

OBSERVATION

UDC 613.63:612.24:331:677.84

## RESPIRACIJSKI NALAZI TEKSTILNIH RADNIKA ZAPOSLENIH NA BOJENJU VUNE I PAMUKA

EUGENIJA ŽUŠKIN<sup>1</sup>, JADRANKA  
MUSTAJBEGOVIĆ<sup>1</sup>, JOSIPA KERN<sup>1</sup>,  
JAGODA DOKO-JELINIĆ<sup>1</sup> I FADILA  
PAVIČIĆ<sup>2</sup>

Škola narodnog zdravlja "Andrija  
Štampar" Medicinskog fakulteta  
Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb<sup>1</sup>, Klinička  
bolnica za plućne bolesti Jordanovac,  
Zagreb<sup>2</sup>

Primitljeno 10. travnja 1996.

Učestalost akutnih i kroničnih respiracijskih simptoma i bolesti te ventilacijska funkcija pluća utvrđeni su u 97 tekstilnih radnika zaposlenih na bojenju vunениh i pamučnih vlakana te u 76 radnika kontrolne neizložene skupine. Učestalost kroničnih respiracijskih simptoma i bolesti bila je značajno viša u tekstilnih radnika u usporedbi s radnicima kontrolne skupine ( $P < 0,01$ ). U 7,2% tekstilnih radnika utvrđeni su simptomi profesionalne astme. Učestalost respiracijskih simptoma bila je veća u izloženih pušača nego u nepušača. U radnika zaposlenih dulje od 10 godina utvrđena je veća učestalost svih respiracijskih simptoma i bolesti u usporedbi s kraće zaposlenim radnicima. U tekstilnih radnika utvrđena je i visoka učestalost akutnih simptoma koji se razvijaju tijekom radne smjene. U tekstilnih radnika utvrđene su značajne akutne redukcije ventilacijskih testova na krivulji maksimalni ekspiracijski protok-volumen (MEFV) koje su varirale od 5,1% za FVC do 12,4% za FEF<sub>25</sub>. Vrijednosti ventilacijskih testova prije radne smjene u tekstilnih radnika značajno su snižene u usporedbi s predviđenim vrijednostima. Naši rezultati upućuju na to da izloženost radnika pri bojenju tekstilnih vlakana može dovesti do razvoja respiracijskih simptoma i bolesti te oštećenja ventilacijske funkcije pluća.

*Ključne riječi:*  
profesionalna izloženost, radnici na bojenju tekstilnih vlakana, radna okolina, respiracijski simptomi, ventilacijski kapacitet pluća

**P**ostoje brojne publikacije o ispitivanju respiracijske funkcije radnika zaposlenih u tekstilnoj industriji na preradi pamuka (1-4), konoplje (5-7), lana (8-9) i vune (10-12). Međutim, mali broj istraživanja odnosi se na tekstilne radnike zaposlene na bojenju tekstilnih vlakana.

Respiracijske simptome radnika na preradi vune vezane uz bojenje Lanasol bojama opisali su *Topping i suradnici* (13). *Viegi i suradnici* (14) utvrdili su visoku učestalost kroničnog bronhitisa i dispneje (32%) u radnika na bojenju tekstilnih vlakana. Isti autori registrirali su u 71% tekstilnih radnika kroničnu opstruktivnu bolest pluća.

Devet slučajeva profesionalne astme u izloženosti reaktivnim bojama utvrdili su *Park i suradnici* (15). *Docker i suradnici* (16) navode da se više od 15% radnika izloženih reaktivnim bojama tuži na respiracijske simptome. Isti autori smatraju da su ti simptomi posljedica nadražajne reakcije na razne agense koji se rabe ili oslobađaju pri bojenju, kao npr. klorna kiselina, sumporni dioksid, kao i same reaktivne boje. Neki od tih simptoma vjerojatno su posljedica alergijske reakcije na neke specifične agense u reaktivnim bojama. *Lin i suradnici* (17) opisuju da su tekstilni radnici s atopijom ili astmom koji rade na bojenju značajan rizik za razvoj respiracijskih simptoma.

*Alanko i suradnici* (18) navode četiri slučaja profesionalne alergije (astma i rinitis) na reaktivne boje. Prema tim autorima reaktivne boje vjerojatno djeluju kao hapteni. *Park i suradnici* (19) opisali su da reaktivne boje mogu uzrokovati profesionalnu astmu bez nespecifične bronhalne reaktivnosti.

U ovom istraživanju evaluirali smo respiracijske simptome i bolesti te ventilacijsku funkciju pluća u skupini tekstilnih radnika na bojenju vune i pamuka.

## ISPITANICI I METODE

### *Radni proces*

Tekstilni radnici bili su zaposleni na bojenju vune i pamuka nakon procesa kardiranja, predenja i tkanja. Tekstilna vlakna sortirana su prema kvaliteti i bojena u velikim bazenima. Za bojenje su korištene komercijalno raspoložive boje uz dodatak nekih drugih kemijskih agensa. Bojenje se obično izvodi pri temperaturi od 60 do 100 °C tijekom čega se isparavaju sastojci boja i drugih kemikalija u radnu okolinu. Među kemijskim agensima najčešće se upotrebljavaju natrijev bikarbonat ( $\text{KHCO}_3$ ), vodikov sulfid ( $\text{H}_2\text{S}$ ), natrijev hidroksid ( $\text{NaOH}$ ), formaldehid ( $\text{HCHO}$ ), octena kiselina ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ), vodikov peroksid ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ), sumporna kiselina ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) i etilenglikol ( $\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$ ).

### *Ispitanici*

Ispitivanje je obuhvatilo 97 radnika jedne tekstilne industrije. Srednja dob radnika iznosila je 40 godina (raspon: 21-55 godina), srednja visina 172 cm (raspon: 155-192 cm) i srednja duljina zaposlenja 18 godina (raspon: 1-37 godina). Većina radnika bili su pušači (57/97; 59,8%). Kao kontrola za učestalost respiracijskih simptoma i bolesti u ispitivanje je uključena i skupina od 76 radnika neizloženih atmosferskim onečišćenjima i zaposlenih na pakiranju prehrambenih proizvoda

u jednoj prehrambenoj industriji. Dob, duljina zaposlenja i navika pušenja bili su slični u tekstilnih radnika i radnika kontrolne skupine.

### *Respiracijski simptomi i bolesti*

Kronični respiracijski simptomi i bolesti registrirani su upitnikom *Britanskog savjeta za medicinska istraživanja* (20) s dodatnim pitanjima o profesionalnoj astmi (21-23). U svih radnika uzimani su detaljni podaci o radnoj anamnezi i navici pušenja.

Korištene su ove definicije: kronični kašalj i iskašljaj: kašalj i/ili iskašljaj tijekom tri mjeseca godišnje; kronični bronhitis: kašalj i iskašljaj tijekom barem tri mjeseca godišnje najmanje u dvije posljednje godine; dispneja: stupanj 3 – pomanjkanje zraka pri hodanju s ostalim ljudima običnim korakom po ravnom; stupanj 4 – pomanjkanje zraka pri hodanju vlastitim korakom po ravnom; profesionalna astma: napadaji dispneje, stezanje u prsima i reverzibilno oštećenje plućne funkcije opstruktivnog tipa utvrđenog spirometrijskim mjerenjima tijekom ili nakon izloženosti prašini ili plinovima.

U svih tekstilnih radnika uzimani su i podaci o akutnim simptomima koji se razvijaju tijekom radne smjene, kao što su kašalj, dispneja, nadražaj i suhoća grla, nadražaj očiju, sekrecija, suhoća i krvarenje nosa te glavobolja.

### *Ventilacijska funkcija pluća*

Ventilacijska funkcija pluća mjerena je registriranjem krivulje maksimalni ekspiracijski protok-volumen (MEFV) na spirometru Vicatest Pa2 (Mijnhardt, Nizozemska). Na MEFV krivulji očitavani su forsirani vitalni kapacitet (FVC), forsirani ekspiracijski volumen u prvoj sekundi (FEV<sub>1</sub>) te maksimalni ekspiracijski protok pri 50% i zadnjih 25% vitalnog kapaciteta (FEF<sub>50</sub>, FEF<sub>25</sub>). Ispitivanje je izvršeno prvog radnog dana u tjednu (ponedjeljkom) prije i nakon radne smjene. U svakog ispitanika izvršena su najmanje tri mjerenja i najveća vrijednost uzeta je kao rezultat testa (24). Izmjerene vrijednosti testova prije radne smjene za svaku osobu uspoređivane su s referentnim vrijednostima za dob, spol i visinu prema Quanjeru (25).

### *Radna okolina*

Koncentracija onečišćenja u zraku radne okoline mjerena je za kalij-hidrogen karbonat (KHCO<sub>3</sub>), sumporovodik (H<sub>2</sub>S), formaldehid (HCHO), natrij-hidroksid (NaOH), octenu kiselinu (CH<sub>3</sub>COOH), vodik-peroksid (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), sulfatnu kiselinu (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) i etilenglikol (CH<sub>2</sub>OHCH<sub>2</sub>OH). Koncentracije su izražene u mg/m<sup>3</sup> ili u ppm.



### Statistička obrada

Rezultati mjerenja ventilacijske funkcije pluća prikazani su kao aritmetička sredina ( $\bar{X}$ )  $\pm$  standardna devijacija (SD). Podaci prije i nakon radne smjene analizirani su upotrebom t-testa za iste ispitanike.  $\chi^2$ -test i Fisherov egzaktni test korišteni su za testiranje razlika u prevalenciji kroničnih respiracijskih simptoma.  $P < 0,05$  je smatrana statistički značajnom.

## REZULTATI

### Respiracijski simptomi i bolesti

Tablica 1. prikazuje učestalost respiracijskih simptoma i bolesti u 97 tekstilnih radnika i 76 radnika kontrolne skupine. Značajno veća učestalost svih simptoma i bolesti utvrđena je u tekstilnih u usporedbi s radnicima kontrolne skupine ( $P < 0,01$ ). Profesionalna astma utvrđena je u sedam (7,2%) tekstilnih radnika.

Tablica 2. prikazuje učestalost kroničnih respiracijskih simptoma i bolesti u tekstilnih radnika prema navici pušenja i duljini zaposlenosti (<10 godina i >10 godina). Utvrđena je viša učestalost respiracijskih simptoma i bolesti u pušača nego u nepušača kao i radnika zaposlenih dulje od 10 godina u usporedbi s kraće zaposlenim radnicima (<10 godina).

Učestalost akutnih simptoma u 97 tekstilnih radnika koji se razvijaju tijekom radne smjene prikazana je na tablici 3. Najviša učestalost utvrđena je za nadražaj očiju, zatim za nadražaj i suhoću grla, kašalj, dispneju i suhoću nosa. Nisu utvrđene značajne razlike između pušača i nepušača kao niti između onih zaposlenih kraće i dulje od 10 godina.

### Ventilacijski kapacitet

Tablica 4. prikazuje izmjerene i predviđene vrijednosti ventilacijskog kapaciteta u tekstilnih radnika. Utvrđene su značajne akutne redukcije svih ventilacijskih testova ( $P < 0,05$ ). Srednje akutne redukcije varirale su od 5,1% za FVC do 12,4% za FEF<sub>25</sub>. Izmjerene vrijednosti svih ventilacijskih testova prije radne smjene bile su značajno snižene u usporedbi s predviđenim vrijednostima ( $P < 0,05$ ). Postotak izmjerenih u odnosu na normalne vrijednosti varirao je od 94,7% za FVC do 82,4% za FEF<sub>25</sub>. Analiza pojedinačnih rezultata ventilacijskih testova u odnosu prema normali pokazala je da su vrijednosti ispod 70% norme za FVC utvrđene u 10,3% radnika, za FEV<sub>1</sub> u 15,5% radnika, za FEF<sub>50</sub> u 17,5% radnika i za FEF<sub>25</sub> u 20,6% radnika.

Akutne redukcije u sedam radnika s profesionalnom astmom bile su veće od onih registriranih u ostalih radnika (FVC=7,9-15,2%; FEV<sub>1</sub>=16,9-15,2%; FEF<sub>50</sub>=19,9-29,6%; FEF<sub>25</sub>=26,3-37,2%). Odnos postotaka izmjerenih i očekivanih vrijednosti tih radnika varirao je od 75,6 do 62,7%, što je znatno manje u odnosu



Tablica 1. Učestalost kroničnih respiracijskih simptoma i bolesti u tekstilnih radnika i radnika kontrolne skupine  
 Table 1. Prevalence of chronic respiratory symptoms and diseases in textile and control workers

Skupina	Srednja dob (god.)	Srednje zaposlenje (god.)	Kronični kašalj	Kronični iskašljaj	Kronični bronhitis	Profesionalna astma	Dispneja stupanj 3 & 4	Rinitis	Sinusitis	Promuklost
Group	Mean age (yrs)	Mean employment (yrs)	Chronic cough	Chronic phlegm	Chronic bronchitis	Occupational asthma	Dyspnoea grade 3 & 4	Rhinitis	Sinusitis	Hoarseness
Izloženi / Exposed n=97	40 ± 9	18 ± 9	43 44,3%	35 36,1%	34 35,1%	7 7,2%	56 57,7%	34 35,1%	36 37,4%	37 38,1%
Kontrola / Control n=76	39 ± 8	16 ± 7	14 18,4%	11 11,5%	10 13,2%	0 0%	3 3,9%	2 2,6%	0 0%	0 0%
			<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

NS - razlika statistički neznčajna (P > 0,05) / NS - difference statistically not significant (P > 0,05)

Dob i zaposlenje prikazani su kao  $\bar{X} \pm SD$  / Age and exposure are presented as mean  $\pm$  SD

Tablica 2. Učestalost kroničnih respiracijskih simptoma i bolesti u tekstilnih radnika prema navici pušenja i duljini zaposlenja  
 Table 2. Prevalence of chronic respiratory symptoms and diseases in textile dyeing workers by smoking habit and duration of employment

Navika pušenja <i>Smoking habit</i>	Zaposlenje (god) <i>Employment (yrs)</i>	Kronični kašalj	Kronični iskašljaj	Kronični bronhitis	Profesionalna astma	Dispneja stupanj 3 & 4	Rinitis	Sinusitis	Promuklost
		<i>Chronic cough</i>	<i>Chronic phlegm</i>	<i>Chronic bronchitis</i>	<i>Occupational asthma</i>	<i>Dyspnoea grade 3 &amp; 4</i>	<i>Rhinitis</i>	<i>Sinusitis</i>	<i>Hoarseness</i>
Pušači / Smokers n=15	≤ 10	7 46,7%	6 40,0%	6 40,0%	0 0%	8 53,3%	6 40,0%	6 40,0%	4 26,7%
	> 10	NS	<0,05	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Nepušači / Nonsmokers n=8	≤ 10	1 12,5%	0 0%	0 0%	0 0%	3 37,5%	1 12,5%	0 0%	1 0%
	> 10	29 67,4%	25 60,5%	25 58,1%	5 11,6%	25 58,1%	19 44,2%	21 48,3%	21 48,8%
Pušači / Smokers n=43	≤ 10	<0,01	<0,01	<0,01	NS	NS	NS	NS	NS
	> 10	6 19,4%	3 9,7%	3 9,7%	2 6,5%	20 64,7%	8 25,8%	9 29,0%	11 35,5%

NS - razlika statistički neznčajna (P > 0,05) / NS - difference statistically not significant (P > 0,05)





Tablica 5. Ventilacijski kapacitet tijekom radne smjene u tekstilnih radnika prema navici pušenja i duljini zaposlenja  
 Table 5. Ventilatory capacity during work shift in textile workers by smoking habit and duration of employment

Navika pušenja Smoking habit	Zaposlenje (god.) Employment (yrs)	N	FVC				FEV <sub>1</sub>				FEF <sub>50</sub>				FEF <sub>25</sub>			
			Prije smjene Before shift	Razlika prije-nakon smjene Difference before-after	%	P	Prije smjene Before shift	Razlika prije-nakon smjene Difference before-after	%	P	Prije smjene Before shift	Razlika prije-nakon smjene Difference before-after	%	P	Prije smjene Before shift	Razlika prije-nakon smjene Difference before-after	%	P
Pušači Smokers n=58	<10	15	4,81 ±0,76	-5,4	NS	3,84 ±0,76	-5,7	NS	5,38 ±1,42	-4,6	NS	2,47 ±0,64	-14,2	<0,05				
			NS															
			5,02* ±0,37			4,20* ±0,31			5,46* ±0,39			2,88* ±0,24						
	>10	43	4,24 ±0,86	-5,2	NS	3,41 ±0,68	-5,6	NS	4,85 ±1,41	-6,4	NS	2,04 ±0,83	-10,3	<0,05				
			NS															
			4,46* ±0,39			3,76* ±0,33			4,96* ±0,32			2,38* ±0,25						
Nepušači Non-smokers n=39	≤10	8	4,73 ±0,89	-4,0	NS	3,78 ±0,50	-6,6	NS	5,33 ±1,23	-5,2	NS	2,45 ±0,62	-9,8	NS				
			NS															
			4,94* ±0,57			4,15* ±0,43			5,62* ±0,38			2,64* ±0,26						
	>10	43	3,95 ±0,62	-4,6	NS	3,42 ±0,49	-6,4	NS	4,68 ±1,57	-9,5	NS	1,92 ±0,80	-13,5	<0,05				
			<0,05			NS			<0,05			<0,01						
			4,25* ±0,56			3,43* ±0,25			5,39* ±0,24			2,60* ±0,20						

Rezultati su prikazani kao  $\bar{X} \pm SD$  / Data are presented as mean  $\pm$  SD. NS - razlika statistički neznatna ( $P > 0,05$ ) / NS - difference statistically not significant ( $P > 0,05$ )  
 \*Precviđene vrijednosti (Quanjer, 1983) / \*Predicted values (Quanjer, 1983)

### Radna okolina

Rezultati mjerenja radne okoline prikazani su na tablici 6. Izmjerene vrijednosti plinova i para kretale su se uglavnom unutar maksimalno dopuštenih koncentracija, osim za natrij-hidroksid, vodik-peroksid i etilenglikol. Vlažnost zraka u radnoj okolini varirala je od 40 do 67% (standard: 40-55%), temperatura okoline varirala je od 22 do 29 °C (standard: 20-23 °C) i brzina strujanja zraka varirala je od 0,03 do 0,05 m/s (standard: <0,3 m/s).

Tablica 6. Srednje koncentracije čimbenika radne okoline  
Table 6. Mean concentrations of environmental agents at the workplace

Agens / Agent	Koncentracija / Concentration			
	Izmjerena Measured		MDK / TLV	
	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm
Kalij-hidrogen karbonat (KHCO <sub>3</sub> ) <i>Potassium bicarbonate</i>	0,3		2,0	
Sumporvodik (H <sub>2</sub> S) <i>Hydrogen sulfide</i>	0,9		2,0	
Formaldehid (HCHO) <i>Formaldehyde</i>		0,1		0,5
Natrij-hidroksid (NaOH) <i>Sodium hydroxide</i>	3,1		2,0	
Octena kiselina (CH <sub>3</sub> COOH) <i>Acetic acid</i>	3,2		25,0	
Vodik-peroksid (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) <i>Hydrogen peroxide</i>		2,1		1,0
Sulfatna kiselina (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) <i>Sulfuric acid</i>	0,5		1,0	
Etilenglikol (CH <sub>2</sub> OHCH <sub>2</sub> OH) <i>Ethylene glycol</i>		150,0		50,0

MDK = maksimalno dopuštene koncentracije / TLV = Maximum allowable concentrations

### RASPRAVA

Naši podaci upućuju na to da se u radnika zaposlenih na bojenju tekstilnih vlakana mogu razviti akutni i kronični respiracijski simptomi i bolesti kao i promjene plućne funkcije. U naših tekstilnih radnika najviša učestalost utvrđena je za dispneju, kronični kašalj, kronični iskašljaj, rinitis, sinusitis i promuklost koja se

povećavala s duljinom zaposlenja. Ispitivanje upućuje i na visoku učestalost akutnih simptoma koji se razvijaju tijekom radne smjene. *Molhave i suradnici* (26) navode akutne simptome kao nadražaj očiju, nosa i grla u eksperimentalnoj izloženosti niskim koncentracijama isparljivih organskih spojeva. Takvi učinci nisu pokazivali znakove adaptacije. *Kremer i suradnici* (27) opisuju visoku učestalost akutnih simptoma tijekom radne smjene i hiperreaktivnost bronha u radnika izloženih relativno niskim koncentracijama kemijskih nadražljivaca. *Folinsbee* (28), *Schwartz* (29) i *Barnhart* (30) opisali su da izloženost kemijskim nadražljivcima može uzrokovati razvoj akutnih i kroničnih respiracijskih simptoma uključujući gornje i donje dišne putove.

Ispitivanje ventilacijske funkcije pluća u naših radnika upućuje na akutne redukcije tijekom radne smjene kao i na kronične promjene osobito protoka pri manjim plućnim volumenima ( $FEF_{50}$ ,  $FEF_{25}$ ). Ti su podaci slični onima koje su naveli *Angerer i suradnici* (31) opisavši akutne redukcije  $FEV_1$  u osoba izloženih organskim otapalima. Slične akutne redukcije testova ventilacijske funkcije pluća dobivene su u ispitivanjima koja su proveli *Žuškin i suradnici* (32, 33) u radnika izloženih parama kielina na kiseljenju povrća i parama alkohola na preradi slastica. *Blanc i suradnici* (34) navode povećanu nespecifičnu reaktivnost dišnih putova praćenu respiracijskim simptomima u radnika nakon inhalacije kemijskih nadražljivaca.

Registrirana visoka prevalencija akutnih i kroničnih respiracijskih simptoma, kao i redukcije ventilacijske funkcije pluća u naših radnika vjerojatno mogu biti djelomično posljedica nadražajnog djelovanja kemijskih agensa kojima su radnici izloženi pri bojenju tekstilnih vlakana. Osim toga neki autori navode i mogućnost alergijske reakcije te opisuju prisutnost alergijskih simptoma praćenih povišenim specifičnim IgE (16). Povišeni IgE u radnika na bojenju tekstila također su opisali *Park i suradnici* (35) i *Kalas i Runstukova* (36). Ti su autori utvrdili povišeni IgE češće u radnika s respiracijskim simptomima nego u onih bez tih simptoma. Takvi nalazi upućuju i na mogućnost IgE posredovane imunološke reakcije.

Naše ispitivanje tekstilnih radnika upućuje na to da se u radnika u tekstilnoj industriji izloženih djelovanju kemijskih nadražljivaca mogu razviti oštećenja respiracijskog sustava. Takvi nalazi upućuju na potrebu medicinske kontrole radnika kao i kontrole radne okoline.

## LITERATURA

1. Beck GJ, Schachter EN, Maunder LT, Schilling RSF. A prospective study of chronic lung disease in cotton textile workers. *Ann Intern Med* 1982; 97: 645-51.
2. Witek TJ, Mazzara CA, Žuškin E, Beck GJ, Buck MG, Schachter EN. Bronchial responsiveness after inhalation of cotton bract extract. *Am Rev Respir Dis* 1988; 138: 1579-83.
3. Žuškin E, Ivanković D, Schachter EN, Witek TJ. A ten-year follow-up study of cotton textile workers. *Am Rev Respir Dis* 1991; 143: 301-5.
4. Žuškin E, Kanceljak B, Schachter EN. et al. Immunological and respiratory function in cotton textile workers. *Int Arch Occup Environ Health* 1992; 46: 31-7.



5. Bouhuys A, Žuškin E. Chronic respiratory disease in hemp workers. A follow-up study 1967-1974. *Ann Intern Med* 1976; 84: 398-405.
6. Žuškin E, Kanceljak B, Schachter EN. et al. Immunological findings in hemp workers. *Environ Resp* 1992; 59: 350-61.
7. Žuškin E, Kanceljak B, Pokrajac D, Schachter EN, Witek TJ. Respiratory symptoms and lung function in hemp workers. *Br J Ind Med* 1990; 47: 627-32.
8. Valić F, Žuškin E. Effects of different vegetable dust exposure. *Br J Ind Med* 1972; 29: 293-7.
9. Jamison JP, Langlands JHM, Lowry RC. Ventilatory impairment from pre-harvesting retted flax. *Br J Ind Med* 1986;43: 809-13.
10. Žuškin E, Valić F, Bouhuys A. Effect of wool dust on respiratory function. *Am Rev Respir Dis* 1976; 114: 705-9.
11. Love RG, Smith TA, Gurr D, Soutar CA, Scarisbrick DA, Seaton A. Respiratory and allergic symptoms in wool textile workers. *Br J Ind Med* 1988; 45: 727-41.
12. Žuškin E, Mustajbegović J, Schachter EN, Kanceljak B, Godnić-Cvar J. Respiratory symptoms and lung function in wool textile workers. *Am J Ind Med* 1985; 27: 845-57.
13. Toppling MD, Forster HW, Ide CW, Kennedy FM, Leach AM, Sorkin S. Respiratory allergy and specific immunoglobulin E and immunoglobulin G antibodies to reactive dyes in the wool industry. *J Occup Med* 1989; 31: 857-62.
14. Viegi G, Fazzi P, Giuliano G, Begliomini E, Fornai E, Pistelli G. Lung function in chemical workers. *G Ital Med Lav* 1985; 7: 127-31.
15. Park HS, Kim YJ, Lee MK, Hong CS. Occupational asthma and IgE antibodies to reactive dyes. *Yonsei Med J* 1989; 30: 298-304.
16. Docker A, Wattle JM, Toppling MD. et al. Clinical and immunological investigations of respiratory disease in workers using reactive dyes. *Br J Ind Med* 1987; 44: 534-41.
17. Lin EJ, Chen CH, Lin CC, Kuo HT. Respiratory symptoms in reactive dye workers. *Respir Crit Care Med* 1995; 151: A421.
18. Alanko K, Heskinen H, Bjorksten F, Ojanen S. Immediate-type hypersensitivity due to reactive dyes. *Clin Allergy* 1978; 8: 25-31.
19. Park HS, Lee MK, Hong CS. Reactive dye induced occupational asthma without nonspecific bronchial hyperreactivity. *Yonsei Med J* 1990; 31: 98-102.
20. British Medical Research Council Committee on the Aetiology of Chronic Bronchitis. Standardized questionnaire on respiratory symptoms. *Br Med J* 1960; 2: 1665.
21. World Health Organization. Early Detection of Occupational Disease. Geneva: WHO 1986; 36-41.
22. Maestrelli P, Bessot J. C, Ciria A. et al. Guidelines for the diagnosis of occupational asthma. *Clin Exper Allergy* 1992; 22: 103-8.
23. Godnić-Cvar J. How to confirm occupational asthma. *Int Arch Occup Environ Health* 1995; 67: 79-84.
24. Quanjer PhH, Tammeling GJ, Cotes JE, Pedersen OF, Peslin R, Yernault JC. Lung volumes and forced expiratory flows. Report of the Working Party "Standardization of Lung Function Tests". European Community for Steel and Coal. *Eur Respir J* 1993; (Suppl 16): 5-40.
25. Quanjer PhH. Standardized lung function testing. Report of the Working Party "Standardization of lung function tests" of the European Community for Coal and Steel, Luxembourg. *Bull Eur Physiopathol Respir* 1983; 19 (Suppl 5): 1-95.
26. Molhave L, Bach B, Pedersen OF. Human reactions to low concentrations of volatile organic compounds. *Environ Intern* 1986; 12: 167-75.
27. Kremer AM, Pal TM, Boleij SM, Schouten JP, Rijcken B. Airway hyperresponsiveness, prevalence of chronic respiratory symptoms, and lung function in workers exposed to irritants. *Occup Environ Health* 1994; 51: 3-13.
28. Folinsbee LJ. Human health effects of air pollution. *Environ Health Perspect* 1992; 100: 45-56.
29. Schwartz DA. Acute inhalation injury. U: Rosenstock L, Cullen M., ur. *Textbook of Clinical Occupational and Environmental Medicine*. Philadelphia, London, Toronto: WB. Saunders Co. 1994; 232-42.

30. Barnhart S. Irritant bronchitis. Textbook of Clinical Occupational and Environmental Medicine. U: Rosenstock L, Cullen M., ur. Philadelphia, London, Toronto, WB. Saunders Co. 1994; 224-32.
31. Angerer P, Marstaller H, Bahemann-Hoffmeister A, Rommelt H, Hoppe P, Kessel R. Alterations in lung function due to mixture of organic solvents used in floor laying. Int Arch Occup Environ Health 1991; 63: 43-50.
32. Žuškin E, Mustajbegović J, Schachter EN, Rienzi N. Respiratory symptoms and ventilatory capacity in workers in a vegetable pickling and mustard production facility. Int Arch Occup Environ Health 1993; 64: 457-61.
33. Žuškin E, Mustajbegović J, Schachter EN, Kern J. Respiratory symptoms and ventilatory function in confectionery workers. Occup Environ health 1994; 51: 435-9.
34. Blanc PD, Galbo M, Hiatt P, Olson KR, Balmes JR. Symptoms, lung function, and airway responsiveness following irritant inhalation. Chest 1993; 103: 1699-705.
35. Park HS, Lee MK, Kim BO, Lee KJ, Roh JM. Clinical and immunological evaluations of reactive dye-exposed workers. J Allergy Clin Immunol 1991; 87: 639-49.
36. Kalas D, Runstukova J. The influence of work with ostazine dyes on the origin of bronchospasm and occupational bronchial asthma. Prac Lek 1980; 32: 103-9.

#### Summary

### RESPIRATORY FINDINGS IN TEXTILE WORKERS EMPLOYED IN DYEING WOOL AND COTTON

The prevalence of acute and chronic respiratory symptoms and diseases and ventilatory capacity were studied in 97 textile workers employed in dyeing wool and cotton fibres and in 76 non-exposed control workers. The prevalence of chronic respiratory symptoms was significantly higher in the textile workers compared to controls. The symptoms of occupational asthma were recorded in 7.2 per cent of the textile workers. The prevalence of respiratory symptoms was higher in exposed smokers than in exposed non-smokers. The textile workers employed for more than 10 years had a higher prevalence of all respiratory symptoms than those with a shorter period of employment. The textile workers showed a high prevalence of acute symptoms which developed during work shift. Significant acute reductions of ventilatory capacity tests on maximum expiratory flow-volume curves (MEFV) in textile workers varied from 5.1% for FVC to 12.4% for FEF<sub>25</sub>. Ventilatory capacity tests in the textile workers before work shift were significantly diminished in comparison to the predicted values. Our data indicate that work in the textile dyeing industry may cause the development of respiratory symptoms and diseases as well as impairment of ventilatory capacity.

#### Key terms:

occupational exposure, respiratory symptoms, textile dyeing workers, ventilatory capacity, working environment

#### Requests for reprints:

Prof. dr. Eugenija Žuškin  
Škola narodnog zdravlja "Andrija Štampar"  
Rockefellerova 4  
10000 Zagreb