

OBSERVATION  
UDC 613.63:612.24

## RESPIRACIJSKI NALAZI U RADNIKA NEIZLOŽENIH PROFESIONALNIM ONEČIŠĆENJIMA ZRAKA NA RADNOME MJESTU

EUGENIJA ŽUŠKIN<sup>1</sup>, JADRANKA  
MUSTAJBEGOVIĆ<sup>1</sup>, JOSIPA KERN<sup>1</sup> I  
VIKTORIJA BRADIĆ<sup>2</sup>

Škola narodnog zdravlja «Andrija  
Štampar» Medicinskog fakulteta  
Sveučilišta u Zagrebu<sup>1</sup>, Zagreb, «Croatia  
osiguranje», dd.<sup>2</sup>, Zagreb

Primljeno 12. prosinca 1995.

Učestalost akutnih i kroničnih respiracijskih simptoma i bolesti, kao i ventilacijski kapacitet pluća ispitivani su u 806 radnika koji na radnim mjestima nisu izloženi atmosferskim onečišćenjima. Učestalost kroničnih respiracijskih simptoma i bolesti u tih radnika bila je slična onima u općoj populaciji. U pušača je utvrđena veća učestalost tih simptoma i bolesti nego u nepušača. Vrlo mali broj radnika (samo pušači) tužio se na akutne simptome tijekom radne smjene. Izmjereni testovi ventilacijske funkcije pluća nisu se značajno razlikovali od predviđenih vrijednosti. Utvrđeno je značajno povećanje svih testova ventilacije tijekom radne smjene (FVC, FEV<sub>1</sub>, FEF<sub>50</sub>, FEF<sub>25</sub>) koje je variralo od +1,9 do +9,8% početne vrijednosti prije radne smjene. Radnici stariji od 40 godina i oni zaposleni dulje od 10 godina pokazivali su slične akutne promjene ventilacijskog kapaciteta tijekom radne smjene u usporedbi s mladim radnicima i onima s kraćim zaposlenjem. Čini se da je pušenje glavni čimbenik odgovoran za razvoj plućnih bolesti u radnika koji nisu izloženi atmosferskim onečišćenjima.

*Ključne riječi:*  
respiracijski simptomi, ventilacijski kapacitet pluća

**M**nogi agensi na radnim mjestima smatraju se uzročnicima ireverzibilnih promjena plućne funkcije (1-5). U ranijim ispitivanjima evaluirali smo učinke raznih organskih prašina na respiracijski sustav, kao što su npr. tekstilna vlakna (pamuk, konoplja, lan, vuna), kava, čaj, soja, začini, stočna hrana, otpaci svinjogojskih farmi, sastojci na preradi slatkiša i krzno (6-16). U izloženoj populaciji utvrđena

je povećana učestalost respiracijskih simptoma i oštećenje plućne funkcije u usporedbi s kontrolnim neizloženim skupinama.

U epidemiološkim ispitivanjima štetnih učinaka u izloženih radnika, plućna se funkcija obično mjeri prije i nakon radne smjene kako bi se utvrdio akutni učinak štetnih profesionalnih agensa tijekom radne smjene. Interpretacija takvih akutnih učinaka u izloženih radnika ograničena je, budući da ima vrlo malo podataka o promjenama plućne funkcije tijekom radne smjene u neizloženih radnika.

U epidemiološkom istraživanju evaluirali smo prevalenciju akutnih i kroničnih respiracijskih simptoma i bolesti te promjene ventilacijske funkcije pluća tijekom radne smjene u radnika bez profesionalne izloženosti štetnim prašinama i plinovima.

## ISPITANICI I METODE RADA

### *Ispitanici*

Ispitivanje je uključilo 419 neizloženih radnika i 387 neizloženih radnica. Srednja dob muškaraca iznosila je 36 godina (raspon: 17-64 godine), srednja visina 173 cm (raspon: 150-191 cm) i srednja duljina zaposlenja 9 godina (raspon: 1-36 godina). Srednja dob žena iznosila je 35 godina (raspon: 18-58 godina), srednja visina 162 cm (raspon: 150-182 cm) i srednja duljina zaposlenja 12 godina (raspon: 1-35 godina). Među muškarcima 240 (57,2%) bili su redoviti pušači. Među ženama 144 (37,2%) bile su blage ili povremene pušačice. Izloženi radnici i radnice bili su zaposleni u tvornici na preradi voćnih sokova, kao transportni radnici, službenici, radnici na održavanju strojeva i prodavači.

### *Respiracijski simptomi i bolesti*

Kronični respiracijski simptomi i bolesti registrirani su modificiranim upitnikom Britanskog savjeta za medicinska istraživanja (17) s dodatnim pitanjima o profesionalnoj astmi (18, 19). U svih radnika zabilježeni su podaci o radnoj anamnezi i navici pušenja. Korištene su sljedeće definicije: kronični kašalj i iskašljaj: kašalj i/ili iskašljaj tijekom tri mjeseca godišnje u zadnjoj godini; kronični bronhitis: kašalj i iskašljaj barem tri mjeseca godišnje najmanje u dvije posljednje godine; dispneja: stupanj 3 - pomanjkanje zraka pri hodanju s drugim ljudima običnim korakom po ravnom; stupanj 4 - pomanjkanje zraka pri hodanju vlastitim korakom po ravnom; profesionalna astma: pomanjkanje zraka, stezanje u prsima i akutno smanjenje ventilacijske funkcije pluća opstruktivnog tipa utvrđeno spirometrijskim mjerenjima tijekom ili nakon izloženosti onečišćenjima zraka u profesionalnim uvjetima.

U svih radnika uzimani su i podaci o akutnim simptomima koji se razvijaju tijekom radne smjene, kao što su kašalj, otežano disanje, iritacija i suhoća grla, iritacija i suhoća nosa, iritacija očiju i glavobolja.

### *Ventilacijska funkcija pluća*

Ventilacijska funkcija pluća mjerena je registriranjem krivulje maksimalnog ekspiracijskog protoka i volumena (MEFV) na spirometru Vicatest P2a (Mijnhardt, BV., Bunnik, Nizozemska). Na MEFV krivulji očitavani su forsirani vitalni kapacitet (FVC), forsirani ekspiracijski volumen u prvoj sekundi (FEV<sub>1</sub>) i maksimalni ekspiracijski protoci pri 50% i zadnjih 25% vitalnog kapaciteta (FEF<sub>50</sub>, FEF<sub>25</sub>). U svakog radnika izvršena su najmanje tri mjerenja i najveća vrijednost uzeta je kao rezultat testa (20). Izmjerene vrijednosti ventilacijskih testova uspoređene su s normalnim vrijednostima prema *Quanjeru* (21).

### *Statistička analiza*

Rezultati ventilacijske funkcije pluća (uspoređivanje izmjerenih volumena s normama) analizirani su t-testom diferencije za iste ispitanike. Hi<sup>2</sup>-test upotrijebljen je za testiranje učestalosti kroničnih respiracijskih simptoma i bolesti. Vrijednost  $P < 0,05$  smatrana je statistički značajnom.

## REZULTATI

### *Respiracijski simptomi i bolesti*

Tablica 1. prikazuje učestalost kroničnih respiracijskih simptoma i bolesti u muškaraca i žena prema navici pušenja. Muškarci pušači imali su značajno veću učestalost kroničnog kašlja, kroničnog iskašljaja i kroničnog bronhitisa nego muškarci nepušači ( $P < 0,01$ ), dok među ženama te razlike nisu bile statistički značajne. U osam muškaraca (1,9%) i dvije žene (0,5%) utvrđeni su simptomi neprofesionalne astme.



Tablica 1. Učestalost kroničnih respiracijskih simptoma i bolesti u ispitanih muškaraca i žena  
 Table 1 Prevalence of chronic respiratory symptoms and diseases in studied male and female workers

Spol Sex	Navika pušenja Smoking habit	Srednja dob (god) Mean age (yrs)	Srednja visina (cm) Mean height (cm)	Srednje zaposlenje (god) Mean employment (yrs)	Kronični kašalj Chronic cough	Kronični iskasljaj Chronic phlegm	Kronični bronhitis Chronic bronchitis	Dispneja stupanj 3 & 4 Dyspnoea grade 3 & 4	Astma Asthma
	Ukupno Total n=419	36,9 ±13	172,8 ±16	9,1 ±12	89 21,2%	81 19,3%	66 15,8%	35 8,4%	8 1,9%
Muškarci Men	Pušači Smokers n=991	35,6 ±11	174 ±15	8,7 ±10	74 30,8%	66 27,5%	51 21,3%	25 10,4%	2 0,8%
	Nepušači Non-smokers n=285	38,8 ±15	171,4 ±14	9,7 ±15	15 8,4%	15 8,4%	15 8,4%	10 5,6%	6 3,4%
	Ukupno Total n=419	35,1 ±10	162,4 ±14	11,7 ±13	37 9,6%	28 7,2%	20 5,2%	23 5,9%	2 0,5%
Žene Women	Pušači Smokers n=144	31,6 ±9	162,9 ±11	9,2 ±7	17 11,8%	11 7,6%	6 4,2%	8 5,6%	0 0%
	Nepušači Non-smokers n=243	37,1 ±12	162,2 ±16	13,2 ±15	20 6,9%	17 6,9%	14 5,8%	15 6,2%	2 0,8%

NS=razlika statistički neznačajna ( $P>0,05$ )

NS=difference statistically not significant ( $P>0,05$ )

Učestalost kroničnih respiracijskih simptoma i bolesti prema spolu, dobi i navici pušenja prikazana je na tablici 2. Pušači stariji od 40 godina imali su značajno veću učestalost većine kroničnih respiracijskih simptoma i bolesti nego mlađi radnici ( $P<0,01$ ). U nepušača i pušačica i nepušačica te razlike nisu bile statistički značajne ( $P>0,05$ ).



Tablica 2. Učestalost kroničnih respiracijskih simptoma i bolesti prema spolu, dobi i navici pušenja

Table 2 Prevalence of chronic respiratory symptoms and diseases by sex, age and smoking habit

Spol Sex	Navika pušenja Smoking habit	Dob (god) Age (yrs)	n	Kronični kašalj Chronic cough	Kronični iskašljaj Chronic phlegm	Kronični bronhitis Chronic bronchitis	Dispneja stupanj 3 & 4 Dyspnoea grade 3 & 4	Astma Asthma
Muškarci Men	Pušači Smokers	<40	167	40 24,0%	36 21,6%	23 13,8%	5 2,3%	1 0,6%
		>40	73	34 46,6%	30 41,1%	28 38,4%	20 27,4%	1 1,4%
	Nepušači Non-smokers	<40	98	6 6,1%	7 7,1%	7 7,1%	7 1,0%	0 0%
		>40	81	9 11,1%	8 9,9%	8 9,9%	9 11,1%	6 7,4%
Žene Women	Pušači Smokers	<40	121	13 10,7%	9 7,4%	4 3,3%	6 4,9%	0 0%
		>40	23	4 17,4%	2 8,7%	2 8,7%	2 8,7%	0 0%
	Nepušači Non-smokers	<40	155	8 5,2%	8 5,2%	7 4,5%	8 5,2%	0 0%
		>40	88	12 13,6%	9 10,2%	7 8,0%	7 7,9%	2 2,3%

NS=razlika statistički neznačajna ( $P>0,05$ )  
 NS=difference statistically not significant ( $P>0,05$ )

Tablica 3. prikazuje učestalost kroničnih respiracijskih simptoma prema spolu, duljini zaposlenja i navici pušenja. Muškarci i žene zaposleni dulje od 10 godina pokazivali su veću učestalost svih kroničnih respiracijskih simptoma u usporedbi s kraće zaposlenim radnicima, premda razlike nisu bile statistički značajne ( $P>0,05$ ).

Tablica 3. Učestalost kroničnih respiracijskih simptoma i bolesti prema spolu, duljini zaposlenja i navici pušenja

Table 3 Prevalence of chronic respiratory symptoms and diseases by sex, duration of employment and smoking habit

Spol Sex	Navika pušenja Smoking habit	Zaposlenje (god) Employment (yrs)	N	Kronični kašalj Chronic cough	Kronični iskašljaj Chronic phlegm	Kronični bronhitis Chronic bronchitis	Dispneja stupanj 3 & 4 Dyspnoea grade 3 & 4	Astma Asthma	
Muškarci Men	Pušači Smokers	<10	170	46 27,1%	40 23,5%	28 16,5%	11 6,5%	1 0,6%	
		>10	70	28 40,0%	26 37,1%	23 32,9%	14 20,0%	1 0,6%	
	Nepušači Non-smokers	<10	113	6 5,3%	7 6,2%	9 8,0%	3 2,7%	3 2,7%	
		>10	66	9 13,6%	8 12,1%	6 9,1%	7 10,6%	3 4,5%	
		Pušači Smokers	<10	86	11 12,8%	6 7,0%	3 3,5%	4 4,7%	0 0%
			>10	58	6 13,6%	5 8,6%	3 5,7%	4 6,9%	0 0%
Žene Women	Nepušači Non-smokers	<10	39	5 5,1%	5 5,1%	4 4,0%	4 4,0%	0 0%	
		>10	144	15 10,4%	12 8,3%	10 6,9%	11 7,6%	2 1,4%	

NS=razlika statistički neznačajna ( $P>0,05$ )NS=difference statistically not significant ( $P>0,05$ )

Niska učestalost akutnih simptoma koji se razvijaju tijekom radne smjene utvrđena je samo u muškaraca pušača: kašalj (20; 5,2%), dispneja (9; 2,3%), iritacija ili suhoća grla (28; 7,3%).

### Ventilacijski kapacitet

Rezultati mjerenja ventilacijskog kapaciteta prije radne smjene, promjene tijekom smjene i predviđene vrijednosti prikazane su za muškarce na tablici 4. i za žene na tablici 5. Podaci su prikazani po dobi i navici pušenja. Akutne promjene tijekom radne smjene pokazivale su značajno povećanje FVC, FEV<sub>1</sub>, FEF<sub>50</sub> i

FEF<sub>25</sub> (P<0,01). Stariji radnici (>40 godina) i mlađi (<40 godina) imali su slične akutne promjene tijekom radne smjene. Akutno povećanje bilo je nešto veće za FEF<sub>50</sub> i FEF<sub>25</sub> nego za FVC i FEV<sub>1</sub>. Predviđene vrijednosti ventilacijskih testova bile su slične izmjerjenima.

Tablica 4. Učestalost kroničnih respiracijskih simptoma i bolesti prema spolu, duljini zaposlenja i navici pušenja  
 Table 4 Prevalence of chronic respiratory symptoms and diseases by sex, duration of employment and smoking habit

Navika pušenja Smoking habit	Dob (god) Age (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 shift	P	Prije smjene Before shift	Razlika prije-nakon smjene Difference before-after shift	P	Prije smjene Before shift	Razlika prije-nakon smjene Difference before-after shift	P	Prije smjene Before shift	Razlika prije-nakon smjene Difference before-after shift	P
			L	%	P	L	%	P	L/s	%	P	L/s	%	P
			4.82 ±0.89	+1.9	<0.01	3.80 ±0.70	+2.6	<0.01	5.00 ±1.39	+4.4	<0.01	2.24 ±0.67	+7.1	<0.01
	<40	167	NS			NS			NS			NS		
<b>Pušači</b>			4.67* ±0.41			3.65* ±0.37			4.80* ±0.26			2.20* ±0.17		
<b>Smokers</b>			3.83 ±0.73	+2.9	<0.01	2.91 ±0.63	+4.1	<0.01	3.76 ±1.27	+7.2	<0.01	1.52 ±0.58	+9.8	<0.01
	>40	154	NS			NS			NS			NS		
			3.78* ±0.32			2.99* ±0.29			4.08* ±0.21			1.68* ±0.16		
			4.59 ±0.83			3.74 ±0.72			5.28 ±1.47	+6.6	<0.01	2.51 ±0.85	+4.7	<0.01
	<40	98	NS	+2.6	<0.01	NS	+3.7	<0.01	NS			NS		
<b>Nepušači</b>			4.40* ±0.42			3.46* ±0.38			4.93* ±0.27			2.38* ±0.19		
<b>Non-smokers</b>			3.68 ±0.78			2.92 ±0.60	+2.4	<0.1	4.08 ±1.22	+5.4	<0.01	1.75 ±0.57	+4.5	<0.01
	>40	81	NS	+2.9	<0.01	NS			NS			NS		
			3.52* ±1.49			3.03* ±1.33			4.18* ±0.83			1.70* ±0.38		

Vrijednosti su prikazane kao  $\bar{X} \pm SD$  / Data are presented as mean  $\pm SD$   
 \* Predviđene vrijednosti / \* Predicted values



Tablica 5. Ventilacijski kapacitet tijekom radne smjene u žena prema navici pušenja i dobi  
 Table 5 Ventilatory capacity during work shift in women by smoking habit and age

Navika pušenja Smoking habit	Dob (god) Age (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 shift	P	Prije smjene Before shift	Razlika prije-nakon smjene Difference before-after shift	P	Prije smjene Before shift	Razlika prije-nakon smjene Difference before-after shift	P	Prije smjene Before shift	Razlika prije-nakon smjene Difference before-after shift	P
			L	%		L	%		L/s	%		L/s	%	
Pušačice Smokers	<40	121	3.51 ±0.49	+2.2	<0.01	2.89 ±0.40	+2.4	<0.01	4.19 ±0.81	+4.5	<0.01	2.15 ±0.59	+5.1	<0.01
			NS		NS		NS		NS		NS			
			3.59* ±0.34			3.12* ±0.31			4.44* ±0.22			2.10* ±0.16		
Nepušačice Non-smokers	>40	23	2.80 ±0.51	+2.8	<0.01	2.29 ±0.38	+3.0	<0.05	3.49 ±0.92	+2.5	NS	1.52 ±0.41	+5.9	<0.05
			NS		NS		NS		NS		NS			
			3.08* ±0.32			2.44* ±0.29			3.97* ±0.19			1.66* ±0.15		
Pušačice Smokers	<40	155	3.47 ±0.53	+2.0	<0.01	2.91 ±0.44	+2.7	<0.01	4.44 ±0.85	+4.0	<0.01	2.21 ±0.63	+6.3	<0.01
			NS		NS		NS		NS		NS			
			3.53* ±0.24			3.07* ±0.31			4.39* ±0.23			2.05* ±0.17		
Nepušačice Non-smokers	>40	88	2.87 ±0.51	+2.4	<0.01	2.34 ±0.38	+2.9	<0.1	3.74 ±0.82	+4.2	<0.01	1.53 ±0.45	+4.5	<0.01
			NS		NS		NS		NS		NS			
			3.07* ±1.92			2.72* ±1.71			4.00* ±1.05			1.63* ±0.45		

Vrijednosti su prikazane kao  $\bar{X} \pm SD$  / Data are presented as mean  $\pm$  SD  
 \* Predviđene vrijednosti / \* Predicted values

Rezultati ventilacijskog kapaciteta prema navici pušenja i duljini zaposlenja prikazani su za muškarce na tablici 6. i za žene na tablici 7. Statistički značajno povećanje tijekom radne smjene registrirano je za sve ventilacijske testove u svih ispitivanih skupina. Radnici s duljim zaposlenjem (>10 godina) pokazivali su promjene slične onima u radnika s kraćim zaposlenjem (<10 godina). Akutne promjene su nešto veće za FEF<sub>50</sub> i FEF<sub>25</sub> nego one za FVC i FEV<sub>1</sub> (izmjerene kao postotak početne vrijednosti prije smjene). Razlika između izmjerenih i predviđenih vrijednosti ventilacijskih testova bile su statistički neznačajne (P>0,05) u naših ispitanika.

Tablica 6. Ventilacijski kapacitet tijekom radne smjene u muškaraca prema navici pušenja i duljini zaposlenja  
 Table 6 Ventilatory capacity during work shift in men by smoking habit and duration of employment

Navika pušenja Smoking habit	Zaposle- nje (god) Employ- ment (yrs)	n	FVC			FEV <sub>1</sub>			FEF <sub>50</sub>			FEF <sub>25</sub>		
			Prije smjene	Razlika prije-nakon smjene	P	Prije smjene	Razlika prije-nakon smjene	P	Prije smjene	Razlika prije-nakon smjene	P	Prije smjene	Razlika prije-nakon smjene	P
			Before shift	Difference before-after shift		Before shift	Difference before-after shift		Before shift	Difference before-after shift		Before shift	Difference before-after shift	
			L	%	P	L	%	P	L/a	%	P	L/a	%	P
Pušači Smokers	<10	170	4.71	+2.1	<0.01	3.71	+2.9	<0.01	4.91	+5.2	<0.01	2.19	+6.8	<0.01
			±0.96			±0.76			±1.43			±0.72		
			NS			NS			NS			NS		
Pušači Smokers	>10	70	4.61*			3.50*			4.62*			2.14*		
			±0.46			±0.42			±0.32			±0.26		
			NS			NS			NS			NS		
Nepušači Non-smokers	<10	113	4.03	+2.8	<0.01	3.09	+3.2	<0.05	3.93	+5.0	<0.01	1.60	+5.6	<0.01
			±0.87			±0.69			±1.30			±0.55		
			NS			NS			NS			NS		
Nepušači Non-smokers	>10	66	3.88*			3.09*			4.27*			1.81*		
			±0.34			±0.31			±0.25			±0.23		
			NS			NS			NS			NS		
Nepušači Non-smokers	<10	113	4.38	+2.5	<0.01	3.56	+3.4	<0.01	4.97	+6.2	<0.01	2.34	+5.1	<0.01
			±0.52			±0.82			±0.57			±0.90		
			NS			NS			NS			NS		
Nepušači Non-smokers	>10	66	4.50*			3.33*			4.51*			2.06*		
			±0.50			±0.46			±0.36			±0.29		
			NS			NS			NS			NS		
Nepušači Non-smokers	>10	66	3.82	+3.4	<0.01	3.05	+2.6	<0.1	4.34	+5.9	<0.01	1.86	+4.7	<0.05
			±0.82			±0.80			±1.23			±0.56		
			NS			NS			NS			NS		
Nepušači Non-smokers	>10	66	3.65*			3.15*			4.28*			1.79*		
			±1.64			±1.46			±0.92			±0.43		
			NS			NS			NS			NS		

Vrijednosti su prikazane kao  $\bar{X} \pm SD$  / Data are presented as mean  $\pm$  SD  
 \* Predviđene vrijednosti / \* Predicted values

Tablica 7. Ventilacijski kapacitet tijekom radne smjene u žena prema navici pušenja i duljini zaposlenja  
 Table 7 Ventilatory capacity during work shift in women by smoking habit and duration of employment

Navika pušenja Smoking habit	Zapose- nje (god) Employ- ment (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 shift	P	Prije smjene Before shift	Razlika prije-nakon smjene Difference before-after shift	P	Prije smjene Before shift	Razlika prije-nakon smjene Difference before-after shift	P	Prije smjene Before shift	Razlika prije-nakon smjene Difference before-after shift	P
			L	%		L	%		L/s	%		L/s	%	
Pušačice Smokers	<10	86	3.53 ±0.50	+2.2	<0.01	2.91 ±0.42	+2.4	<0.01	4.10 ±0.86	+3.6	<0.01	2.19 ±0.61	+5.4	<0.01
			NS			NS			<0.05			NS		
			3.62* ±0.35			3.06* ±0.32			4.38* ±0.24			2.14* ±0.18		
Pušačice Smokers	>10	58	3.20 ±0.58	+2.8	<0.01	3.09 ±0.69	+3.2	<0.05	3.93 ±1.30	+5.0	<0.01	1.60 ±0.55	+5.6	<0.01
			NS			NS			NS			NS		
			3.32* ±0.35			3.09* ±0.31			4.27* ±0.25			1.81* ±0.23		
Nepuša- čice Non- smokers	<10	99	4.38 ±0.52	+2.5	<0.01	2.93 ±0.50	+3.0	<0.01	4.45 ±0.90	+4.4	<0.01	2.27 ±0.71	+6.4	<0.01
			NS			NS			NS			NS		
			4.50* ±0.50			3.11* ±0.36			4.42* ±0.29			2.17* ±0.24		
Nepuša- čice Non- smokers	>10	144	3.11 ±0.57	+2.2	<0.01	3.55 ±0.45	+2.7	<0.1	4.01 ±0.87	+3.7	<0.01	1.75 ±0.53	+4.0	<0.01
			NS			NS			NS			NS		
			3.29* ±1.51			2.83* ±1.35			4.14* ±0.84			1.78* ±0.39		

Vrijednosti su prikazane kao  $\bar{X} \pm SD$  / Data are presented as mean  $\pm$  SD  
 \* Predviđene vrijednosti / \* Predicted values

## RASPRAVA

Malobrojna istraživanja ispituju respiracijsku funkciju radnika koji nisu izloženi atmosferskim onečišćenjima (22). Većina ispitivanja u izloženih radnika za usporedbu uključuje kontrolnu neizloženu skupinu izabranu prema spolu, dobi, navici



pušenja i duljini zaposlenja. Izloženost prašini i drugim nadražljivcima dišnih putova najčešći je oblik profesionalnog štetnog djelovanja na respiracijski sustav, koji često nije prepoznat (23-26). Neki osjetljivi radnici mogu dobiti vrlo izražene respiracijske simptome kao što su kronični kašalj, kronični bronhitis, astma i dispneja u izloženosti i vrlo niskim koncentracijama onečišćenja. U naših ispitivanih neizloženih radnika utvrđena prevalencija respiracijskih simptoma i bolesti slična je onima koje su opisali *Beck i suradnici* (27).

Akutne redukcije ventilacijskog kapaciteta tijekom radne smjene vrlo su česte u izloženosti prašinama ili plinovima (28-30). U tim ispitivanjima, za razliku od izloženih radnika, u neizloženih radnika kontrolne skupine utvrđeno je povećanje FVC, FEV<sub>1</sub>, FEF<sub>50</sub> i FEF<sub>25</sub> tijekom radne smjene. *Love i suradnici* (31) opisali su u rudara značajno smanjenje plućne funkcije tijekom radne smjene uz značajno povećanje plućne funkcije u radnika kontrolne skupine. *Ghio i suradnici* (32) opisali su također povećanje ventilacijskog kapaciteta u neizloženih radnika kontrolne skupine u usporedbi s akutnim redukcijama u izloženih industrijskih radnika. Premda točni mehanizam takvog akutnog povećanja ventilacijske funkcije pluća tijekom radne smjene nije poznat, on može djelomično biti posljedica dnevnih varijacija reaktivnosti dišnih putova (33).

Rezultati ovog istraživanja u velikog broja ispitanika neizloženih atmosferskim onečišćenjima daju osnovicu za interpretaciju rezultata respiracijskih simptoma i bolesti te ventilacijske funkcije pluća, i to posebno akutnih promjena tijekom radne smjene, u radnika profesionalno izloženih raznim štetnim agensima.

## LITERATURA

1. *Barkman HW*. Respiratory tract irritants. U: Rom WN, ur. Environmental and Occupational Medicine. Boston, Toronto, London; Little Brown and Company, 1992; 529-53.
2. *Brooks SM*. Occupational asthma. U: Weiss EB, Segal MS, Stein M, ur. Bronchial Astma. Boston, Toronto; Little Brown and Company, 1985; 461-9.
3. *Chan-Yeung M, Malo JL*. Occupational asthma. Chest 1979; 91:130S-6S.
4. *Mapp CE, Saelta M, Maestrelli P. et al*. Mechanisms and pathology of occupational asthma. Eur Respir J 1994; 7:544-9.
5. *Schachter EN*. Byssinosis and other textile dust - related lung disease. U: Rosenstock L, Cullen M, ur. Textbook of Clinical Occupational and Environmental Medicine. Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo; WB. Saunders Company; 1994; 209-24.
6. *Žuškin E, Valić F, Bouhuys A*. Byssinosis and airway responses to exposure to textile dust. Lung 1976; 154:17-24.
7. *Žuškin E, Mustajbegović J, Schachter EN, Kanceljak B, Godnić-Cvar J, Sitar-Srebočan V*. Respiratory symptoms and lung function in wool textile workers. Am J Ind Med 1995; 27:845-57.
8. *Žuškin E, Valić F, Skurić Z*. Respiratory function in coffee workers. Br J Indr Med 1979; 36:117-22.
9. *Žuškin E, Skurić Z*. Respiratory function in tea workers. Br J Ind Med 1984; 41:88-93.
10. *Žuškin E, Skurić Z, Kanceljak B, Pokrajac D, Schachter EN, Witek TJ*. Respiratory symptoms and ventilatory capacity in soy bean workers. Am J Ind Med 1988; 157-65.

11. Žuškin E, Skurić Z, Kanceljak B, Pokrajac D, Schachter EN, Witek TJ. Respiratory findings in spice factory workers. *Arch Environ Health* 1988; 43:335-9.
12. Žuškin E, Mataija M, Pokrajac D, Schachter EN, Witek TJ. Respiratory function in animal food processing workers. *Am J Ind Med* 1989; 16:179-87.
13. Žuškin E, Žagar Ž, Mustajbegović J, Kern J. Respiratory symptoms and ventilatory capacity in swine confinement workers. *Br J Ind Med* 1992; 49:435-40.
14. Žuškin E, Mustajbegović J, Schachter EN, Kern J. Respiratory symptoms and ventilatory function in confectionery workers. *Occup Environ Health* 1994; 51:435-9.
15. Žuškin E, Skurić Z, Kanceljak B, Pokrajac D, Schachter EN, Witek TJ. Respiratory symptoms and lung function in furriers. *Am J Ind Med* 1988; 14:189-96.
16. Žuškin E, Schachter EN, Kanceljak B, Witek TJ, Fein E. Organic dust disease of airways. *Int Arch Occup Environ Health* 1993; 65:135-40.
17. Medical Research Council Committee on the Aetiology of Chronic Bronchitis. Standardized questionnaire on respiratory symptoms. *Br Med J* 1960; 2:1995.
18. World Health Organization. Early Detection of Occupational Diseases. 1986; 35-9.
19. Maestrelli P. et al. Guidelines for the diagnosis of occupational asthma. *Clin Exper Allergy* 1992; 22:103-8.
20. American Thoracic Society. Lung function testing: selection of reference values and other interpretative strategies. *Am Rev Respir Dis* 1991; 144:1202-18.
21. Quanjer PhH. Standardized lung function testing. Report of Working Party on «Standardization of Lung Function Tests» of the European Community for Coal and Steel. *Bull Eur Physiopathol Respir* 1983; 19 (suppl):1-95.
22. Rasmussen FV, Borchsenius L, Winslow JB, Ostergaard ER. Association between housing conditions, smoking habits and ventilatory lung function in men with clean jobs. *Scand J Respir Dis* 1978; 59:264-76.
23. Merchant JA. Plant and vegetable exposure. U: Rosenstock L, Cullen MR, ur. *Textbook of Clinical Occupational and Environmental Medicine*. Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo, WB Saunders Company; 1994; 693-9.
24. Schwartz DA. Acute inhalation injury. U: Rosenstock L, Cullen MR, ur. *Textbook of Clinical Occupational and Environmental Medicine*. Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo; WB Saunders Company, 1994; 232-42.
25. Schachter EN. Occupational airway diseases. *Mount Sinai J Med* 1991; 58:483-93.
26. Barnhart S. Irritant bronchitis. U: Rosenstock L, Cullen MR, ur. *Textbook of Clinical Occupational and Environmental Medicine*. Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo; WB Saunders Company, 1994; 224-32.
27. Beck GJ, Doyle CA, Schachter EN. A longitudinal study of respiratory health in a rural community. *Am Rev Respir Dis* 1982; 125:375-81.
28. Šarić M, Žuškin E, Gomzi M. Possible mechanisms of airway responses in occupational exposure to respiratory irritants. *Ann Occup Hyg* 1982; 26:1-4.
29. Valić F, Žuškin E. Effects of hemp dust exposure on nonsmoking female textile workers. *Arch Environ Health* 1971; 23:359-64.
30. Žuškin E, Mustajbegović J, Doko-Jelinić J, Schachter EN, Kern J, Sonicki Z. Respiratory symptoms and ventilatory capacity in rubber workers. *Croat Med J* 1994; 35:42-8.
31. Love RG. Lung studies before and after a work shift. *Br J Ind Med* 1983; 40:153-9.
32. Ghio AJ, Castellan RM, Kinsley KB, Hankinson JL. Changes in forced expiratory volume in one second and peak expiratory flow rates across a work shift among unexposed blue collar workers. *Am Rev Respir Dis* 1991; 143:1222-34.
33. Littner M, Schachter EN, Bouhuys A. The regulation of airway caliber in healthy subjects. *Ann Allergy* 1979; 43:135-43.



*Summary*

**RESPIRATORY FINDINGS IN WORKERS NOT EXPOSED TO AIR POLLUTION AT THE WORKPLACE**

The prevalence of acute and chronic respiratory symptoms and diseases as well as ventilatory capacity were studied in 806 workers without occupational exposure to air pollutants. The established prevalence of chronic respiratory symptoms was similar to that found in the general population. It was also higher in smokers than in non-smokers. Relatively a very small number of workers (only smokers) complained of acute symptoms during work shift. The measured ventilatory capacity values were not significantly different from the predicted values. There was a significant increase in all ventilatory capacity values during work shift (FVC, FEV<sub>1</sub>, FEF<sub>50</sub>, FEF<sub>25</sub>) which varied from +1.9 to 9.8% of the preshift values. In older workers (>40 years of age) as well as in those with longer exposure (>10 years) acute changes of ventilatory capacity during work shift were similar to those in younger workers (<40 years) and those with shorter employment (<10 years). Smoking habit appears to be the major factor responsible for the development of lung impairment in workers not exposed to atmospheric pollution.

*Key terms:*

respiratory symptoms, ventilatory capacity

**Requests for reprints:**

Prof. dr. Eugenija Žuškin  
Škola narodnog zdravlja »A. Štampar«  
Rockefellerova 4  
10000 Zagreb