

PROMJENE KRVNIH LOZA RADNIKA IZLOŽENIH OTAPALIMA SA SADRŽAJEM BENZENA *

J. Kraljić, I. Zrilić i J. Šarić

Zdravstvena stanica »V. Bagat« i Medicinski centar Zadar, Zadar

Primljeno 24. XI. 1987.

Ispitane su vrijednosti krvnih elemenata u 51 radnika u procesu bojenja šivaćih strojeva, od kojih 17 muškaraca i 34 žene, prosječne starosti 35 godina, duljine izloženosti otapalima sa sadržajem benzena 11,8 godina. Radnici su do godinc 1981. bili izloženi vrijednostima benzena ispod MDK, a otada nadalje benzena i homologa nema u sastavu otapala. Pri duljoj izloženosti benzenu utvrđen je značajan pad broja leukocita na račun neutrofila. U istih radnika usporedene su vrijednosti krvnih loza izmjerene 1981. i 1986. godine te je ustanovljeno da je nakon prestanka izloženosti benzenskom otapalu, iako su vrijednosti bile ispod MDK, porastao broj elemenata svih krvnih loza, od čega su vrijednosti eritrocita i trombocita porasle značajno ($P < 0,05$, odnosno $P < 0,01$).

Poznato je da izloženost benzenu izaziva oštećenja u prvom redu na krvnim lozama (1). Toksičnost benzena je ovisna o metabolizmu (1, 2), brzini ulaska otapala u pojedina tkiva i brzini otpuštanja, odnosno distribuciji otapala nakon što dospije u krvni optok (3, 4). S obzirom na to da koštana srž pripada skupini »masnih tkiva« te da je topljivost benzena i toluena u masnim tkivima 30 – 50 puta veća nego u ostalim, ta tkiva dulje u tijelu zadržavaju benzen i sporije ga eliminiraju (4, 5).

Svrha je ovog ispitivanja bila utvrditi: da li pri vrijednostima ispod maksimalno dopuštenih koncentracija (MDK) postoji depresija krvnih loza i da li nakon eliminacije inkriminirane nokse postoji tendencija oporavka krvnih elemenata.

ISPITANICI I METODE

Ispitivanje je obuhvatilo 51 radnika u procesu bojenja šivaćih strojeva, prosječne dobi 35 godina, od kojih 17 muškaraca i 34 žene. Prosječna dužina izloženosti benzenom

* Saopćeno na VII. kongresu medicine rada Jugoslavije, Budva 19 – 22. X. 1987.

otapalima iznosila je 11,8 godina. U okviru periodičkih pregleda radnika tvornice »V. Bagat« mjerena je brzina sedimentacije, broj eritrocita, količina hemoglobina, retikulocita, leukocita, neutrofila i trombocita. Dobiveni podaci statistički su obrađeni tako da su izračunate aritmetičke sredine i dobivene standardne devijacije, a značajnost razlika je testirana t-testom (6). Prije ocjenjivanja radne okoline, a na osnovi ranijih ispitivanja (prije 10-ak godina) koja je izvršila Škola narodnog zdravlja »Andrija Štampar« u Zagrebu pretpostavilo se da su u radnoj sredini prisutni benzen i toluen. To je mjerenjem i potvrđeno. Sastav boje i otapala u njima nije bio označen na originalnim pakovanjima te su vrijednosti dobivene mjerenjem organskih otapala u radnoj prostoriji (tablica 1).

REZULTATI I RASPRAVA

Do godine 1981. ispitanici su obavljali poslove pri koncentracijama organskih otapala prikazanima na tablici 1.

Tablica 1.

Usporedba koncentracija para organskih otapala u bojadisaonici i maksimalno dopuštene koncentracije (MDK)

Otapala	Bojadisaonica mg/m ³	MDK	
		mg/m ³	ppm
Etil acetat	150	200	29
Aceton	260	800	336
Toluen	177	300	—
Benzen	40	50	15

Kao što je vidljivo na tablici, niti jedna koncentracija organskih otapala nije prelazila maksimalno dopuštene vrijednosti. Prosječne vrijednosti krvne slike u radnika s različitim duljinama izloženosti otapalima sa sadržajem benzena navedene su na tablici 2.

Iz tablice je vidljivo da je kod radnika duže izloženih otapalima nađen statistički značajan pad broja leukocita (na račun neutrofila), kao i povećanje broja retikulocita. Na tablici 3. uspoređene su vrijednosti krvnih loza ispitanika koji su sistematski pregledani i laboratorijski obrađeni 1981. i 1986. godine.

Iz tablice 3. očito je da su povećane vrijednosti krvnih elemenata svih krvnih loza nakon prestanka ekspozicije radnika otapalima. Do toga je došlo nakon određenih izmjena u tehnološkom postupku i promjene boje. (Vrijednosti su uskoro ponovno potvrđene određivanjem fenola u urinu u šest najeksponiranijih radnika u Kliničko-toksikološkom laboratoriju Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada u Zagrebu.) Povećanje za leukocitnu lozu nije statistički značajno, dok je za eritrocitnu i trombocitnu značajno ($P < 0,05$, odnosno $P < 0,01$). Prosječne vrijednosti

Tablica 2.

Prosječne vrijednosti krvne slike radnika koji rade u bojadisaonici s obzirom na dužinu izloženosti benzenovim otapalima

	Izloženost ($\bar{X} \pm SD$)		t-test	P
	< 10 godina	> 10 godina		
Leukociti ($\times 10^9/L$)	5,91(1,35)	4,99(1,57)	2,19	< 0,05
Eritrociti ($\times 10^{12}/L$)	4,71(0,50)	4,76(0,52)	0,34	n.s.
Hemoglobin	147,07(20,04)	151,27(15,67)	0,82	n.s.
SE	9,5(6,2)	7,0(6,8)	1,3	n.s.
Trombociti ($10^9/L$)	262,53(31,35)	268,37(28,61)	0,67	n.s.
Retikulociti ($10^9/L$)	4,73(1,97)	6,52(2,51)	2,46	p < 0,05
Neutrofili ($\times 10^9/L$)	3,44(1,1)	2,75(1,11)	2,18	p < 0,05

Tablica 3.

Promjene prosječnih vrijednosti krvne slike u istim radnika nakon uklanjanja benzenovih otapala

	Sistematski pregled		Smjer promjena	P
	1981 ($\bar{X} \pm SD$)	1986 ($\bar{X} \pm SD$)		
Leukociti	4,9(1,41) 29	5,14(1,38)	povećanje	n.s.
Eritrociti	4,65(0,39) 26	4,79(0,53)	povećanje	p < 0,05
Hemoglobin	151,14(13,02) 29	148,28(17,87)	smanjenje	p < 0,05
SE	8,45(7,08) 29	7,52(6,78)	smanjenje	n.s.
Trombociti	228(33) 26	265(28)	povećanje	p < 0,01

broja leukocita, eritrocita, trombocita, retikulocita i neutrofila te hemoglobina i brzine sedimentacije bile su u granicama normale. S obzirom na dob i spol ispitanika nije bilo razlike u vrijednosti krvnih elemenata.

ZAKLJUČAK

Na temelju dobivenih rezultata vidljivo je da je duljina izloženosti utjecala na leukocitnu lozu i dovela do smanjenja broja leukocita na račun neutrofila u radnika koji su bili dulje izloženi otapalima s većim sadržajem benzena. Utvrđeno je da je nakon prestanka izloženosti benzenu došlo do regeneracije eritrocitne i trombocitne loze. Dobiveni rezultati upućuju na to da i koncentracije ispod maksimalno dopuštenih po našem standardu uzrokuju promjene na pojedinim krvnim lozama. Ovi rezultati idu u prilog zahtjevu da se pristupi razmatranju izmjene važećih MDK.

LITERATURA

1. Dodić S, Kalić-Filipović D. Aromatski ugljovodonici. U: Stanković D i suradnici, ur. Medicina rada, Beograd – Zagreb, 1984:266.
2. Radojičić B. Toksikološko ispitivanje metabolita kod trovanja benzolom. Acta med Med, 1973;5:33.
3. Sato A, Nakajama T, Fujiwara Y, Hirokawa K. Pharmacokinetics of Benzene and Toluene. Int Arh Occup Health, 1974;3:169.
4. Guberan E, Fernandez J. Control of industrial exposure to tetrachloroethylene by measuring alveolar concentrations: theoretical approach using a mathematical model. Br J Ind Med, 1974;31:2.
5. Sato A, Nakajama T, Fujiwara Y, Murajama N. Kinetic studies on sex difference in susceptibility to chronic benzene intoxication with special reference to body fat content. Br J Ind Med, 1975;4:321.
6. Petz B. Osnovne statističke metode za nematematičare, Zagreb: Liber, 1985.

Summary

CHANGES IN THE BLOOD COMPONENTS OF WORKERS EXPOSED TO SOLUTIONS CONTAINING BENZENE

Testing of blood elements was carried out on a sample of 51 semiskilled workers employed in a sewing machine dye-works and exposed to the effect of solutions containing benzene for a period of 11.8 years. The sample consisted of 17 men and 34 women, the average age being 35 years. Up to 1981 values of benzene in the solution were under the maximal allowable concentration

(MAC). From 1981 the injurious agents and their homologues were no longer present in the solution. The results of testing show a significant drop in the number of leukocytes in workers exposed to the effect of benzene for a long period of time. Comparison of blood components was carried out in the same workers during 1981 and 1986. It was found that after exposure to the solution containing benzene ceased (although under MAC), the number of elements of all blood components increased, particularly the values of erythrocytes and thrombocytes ($P < 0.05$ and $P < 0.01$ respectively).

»V. Bagat« Health Unit, Medical Centre Zadar, Zadar