

OSTACI KLORIRANIH INSEKTICIDA U MAJČINU
MLIJEKU, SERUMU I SERUMU NOVOROĐENČADI

D. BAŽULIĆ,¹ DUBRAVKA KIPČIĆ,¹ BOSILJKA ŠTAMPAR-PLASAJ,²
JASENKA JERIĆ,² V. BUJANOVIĆ³ i N. JUZBAŠIĆ⁴

Odsjek za pesticide, Zavod za zaštitu zdravlja SRH, Zagreb¹, Odjel za nedonoščad, Klinički bolnički centar, Rebro, Zagreb², Ginekološko-porođajni odjel, Opća bolnica »Dr J. Kajfeš«, Zagreb³ i Dječji dispanzer, Medicinski centar Zabok⁴

(Primljeno 28. IX 1977)

Uzorci mlijeka i seruma 27 hospitaliziranih dojilja iz Bjelovara i Zaboka s okolnim mjestima analizirani su na ostatke kloriranih insekticida aldrina, dieldrina, endrina, heptaklora, heptaklor epoksida, lindana i ostalih stereoizomera heksaklorcikloheksana, pp-DDT-a i metabolita (pp-DDE i pp-DDD) i op-DDT.

Posebno je još analizirano 18 seruma majki i isto toliko seruma njihove djece koji su svi iz Zagreba.

U uzorcima smo dokazali prisutnost samo Gama-HCH (Lindan), Alfa-HCH, pp-DDE, op-DDT, pp-DDD i pp-DDT.

Koncentracije nađenih insekticida mnogo su veće u mlijeku dojilja nego u serumima.

U serumima djece bilo je manje samo pp-DDE i pp-DDT nego u serumima njihovih majki.

Uzorci seruma dojilja iz Zaboka i okolnih mjesta, hospitaliziranih u Zaboku i serumi dojilja iz Bjelovara hospitaliziranih u Zagrebu (N = 27) sadržavaju više navedenih insekticida nego uzorci seruma dojilja s područja Zagreba (N = 18).

Howelovim radom (1) na određivanju DDT-a u masnom tkivu ljudi počela su istraživanja ostataka kloriranih insekticida u humanom materijalu — masnom tkivu, mlijeku, krvi, ili čak jetri, mozgu, bubrezima i drugim organima. Ta su istraživanja danas vrlo intenzivna. Izvanredna insekticidna djelotvornost DDT-a, utvrđena u toku II svjetskog rata, rezultirala je sve većom primjenom sličnih spojeva iz skupine kloriranih ugljikovodika što je konstantno povećavalo njihov sadržaj u okolišu i živim organizmima, pa tako i u ljudskom.

Unatoč mnogim istraživanjima na pokusnim životinjama i ekspaniranim osobama danas se ne može sa sigurnošću utvrditi postoji li stvarna opasnost od kloriranih insekticida što ih čovjek unosi hranom. Naime, treba odmah razlučiti njihovo djelovanje na ljude koji akcidentalno ili profesionalno dolaze u kontakt i apsorbiraju velike količine insekticida.

Premda se ne može sumnjati u potencijalno opasno djelovanje velikih doza DDT-a i ostalih kloriranih pesticida, kvantitativni dio problema danas je još nejasan. Naime, većina podataka potječe od eksperimenata ili slučajeva otrovanja velikim dozama pesticida koje se bitno razlikuju od onih unesenih u organizam hranom. Zbog toga su potrebna istraživanja kojima bi se razjasnilo postoji li ikakva šteta koju bi DDT i ostali klorirani insekticidi uneseni hranom nanosili ljudskom organizmu.

Prvi korak k tome bio bi utvrđivanje činjeničnog stanja u našoj populaciji. U nas su se prva određivanja sadržaja kloriranih pesticida u ljudskom masnom tkivu obavila od 1969. do 1971. g. (2), a određivanja ostataka kloriranih pesticida u majčinu mlijeku 1974. godine (3). U ovim smo istraživanjima nastojali utvrditi u kakvoj su korelaciji ostaci navedenih kloriranih insekticida u serumima i mlijeku dojilja u usporedbi sa serumima novorođenčadi i njihovih majki.

UZORCI I METODE

U 1976. godini bilo je sakupljeno ukupno 27 uzoraka (oko 50 ml) majčina mlijeka u razmaku od 3. do 5. dana poslije poroda. Do analiziranja uzorci su bili pohranjeni na -20°C . Uzorci seruma uzeti su iste dane kad i mlijeko, i to venepunkcijom i pohranjeni do analiziranja na -20°C . Za određivanje ostataka kloriranih insekticida u majčinu mlijeku primijenili smo analitički postupak kao što je propisan od U. S. Food and Drug Administration (4). Prema tom smo postupku mlijeko ekstrahirali s potrebnim količinama etanola, etera i petrol etera uz dodatak Ka- oksalata i centrifugirali 5 minuta kod 1500 o/min. Nakon toga smo petrol-eterske ekstrakte izmučkali u lijevku za odjeljivanje uz dodatak vode i zasićene otopine NaCl, a potom propustili preko bezvodnog Na_2SO_4 i uparili na vodenoj kupelji. Suvišak masti uklonili smo daljnjom ekstrakcijom s aceto-nitriplom. Ostatke kloriranih insekticida u serumu određivali smo metodom *Wyllieja* i suradnika (5). Po toj se metodi 2 ml seruma ekstrahira za 6 ml heksana u »Vortex« mikseru tijekom tri minute, zatim centrifugira 10 min. na 2000 o/min, a heksanski sloj otpipetira i koncentrira prema potrebi. Koncentrirani ekstrakti majčina mlijeka i seruma injektirani su u Pye Unicam 104 plinski kromatograf sa Ni^{63} elektron apsorpcijskim detektorom. Upotrijebili smo 1/4 "x 6' staklenu kolonu punjenu sa 1,5% OV-17 i 1,95% QF-1 na 100/120 mesh Chromosorb W, DMCS na temperaturi od 220°C uz protok argona od 50 ml/minutu.

REZULTATI I DISKUSIJA

U svim uzorcima majčina mlijeka i serumima majke i djece nismo dokazali aldrin, dieldrin, endrin, heptaklor, heptaklor-epoksid, Beta-HCH i Delta-HCH. Dokazali smo samo Alfa-HCH i Gama-HCH, pp'-DDE, op'-DDT, pp'-DDD i pp'-DDT. Srednje vrijednosti, rasponi, učestalost nalazjenja pojedinog insekticida u uzorcima i omjeri koncentracija insekticida mlijeko/serum i serum majke/serum novorođenčeta dane su u tablicama 1. i 2. Uočljivo je da su vrijednosti nađenih insekticida u majčinu mlijeku mnogo veće nego u serumima istih dojilja.

Tablica 1.

Insekticidi iz skupine kloriranih ugljikovodika u mlijeku i serumima istih dojilja (N = 27)

Insekticid	Mlijeko			Serum			
	Sred. vrijed. (ppb)	Raspon	Učestalost nalazjenja	Sred. vrijed. (ppb)	Raspon	Učestalost nalazjenja	Omjer konc. mlij./serum
Alfa-HCH	77,8	0—393	12	6,8	0—45	20	11,45
Beta-HCH	150	2—592	27	13,1	1—62	27	11,45
pp'DDE	1537	28—6900	27	13,8	2—55	27	11,37
op'DDT	42,8	0—167	22	10,7	0—179	22	4,0
pp'DDD	59,6	1—177	27	5,5	0—35	23	10,8
pp'DDT	256,0	0—590	27	34,4	2—245	27	7,45

Opaska: Vrijednost »0« uzeta je za uzorke sa sadržajem manjim od 1 ppb.

Tablica 2.

Insekticidi iz skupine kloriranih ugljikovodika u serumu majki i njihove novorođenčadi (N = 18)

Insekticid	Serum majke			Serum djeteta			Omjer konc. (majka/dijete)
	Sred. vrij. (ppb)	Raspon	Učestalost nalazjenja	Sred. vrij. (ppb)	Raspon	Učestalost nalazjenja	
Alfa-HCH	2,3	0—23	8	2,4	0—9	14	0,95
Beta-HCH	4,8	2—9	18	7,4	1—16	18	0,64
pp'DDE	8,3	1—19	18	7,0	3—15	18	1,18
op'DDT	0,5	0—5	4	1,6	0—8	11	0,31
pp'DDD	1,6	0—7	10	2,2	0—5	16	0,72
pp'DDT	8,7	1—30	18	5,1	0—11	17	1,70

Opaska: Vrijednost »0« uzeta je za uzorke sa sadržajem manjim od 1 ppb.

U serumu majke nađeno je samo pp'-DDE i pp'-DDT više nego u djetetovu. Ovo je vjerojatno posljedica drugačijeg prolaza ovih insekticida kroz placentu za vrijeme trudnoće, tj. kasnije distribucije preko mlijeka.

Jedna od signifikantnih razlika je mnogo veći sadržaj kloriranih insekticida u serumu dojilja iz Zaboka i okolnih mjesta i Bjelovara (tablica 1) nego u ostalih majki koje su s područja Zagreba (tablica 2).

Najvjerojatnije objašnjenje je drugačija prehrana trudnica i drugačije aktiviranje rezervi masnog depoa tijekom dojenja pri čemu dođu u »opticaj« i akumulirani insekticidi.

Literatura

1. Howel, D. E.: Proc. Okla. Acad. Sci, 29 (1948) 31.
2. Žarković, G., Bauer, K., Adamović, V., Custović-Begović, F., Lazarevska-Vesković, R., Jan, J.: Kontaminacija životnih namirnica i masnog tkiva ljudi ostacima pesticida u SFR Jugoslaviji 196—1971, Radovi Instituta za higijenu i socijalnu medicinu Medicinskog fakulteta u Sarajevu, Publikacije br. 68, 1973.
3. Bauer, K., Bažulić, D.: Ostaci kloriranih insekticida u majčinom mlijeku dojilja iz Hrvatskog zagorja, referat na IV jugoslavenskom kongresu o prehrani 23. IV 1975, Ohrid.
4. US. Food and Drug Administration, Pesticide Analytical Manual Vol. 1, Section 2. 12 H (2).
5. Wylie, J., Gabica, J., Benson, W. W.: Pest. Monit. J., 6 (1972) 84.

Summary

RESIDUES OF CHLORINATED PESTICIDES IN MOTHER'S MILK AND CHILD'S SERUM

Milk samples obtained from 27 hospitalized lactating women and an equal number of sera from the same women were examined for residues of chlorinated hydrocarbon insecticides: aldrin, dieldrin, endrin, heptachlor, heptachlorepoide, lindan and other stereoisomers of hexachlorocyclohexane, pp'-DDT and its metabolites (pp'-DDE, pp'-DDD) and op'-DDT.

Additional 18 samples of mother's sera and an equal number of their children's sera were examined separately.

The aim was to find out whether there is a correlation between the pesticide residues in mother's serum and mother's milk and in the serum of the mother and her child.

The insecticides were determined according to the procedure used by the US Food and Drug Administration (4). Chlorinated hydrocarbon insecticides in the serum were examined with the method described by Wylie and co-workers (5).

In all samples only the presence of α -HCH, γ -HCH, pp'-DDE, op'-DDT, pp'-DDD and pp'-DDT could be demonstrated. The concentration ratio between mother's milk and serum was between 4 and 11. The concentration ratio between mother's and child's serum was below 1 except for pp'-DDE and pp'-DDT.

Pesticide Department,
Institute of Public Health
of SR Croatia, Zagreb,
Premature Babies Department,
University Hospital, Zagreb,
Maternity Department,
General Hospital »Dr. J. Kajfeš«, Zagreb
and Well-Child Clinic, Medical Centre, Zabok

Received for publication
September 28, 1977