P. odmah i priznao da je stavio u čorbu paration. To je objašnjavao time da je pokojnik bio star i bolestan pa mu

je htio skratiti muke. Ekshumacija i obdukcija je izvršena nakon tri dana i pored početnih truležnih promjena nađen je opći venozni zastoj unutarnjih organa, edem velikog i malog mozga, žitka krv, žarišna hemoragija u plućima i edem sluznice želuca sa sitnim tačkastim krvarenjima, dok se u proširenom želucu našlo oko pola litre žućkasto-bjelkaste kašaste mase sa sitnim ostacima tijesta. Miris parationa se nije osjećao. Osim toga, nađena je opća ateroskleroza i kronični bulozni emfizem pluća s gnojnim bronhitisom. S obzirom na prethodno priznanje osumnjičenog, uzet je za toksikološku pretragu lešni materijal s ostacima kolača i čorbe nađenih na licu mjesta.

TOKSIKOLOŠKI NALAZI

Za dokazivanje organofosfornih spojeva koristili smo u našim slučajevima *Stass-Ottovu* i *Schwerd-Schmidtovu* (15) ekstrakciju u petroleter-skom i kiselooeterskom, odnosno benzolskom ekstraktu i slijedeće kvalitativne i kvantitativne metode određivanja: mikrokemijsko određivanje fosfora i sumpora, određivanje aktivnosti kolinesteraze u krvi i ekstraktima tkiva, određivanje kerozina u krvi, određivanje paranitrofenola po *Noris-Averellu* i *U. Eickenu* (16, 17) uz isključenje sulfonamida papirnom kromatografijom. Zatim je vršeno određivanje sukcinilne grupe i natrijeve soli dimetilditiofosfata i konačno određivanje organskog halogena. Rezultat i nalazi prikazani su na priloženoj tablici.

Tablica 1.

Toksikološki nalazi

Organ	Količina parationa u mg/100 g organa			
	I slučaj	II slučaj	III slučaj	IV slučaj
Želudac sa sadržajem . . .		4,0		6,00
Tanko crijevo sa sadržajem	> 0,40	2,0	1,875	0,44
Jetra i žuč	0,05	0,4	0,20	0,44
Srce i krv	—	0,2	> 0,10	0,90
Bubrezi	—	0,2	—	0,80
Veliki mozak	—	0,1	0,15	0,90
Pluća	—	—	0,075	—

U drugom slučaju je posebno dostavljena i bočica Efetusina od 200 ml sa oko 42 ml tamnosmeđe tekućine koja se odvajala u dva sloja s karakterističnim mirisom organskog otapala. U 42 ml sadržaja iz bočice Efetusin-sirupa nađeno je 3,14 mg parationa. U trećem slučaju u dostavljenim uzorcima kolača nije nađen paration. U četvrtom slučaju je dostavljeno 21 g kolača, od koje količine je na 10 g nađeno 8,5 mg, što preračunato na cjelokupnu dostavljenu količinu iznosi 17,8 mg parationa. Ostaci čorbe u obliku crvenosmeđe tekućine dostavljeni su u čaši zapremine 1 dl, u kojoj je – nakon alkoholne ekstrakcije po *Stass-Otto* nađeno 100 mg parationa.

DISKUSIJA

Većina publikacija koje se bave organofosfornim spojevima su farmakološkog i toksikološkog karaktera a samo manji broj se bavi morfološkim promjenama, koje su veoma važne za sudsko-medicinsku praksu. Dok *Naewe* i *Seifert* (1) smatraju da se trovanje ne može ustanoviti samo iz obdukcionog nalaza, *Maresch* i *Pribilla* (5, 6) ističu da se pri pažljivoj odbukciji s izvjesnim iskustvom može i bez toksikološkog nalaza ustanoviti trovanje parationom kao uzrok smrti. U naša tri slučaja su obdukcije izvršene 2–3 dana nakon smrti, kad su i postmortalne promjene bile već dosta izražene, te su karakteristične makroskopske promjene na lešu bile djelomično izmijenjene. Interesantno je da se ni u jednom slučaju nije na lešu osjećao karakterističan miris po parationu. Čini se da se to može uočiti samo kod suicida, kad se obično i uzima veća količina otrova.

Od vanjskih nalaza dosta je karakteristična mioza koja se vidi čak i nekoliko dana nakon smrti, dok se bjelkasta pjena – često u vidu loptice na usnicama ili nosnicama – relativno brzo izgubi. Mrtvačke pjege su obično veoma jako izražene i ne nalaze se samo na najnižim dijelovima tijela nego i na vratu, licu i prednjoj strani grudnog koša. Opsežne mrtvačke pjege su uzrokovane stazom u kapilarama i arteriolama, koja nastane zbog nagomilanog acetilkolina. Iz istog razloga dolazi i do rane i veoma izražene mrtvačke ukočenosti, koju zbog izraženih truležnih promjena na našem materijalu nismo mogli provjeriti. *Maresch* (5) je istaknuo da u listovima potkoljenice dolazi do veoma karakteristične i čvrste kontrakture s plantarnom fleksijom prstiju stopala, što *Pribilla* (6) objašnjava acetilkolinskom fiksacijom centralno izazvanih grčeva. Od unutarnjih nalaza je uočljiva pasivna, odnosno venozna kongestija organa, pogotovo velikog i malog mozga, žitka tamna krv, žarišne hemoragije i edem pluća, spazam bronha i hiperemija i edem sluznice želuca, koja je često pokrivena hemoragičnim sluzavim naslagama. Skeletni mišići su blijedi i dosta suhi, vjerojatno zbog snažnih kontrakcija i grčeva pomoću kojih je krv potisnuta u unutarnje organe. Od mikroskopskih promjena je *Adebahr* (18) na skoro 200 slučajeva često našao u bubrezima nekrozu epitela zavnutih kanalića.

Za kemijsko, odnosno toksikološko dokazivanje trovanja može se uzeti krv, organi i želučani sadržaj, iz kojih se obično i dobivaju zadovoljavajući rezultati. Premda neki autori ističu da se otrov lako raspada i teško ga je dokazati (19), naš nalaz iz prvog slučaja se slaže s iskustvom *Hristića* i *Milenkovića* (3, 4), tj. da se kemijsko dokazivanje može uspješno provesti i nakon više tjedana, odnosno mjeseci. U našem prvom slučaju, kemijsko dokazivanje otrova izvršeno je nakon 70 dana! Najveća količina otrova obično se nalazi u želucu, jer do smrti dolazi prije nego što se cjelokupna količina otrova resorbira. Smrtna doza za odraslu osobu prosječne težine je oko 1 g čistog parationa, odnosno 5 g 20%-otopine, što praktički znači jednu kavenu žlicu žitkog otrova.

Organofosforni spojevi – kao opće priznati insekticidi – pokazali su se kao prikladno sredstvo za podmetnuto, odnosno ubilačko trovanje prvenstveno zbog sigurnog djelovanja u relativno kratkom vremenskom roku. Najčešće se još uvijek otrov pomiješa s hranom, premda se za istu svrhu mogu koristiti i razni tekući lijekovi. Čini se da se karakterističan miris i ukus parationa djelomično gubi raznim primjescama, a kad ga žrtva primijeti, obično je kasno za bilo kakvu medicinsku intervenciju. Ni u našim slučajevima nije bilo nikakvih pokušaja za spasavanje života, premda su žrtve u dva slučaja primijetile neobičan okus hrane, a u jednom slučaju lijeka. Starijim ljudima je, čini se, lakše podmetnuti otrov bilo u hrani ili u lijeku, te se u homocidne svrhe najviše i upotrebljava za tu dob.

Pri homocidima tih vrsta najviše zabrinjava činjenica da se ubistva dosta teško otkrivaju, jer se sumnja obično pojavljuje kad je leš već sahranjen. Od naša četiri slučaja dva puta je izvršena ekshumacija. Još teže je otkriti trovanje ako je pokojnik bolovao i od neke kronične bolesti, te liječnik opće prakse može izdati dozvolu za sahranu, a da nije pregledao leš. Takve kronične staračke promjene mogu čak i obducenta zavesti na krivi put da u njima traži uzrok smrti, previdjevši pri tome manje izražene tipične promjene zbog trovanja parationom.

Pri otkrivanju takvih ubistva najveću ulogu bi mogli imati liječnici na terenu, kao što to pokazuje i naš drugi slučaj, premda će i dalje jedan dio biti otkriven posve slučajno, a neki će ostati zauvijek neotkriveni. Stalnim skretanjem pažnje širokoj medicinskoj javnosti na rapidno povećanje broja trovanja s organofosfornim spojevima sigurno bi se smanjio broj slučajno otkrivenih ili neotkrivenih trovanja.

Literatura

1. Naewe, W., Seifert, P.: cit. prema Maresch W.
2. Tolnai, L., Bellus, E.: *Morphologia és Igazságügyi Orvosi szemle*, 4 (1965) 283.
3. Hristić, B., Milenković, D.: *Arh. hig. rada*, 12 (1961) 185.
4. Hristić, B., Milenković, D.: *Arh. hig. rada*, 12 (1961) 191.
5. Maresch, W.: *Arch. Toxicol.*, 16 (1957) 285.
6. Pribilla, O.: *Arch. Toxicol.*, 15 (1954) 210.
7. Fiori, A.: cit. prema Tolnaiju: *Min. med. leg. (Torino)*, 81 (1961) 54.
8. Weyrich, G., Hauck, G.: *Arch. Kriminol.*, 134 (1964) 61.
9. Mainenti, F.: cit. prema Tolnaiju: *Salernum (Pompei)*, 5 (1962) 26.
10. Toivonen, T.: *Lancet*, 1 (1965) 737.
11. Juhl, E.: cit. prema Toivonenu.
12. Schrader, G.: cit. prema Stade, K.: *Pharmacol. u. Klinik d. synthet. Gifte*, 383, Deutscher Militärverlag, Berlin, 1964.
13. Barnes, J. M., Dacies, D. R.: *Brit. Med. J.*, br. 4735 (1951) 816.
14. Svetličić, B.: *Arh. hig. rada*, 12 (1961) 179.

15. *Schwerd, W., Schmidt, G.*: Dtsch. med. Wschr., 77 (1952) 372.
16. *Averell, P. R., Norris, M. U.*: Analyt. Chem., 20 (1948) 753.
17. *Eicken, von S.*: Angew. Chem., 66 (1954) 551.
18. *Adebahr, G.*: Beitr. gerichtl. Med., 22 (1963) 1.
19. *Kaiser*: cit. prema Tolnaiju.
20. *Beritić, T.*: Saopćenja – Pliva, 1 (1956) 363.

Zusammenfassung

VIER FÄLE VON MORD MIT ORGANOPHOSPHORISCHEN VERBINDUNGEN

Es werden vier Fälle von Mord mit Parathion beschrieben, welche sich in den letzten drei Jahren auf dem Gebiet der autonomen Provinz Vojvodina begaben. In drei Fällen wurde das Gift in Lebensmittel, in einem Fall in ein Sirup gemischt. Das eine Opfer wurde nach 70 Tagen exhumiert, die anderen 2 bis 3 Tage nach dem Tode obduziert. In der Arbeit werden Pharmakologie und Toxikologie der organophosphorischen Verbindungen, mit den charakteristischen Veränderungen an der Leiche dargestellt. In den meisten Fällen weist der klinische Prozess, die morphologischen Veränderungen und die toxikologischen Befunde auf Vergiftung hin, welche auch sonst leicht erkennbar ist, wenn diese Möglichkeit in Betracht gezogen wird.

*Abteilung für Pathologie des Städtischen
Krankenhauses, Subotica, und Zentrum für Kriminalistik
bei der Kriminalpolizei der AP Vojvodina, Novi Sad*

*Eingegangen
am 6. Mai 1966*