

AKTIVNOST HOLINESTERAZE KRVI KOD  
POLJOPRIVREDNIH RADNIKA IZLOŽENIH  
ORGANSKOFOSFORNIM JEDINJENJIMA

K. BRANKOV i AINIJA OMANIĆ

*Institut za higijenu, socijalnu medicinu i medicinu rada, Medicinski fakultet,  
Sarajevo*

*(Priljeno 14. II 1977)*

U radu je prikazana aktivnost holinesteraze u celokupnoj krvi kod poljoprivrednih radnika izloženih organskofosforinim pesticidima.

Najveća aktivnost holinesteraze je nađena kod vinogradara, te opada redom kod cvećara muškaraca, a zatim kod voćara. Najmanja aktivnost enzima je kod žena koje rade u cvećarstvu.

Signifikantne razlike u aktivnosti holinesteraze nađene su između I i II merenja kod vinogradara i kod poljoprivrednika starih između 35—45 godina.

Kod 18 radnika, od 49 ispitanih nađena je smanjena aktivnost holinesteraze u celokupnoj krvi od 10 do 40%, ali bez kliničkih simptoma otrovanja sa organskofosforinim jedinjenjima.

Intenziviranje poljoprivrede zahteva izdašnu upotrebu sredstava za zaštitu bilja. Njihova upotreba stalno raste kako po vrstama tako i po količini. Od ovih sredstava posebnu važnost imaju organskofosforini (OF) pesticidi.

Toksično delovanje ovih jedinjenja tumači se inhibicijom acetilholinesteraze (AChE) i akumulacijom acetilholina (ACh) na mestima gde ovaj deluje u smislu hemijskog medijatora u prenosu nadražaja. Usled inaktivacije AChE dolazi do nakupljanja velikih količina ACh u centralnom i perifernom nervnom sistemu, u tkivima i krvi, tako da otrovanje organskofosforinim jedinjenjima (antiholinesterazama) predstavlja u stvari trovanje endogenim ACh. Posledice muskarinskih i nikotinskih efekata ACh te njegova delovanja na centralni nervni sistem čine karakterističan sindrom koji dovodi do anoksije i smrti od ugušenja (1, 2).

Nedovoljno kontrolisani promet i slobodna kupovina pesticida u neograničenim količinama (samostalni poljoprivredni proizvođači i poljo-

privredne organizacije) omogućili su da se ova otrovna jedinjenja mogu naći na mestima nepogodnim za njihovo čuvanje i upotrebu zbog čega dolazi do zadesnih trovanja ljudi i stoke, te mogućnosti upotrebe i u zločinačke svrhe (3—8).

Cilj ovog rada je bio da se utvrdi da li kod eksponiranih radnika ima anamnestičkih, kliničkih ili laboratorijskih nalaza koji ukazuju na akutno, odnosno hronično trovanje organskofosforim pesticidima koji se upotrebljavaju u poljoprivredi.

#### EKSPONIRANI RADNICI I METOD RADA

Ispitivanja su vršena u jednoj homogenoj skupini poljoprivrednih radnika koja je u toku godine bila eksponirana organskofosforim pesticidima iz grupe parationa, malationa i drugih sistemika. Grupu ispitivanih radnika sačinjavala su 22 vinogradara, 12 voćara i 15 cvećara (od kojih osam žena), ukupno 49 radnika.

Za ranu dijagnostiku prekomerne ekspozicije ovih radnika organskofosforim pesticidima poslužili smo se merenjem aktivnosti holinesteraze u celokupnoj krvi elektrometrijskom metodom kao što su to opisali *Stevanović i Jović* (9).

Pored ovoga vršena je obrada upitnika o fizičkom zdravlju, retrogradna analiza opšteg morbiditeta i klinički pregled.

Upitnik o fizičkom zdravlju, ranijim bolestima i klinički pregled izvršeni su pre početka ispitivanja aktivnosti holinesteraze. Aktivnost ovog enzima je merena dva puta. Prvi put u aprilu mesecu pre početka radova u poljoprivredi (voćnjaku, vinogradu i cvećarniku). Ovi rezultati aktivnosti holinesteraze u celokupnoj krvi uzeti su kao kontrola za drugo merenje koje je izvršeno u septembru iste godine, posle završetka navedenih poljoprivrednih radova.

Rezultati merenja aktivnosti AChE su prikazani u vidu srednje vrednosti aktivnosti sa standardnom greškom ( $X \pm SG$ ).

#### REZULTATI

*Obrada upitnika.* Pregledom upitnika koji su ispunili ispitanici nađeno je da najčešće navode krvarenja iz nosa, egzantem kože, često znojenje i bolove u glavi. Zatim se navode bolovi u predelu grudnog koša i stomaka, te peckanje u grlu i očima, respiratorne tegobe (glad za vazduhom) i promene u mirisu.

Retrogradnom analizom opšteg morbiditeta, od 49 ispitanih radnika, 12 je napisalo da je ranije bolovalo:

- šest od upale pluća,
- pet od kožnih bolesti i
- jedan od upale bubrega.

*Klinički pregled.* Od 49 pregledanih radnika kliničkim pregledom su ustanovljena kod 11 radnika sledeća oboljenja:

- bolesti ekstremiteta kod tri radnika;
- osetljivost lumbalnog predela kod jednog radnika;
- varices obaju donjih ekstremiteta kod tri radnice;
- bolovi u predelu umbilikusa kod tri radnika; i
- neurastenični sindrom kod jednog radnika.

*Aktivnost holinesteraze u celokupnoj krvi.* Rezultati merenja aktivnosti holinesteraze u celokupnoj krvi prikazani su u tablici 1.

Tablica 1.

*Aktivnost holinesteraze u celokupnoj krvi kod poljoprivrednih radnika pre i posle ekspozicije OF pesticidima*

Poljoprivrednici	Broj radnika	$\bar{X} \pm SG\bar{X}$ (apH/30 min)		P (I:II merenje)
		I mjerenje	II mjerenje	
Vinogradari	22	1,16 ± 0,02	1,04 ± 0,04	>0,05
Voćari	12	1,11 ± 0,04	1,05 ± 0,05	>0,05
Cvećari (muškarci)	7	1,11 ± 0,03	1,03 ± 0,03	>0,05
Cvećari (žene)	8	1,03 ± 0,04	0,98 ± 0,04	<0,05

Tablica 2.

*Aktivnost holinesteraze u celokupnoj krvi kod poljoprivrednih radnika razne dobi pre i posle ekspozicije OF pesticidima*

Dobna skupina* (Godine)	Broj radnika	$\bar{X} \pm SG\bar{X}$ (apH/30 min)		P (I:II merenje)
		I mjerenje	II mjerenje	
25—35	22	1,12 ± 0,04	1,02 ± 0,06	>0,05
35—45	15	1,15 ± 0,01	1,03 ± 0,04	<0,05

\* Ostali radnici ce (12) ne pripadaju ovim dobnim skupinama.

Najveća aktivnost holinesteraze u celokupnoj krvi nađena je kod vinogradara, te opada redom kod cvećara, a zatim kod voćara. Najmanja aktivnost ovog enzima je nađena kod cvećarki. Signifikantne razlike u aktivnosti holinesteraze nađene su između I i II merenja samo kod vinogradara. U ostalim ispitivanim slučajevima nema statistički značajnih razlika. Kod vinogradara manja aktivnost ovog enzima u odnosu na kontrolnu skupinu nađena je kod 9 radnika. Od toga kod dva ispitanika aktivnost enzima je bila smanjena za 40% u odnosu na prvo merenje, kod jednog za 30% a kod šest radnika za 20%.

Kod voćara manja aktivnost ChE nađena je kod 5 ispitanika. Od toga kod dva radnika aktivnost enzima je bila smanjena za 40%, a kod tri za 30%.

Kod cvečara je smanjena aktivnost ChE za 10% nađena kod tri radnika. Samo je kod jedne cvečarke nađeno da je aktivnost smanjena za 10%.

U tablici 2 prikazana je aktivnost holinesteraze u radnika s obzirom na dob.

Signifikantna razlika u aktivnosti holinesteraze između prvog i drugog merenja nađena je samo kod poljoprivrednika starosti 35—45 godina.

#### DISKUSIJA

Naši rezultati su pokazali da je od 49 ispitanih radnika koji rade sa OF pesticidima njih 18 apsorbivalo veću količinu ovog jedinjenja udisanjem ili se kontaminiralo preko kože, što je dovelo do smanjene aktivnosti holinesteraze u celokupnoj krvi.

Neki autori smatraju (10, 11) da osim inhibicije holinesteraze drugi biohemijski laboratorijski nalazi nisu patognomični za trovanja organskofosforim jedinjenjima, te ih kao takve ne treba isticati. I pored grupnih i individualnih odstupanja, većina autora deli mišljenje da ukoliko aktivnost holinesteraze padne za 50% i manje od predekspozicijske vrednosti, treba odmah sprečiti dalju ekspoziciju (11). Prema nekim autorima (10) pad vrednosti holinesteraze za 30% ne mora biti praćen nikakvim objektivnim i subjektivnim simptomima. Poznata su jaka sniženja kod radnika hronično eksponovanih OF jedinjenjima, bez propratne simptomatologije. To su pokazali i naši rezultati. Naime, iako je kod 18 radnika nađena smanjena aktivnost holinesteraze od 10 do 40%, svi su se oni subjektivno dobro osećali, bili su u zadovoljavajućoj telesnoj kondiciji, a na dan zadnjeg ispitivanja normalno su obavljali svoj posao. Pored svega ovoga, prema Joviću (11) sniženje aktivnosti ChE ispod kritičnog nivoa dovodi do manifestnog trovanja, koje ponekad nastupa iznenada, dramatično. Zato bez obzira na odsustvo kliničke slike, na takozvani »presimptomatski« pad aktivnosti holinesteraze treba obratiti pažnju i preduzeti sve potrebne mere. Ovaj »presimptomatski« pad aktivnosti holinesteraze koristi se pri kontroli radnika koji rade sa OF jedinjenjima kao važan objektivni znak, karakterističan za prekomernu apsorpciju otrova.

#### ZAKLJUČAK

Od 49 ispitanih radnika koji rade u poljoprivredi sa organskofosforim pesticidima, kod 18 je nađena smanjena aktivnost holinesteraze u celokupnoj krvi.

Signifikantna razlika između prvog i drugog merenja aktivnosti holinesteraze utvrđena je samo kod radnika vinogradara. Isto tako statistički značajna razlika postoji u aktivnosti ovog enzima u starosnoj skupini od 35 do 45 godina.

Pad aktivnosti holinesteraze u celokupnoj krvi ukazuje na prisustvo organskofosfornih jedinjenja u krvi, što se ne mora uvek manifestovati i kliničkom slikom otrovanja sa ovim jedinjenjima.

#### Literatura

1. Grob, D.: A. M. A. Arch. Intern. Med., 98 (1956) 221.
2. DeCandole, C. A., Douglas, W. W., Evans, C. L., Holmes, R., Spencer, K. E. E. V., Torrance, R. V., Vilson, K. M.: Br. J. Pharmacol., 8 (1953) 466.
3. Pejaković, S., Šaljić-Hrستیć, Lj.: Hrana i ishrana, 6 (1965) 541.
4. Svetličić, B., Wilhelm, K.: Arh. hig. rada, 19 (1968) 241.
6. Popović, M.: Vet. glasnik, 2 (1970) 137.
7. Wender, M., Owsianowski, M.: Arch. Toxicol., 25 (1969) 329.
8. Knolle, J.: Arch. Toxicol., 26 (1970) 29.
9. Stevanović, M., Jović, R.: Vojnosanit. pregl., 16 (1959) 782.
10. Quinby, S. E., Dale, W. W.: Science, 142 (1963) 3591.
11. Jovičić, B.: Pesticidi, toksikologija, klinika, terapija, Štamparija PTT — Beograd, (1975) 34.

#### Summary

#### BLOOD CHOLINESTERASE ACTIVITY IN AGRICULTURAL WORKERS EXPOSED TO ORGANOPHOSPHORUS COMPOUNDS

Cholinesterase activity was measured in the whole blood of agricultural workers occupationally exposed to organophosphorus pesticides.

The highest cholinesterase activities were recorded in wine-growers, less high in male florists and still less in fruiterers. The lowest enzyme activities were observed in female florists. Cholinesterase activities recorded in two measurements showed significant differences in wine-growers and in agricultural workers aged 35—45 years. In 18 workers, out of 49 examined, cholinesterase activity in the whole blood was lowered by 10—40 percent but no clinical symptoms of poisoning by organophosphorus compounds were noticed.

*Institute of Hygiene,  
Social Medicine and  
Occupational Medicine,  
Medical Faculty,  
Sarajevo*

*Received for publication  
February 14, 1977.*