

## UTICAJ PROFESIONALNIH ŠTETNOSTI U DUVANSKOJ INDUSTRIJI NA STANJE VENTILACIJE PLUĆA EKSPONIRANIH RADNIKA\*

V. Popović, M. Arandelović, J. Jovanović, O. Momčilović, E. Veselić,  
D. Đorđević, A. Popović i D. Todorovska

*Zavod za zdravstvenu zaštitu radnika u Nišu, Niš*

*Primljeno 5. III. 1991.*

U cilju odgovora na pitanje u kojoj su meri profesionalne nokse registrovane u duvanskoj industriji mogle uticati na stanje ventilacije pluća eksponiranih radnika sprovedena su ispitivanja u radnoj sredini i na radnicima. U radnoj sredini je izvršena analiza tehnološkog procesa rada, rezultata mikroklimatskih merenja, hemijskih štetnosti i zaprašenosti. Ispitivanje ventilacije pluća sprovedeno je na 95 radnika eksponirane grupe i 129 radnika kontrolne grupe. Rezultati analize radne sredine ukazuju na prisustvo duvanske prašine iznad maksimalno dopuštenih koncentracija. Ispitivanja ventilacije pluća eksponiranih radnika su pokazala statistički značajno sniženje vrednosti nekih primenjenih testova kod nepušača ove grupe u odnosu na nepušače kontrolne grupe, što objašnjavamo delovanjem navedenih noksi na radnom mestu.

*Ključne reči:* duvanska prašina, nepušači, pletizmografija, pušači, radna okolina, spirometrija.

Dosadašnja istraživanja uticaja mikroklimatskih faktora na radnom mestu pokazala su da postoji izvesna povezanost između vrste zanimanja i morbiditeta od hroničnih plućnih bolesti. Podaci višegodišnjih epidemioloških istraživanja pojave hroničnog bronhijusa, emfizema pluća i astme kod zaposlenih u više privrednih grana pokazali su da se stopa specifičnog morbiditeta znatno razlikuje kod radnika u raznim privrednim granama i unutar njih po vrsti zanimanja. Tako se u rudnicima obojenih metala prosečna stopa specifičnog morbiditeta kreće od 26,8 do 58,6, u rudnicima uglja 196,8, u građevinarstvu 90,9, u grafičkoj industriji 12,2-13,1, u brodogradnji 45,2-131,2 itd. (1). Međutim, iz dostupnih podataka nismo našli stopu specifičnog morbiditeta za duvansku industriju u našoj zemlji, ali autori koji su ispitivali ovaj problem kod eksponiranih radnika zapažaju značajno prisustvo hroničnih opstruktivnih bolesti respiratornog sistema (2-4). U cilju sagledavanja eventualnih

---

\* *Opaska Uredništva:* Ovo opažanje tiskano je na jeziku na kojem je bilo primljeno, recenzirano i prihvaćeno za tisak.

uticaja profesionalnih noksi u duvanskoj industriji na stanje respiratornog sistema proizvodnih radnika izvršili smo ispitivanje dejstva duvanske prašine na stanje ventilacije pluća eksponiranih radnika.

#### ISPITANICI I METOD RADA

Ispitivanja su sprovedena u radnoj sredini i na radnicima. U radnoj sredini je izvršena analiza tehnološkog procesa rada, rezultata mikroklimatskih merenja i zaprašenosti u pogonu pripreme duvana Fabrike duvana u Nišu. Procena mikroklimatskih faktora vršena je na osnovu normativa za temperaturu, relativnu vlažnost i brzinu strujanja vazduha u radnim prostorijama (5), a merenja i procena organske prašine biljnog porekla prema JUS ZBO 001 (6). Ispitivanja su izvršena u letnjem periodu, i to gravimetrijski (težinski) i koniometrijski (brojčano).

Ispitivanje ventilacije pluća obavljeno je na 95 radnika eksponirane i 129 radnika kontrolne grupe. Eksponiranu grupu radnika činili su radnici koji su isključivo radili u duvanskoj industriji. Kontrolnu grupu činili su fizički radnici koji u toku svog rada nikada nisu profesionalno dolazili u kontakt s respiratornim noksama. I jedni i drugi radnici bili su u momentu pregleda u radnom odnosu. Ispitivanja ventilacije pluća kod ovih radnika obavljena su u okviru naučnoistraživačkog projekta na aparatima, spirografu marke Godart i boditestu marke Jaeger. Analizirali smo dobijene rezultate sledećih parametara:

Spirografska ispitivanja: vitalni kapacitet (VC), maksimalni ekspirijumski volumen u prvom sekundu (MEVs; FEV<sub>1</sub>), odnos %FEV<sub>1</sub>/VC, maksimalni srednji ekspirijumski protok (prosečni protok pri 25-75% FVC) MMFR<sub>25-75</sub> ili FMF<sub>25-75</sub>, forsirani ekspirijumski protok pri 75-85% FVC (FEF<sub>75-85</sub>);

Telesna pletizmografija: otpor u disajnim putevima pri mirnom disanju (Raw), torakсни gasni volumen, na kraju mirnog ekspirijuma (TGV); na osnovu ovih podataka izračunat će se specifični otpor (SRaw);

Maksimalna ekspirijumska krivulja protok-volumen (MEFV) iz koje se izračunavaju sledeći parametri: forsirani vitalni kapacitet (FVC), najveći ekspirijumski protok (PEF), maksimalni ekspirijumski protok pri 50% forsiranog vitalnog kapaciteta pluća (FEF<sub>50</sub>, MEF<sub>50</sub>), maksimalni ekspirijumski protok pri 25% forsiranog vitalnog kapaciteta pluća (FEF<sub>25</sub>, MEF<sub>25</sub>).

Na osnovu ovih vrednosti izračunavani su sledeći odnosi: odnos maksimalnog ekspirijumskog protoka 50% vitalnog kapaciteta pluća (MEF<sub>50</sub>) prema forsiranom vitalnom kapacitetu pluća (MEF<sub>50</sub>/FVC) i odnos maksimalnog ekspirijumskog protoka pri 25% forsiranog vitalnog kapaciteta pluća u odnosu na polovinu vrednosti forsiranog vitalnog kapaciteta pluća (MEF<sub>25</sub>/FVC<sub>50%</sub>).

Ispitivane osobe su izvodile svaki test više puta sve dok se ne dobiju korektne krivulje. Tumačene su najveće ostvarene vrednosti pri spirometrijskim ispitivanjima, a prosečne vrednosti pri ispitivanjima telesnom pletizmografijom. Dobijene vrednosti testova naših ispitanika uspoređivane su sa tabličnim normama. Normalnim spirometrijskim testovima smatrani su rezultati više od 80% od tablične normalne vrednosti za testove plućnih volumena i kapaciteta, a za odnos %FEV<sub>1</sub>/VC vrednosti koje su 70% i više (norme date najnovijim Preporukama a prema referentnim vrednostima koje je dala *Evropska zajednica za uglj i čelik - CECA* (7). Za normalne vrednosti otpora u disajnim putevima smatrani su ostvareni rezultati do 0,245 kPa/L/s (8). Za parametre VC, FEV<sub>1</sub>, %FEV<sub>1</sub>/VC, RV, TLC i %RV/TLC korišćene su tablične vrednosti, izrađene po nalogu *Evropske zajednice za uglj i čelik* (7). Za TGV korišćene su vrednosti po *Ulmeru i saradnicima* (9). Za FMF<sub>25-75</sub> za



Tabela 1.

Rezultati testova plućne ventilacije nepušača eksponirane i nepušača kontrolne grupe

	Eksponirana n = 33		Kontrolna n = 56		Razlika	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	t	P
Životno doba (god)	42,3	7,11	44,7	10,10	1,31	n.s.
Telesna visina (cm)	160,8	8,73	170,5	6,77	5,48	<0,001
Telesna masa (kg)	75,6	14,50	77,3	10,19	0,59	n.s.
VC (L)	4,02	0,58	4,73	0,84	4,70	<0,001
% VC	97,3	17,95	96,7	15,82	0,15	n.s.
FEV <sub>1</sub> (L)	2,89	0,62	3,48	0,88	3,69	<0,001
% FEV <sub>1</sub>	91,5	19,08	94,5	22,23	0,67	n.s.
% FEV <sub>1</sub> /VC	71,6	10,36	72,7	11,32	0,46	n.s.
FMF <sub>25-75</sub> (L/s)	3,22	0,92	3,46	1,53	0,92	n.s.
% FMF <sub>25-75</sub>	61,1	23,48	68,7	28,23	1,36	n.s.
FEF <sub>75-85</sub> (L/s)	0,90	0,44	0,97	0,53	0,67	n.s.
% FEF <sub>75-85</sub>	83,7	44,00	89,0	40,52	0,56	n.s.
Raw (kPa/L/s)	0,301	0,13	0,226	0,16	2,40	<0,02
SRaw (kPa/L/s)	1,064	0,57	0,892	0,84	1,14	n.s.
IGV (L)	3,45	0,56	3,76	0,87	2,04	<0,05
% IGV	125,1	22,49	112,4	22,18	2,58	<0,02
RV (L)	1,88	0,67	2,10	0,83	1,36	n.s.
% RV	119,1	35,25	117,2	39,85	0,23	n.s.
TLC (L)	5,91	0,73	6,84	0,88	5,37	<0,001
% TLC	102,9	12,00	102,6	13,48	0,10	n.s.
% RV/TLC	33,4	10,12	30,3	9,77	1,41	n.s.
PEF (L/s)	8,62	1,49	9,04	2,17	1,07	n.s.
% PEF	105,1	21,42	102,3	23,29	0,57	n.s.
MEF <sub>50</sub> (L/s)	3,72	1,20	4,28	2,13	1,58	n.s.
% MEF <sub>50</sub>	66,4	26,86	78,3	36,86	1,75	n.s.
MEF <sub>25</sub> (L/s)	1,18	0,48	1,45	0,87	1,88	n.s.
% MEF <sub>25</sub>	42,1	19,60	55,5	28,72	2,60	<0,02
% MEF <sub>50</sub> /FVC	85,0	33,95	88,0	37,03	0,38	n.s.
% MEF <sub>25</sub> /FVC <sub>50%</sub>	54,3	22,61	59,4	30,45	0,90	n.s.
Korigovano						
VC (L)	4,83	0,58	4,73	0,84	0,66	n.s.
FEV <sub>1</sub> (L)	3,50	0,62	3,48	0,88	0,12	n.s.

normalne vrednosti uzimane su vrednosti predložene od *Morrison i saradnika* (10, 11). Za PEF, MEF<sub>50</sub> i MEF<sub>25</sub> primenjivane su normalne vrednosti koje su dali *Cherniack i Raber* (12).

Sva ispitivanja su obavljena istog dana na istoj osobi, i to krajem radne nedelje (četvrtak i petak). Obe grupe su podeljene u dve podgrupe: pušači i nepušači, a uspoređivane su vrednosti između pušača eksponirane (62 ili 65,3%) i pušača kontrolne grupe (73 ili 56,6%), kao i između nepušača eksponirane (33 ili 34,7%) i nepušača kontrolne grupe (56 ili 43,4%). Svi pušači su pripadali grupi aktivnih pušača pri čemu je broj popušanih cigareta iznosio najmanje 20 komada dnevno.

## REZULTATI

U jednom pogonu Duvanske industrije Niš gde rade pregledani radnici vrši se proces pripreme duvana koji obuhvata: unutrašnji transport sirovina (duvana), sortiranje, vlaženje, sušenje, razlistavanje, rezanje i aromatizovanje duvana. Iako se proces obavlja mašinski, dominiraju srednje teški poslovi (stajanje, hodanje, savijanje, rad na traci i sl.). Izmerena temperatura vazduha u hali kretala se od 21 do 28 ° C (dozvoljeno do 28 ° C), a relativna vlažnost od 40 do 66% (dozvoljeno od 55 do 73% zavisno od temperature vazduha). Brzina kretanja vazduha izmerena je od 0,09 do 0,18 m/s (dozvoljeno od 0,5 do 1,0 u zavisnosti od težine fizičkog napora). Gravimetrijski izmerena ukupna prašina kretala se od 0,4 do 3,8 mg/m<sup>3</sup> vazduha. Izmerena respirabilna prašina kretala se od 1,1 do 4,2 mg/m<sup>3</sup> (dozvoljene koncentracije su do 3 mg/m<sup>3</sup> vazduha. Brojčano izmerene čestice prašine veličine do 5 mikrona kretale su se od 50 do 2000 čestica/cm<sup>3</sup> (dozvoljene koncentracije su do 1250 čestica/cm<sup>3</sup>).

Tabela 2.

*Učestalost sniženih vrednosti testova plućne funkcije u nepušača eksponiranih radnika i kontrolne grupe*

	Eksponirana n = 33 s patološkim vrednostima		Kontrolna n = 58 s patološkim vrednostima		Razlika	
	n	%	n	%	t	P
VC	4	12,1	7	12,5	0,05	n.s.
FEV <sub>1</sub>	10	30,3	8	14,2	1,85	n.s.
% FEV <sub>1</sub> /VC	14	42,4	12	21,4	3,29	<0,01
FMF <sub>25-75</sub>	18	54,5	26	46,4	0,73	n.s.
FEF <sub>75-85</sub>	11	33,3	13	23,2	1,03	n.s.
Raw	22	66,6	20	35,7	2,82	<0,01
SRaw	25	75,7	24	42,8	3,01	<0,01
IGV	26	78,7	29	51,7	2,53	<0,02
RV	14	42,4	19	33,9	0,80	n.s.
TLC	3	9,0	5	8,9	0,01	n.s.
% RV/TLC	19	57,5	25	44,6	1,17	n.s.
PEF	5	15,1	9	16,0	0,11	n.s.
MEF <sub>50</sub>	15	45,4	20	35,7	0,90	n.s.
MEF <sub>25</sub>	29	87,8	39	69,6	1,95	n.s.
% MEF <sub>50</sub> /FVC	20	60,6	36	64,2	0,33	n.s.
% MEF <sub>25</sub> /FVC <sub>50</sub> %	31	93,9	48	85,7	1,18	n.s.
Kapnografska krivulja	25	75,7	31	55,3	1,92	n.s.

cije su do 1925 čestica/cm<sup>3</sup>). Ispitivanje radne sredine obavljena su u letnjem periodu. Ukupno je analizirano 14 radnih mesta odakle potiču i pregledani radnici. Dobijeni rezultati ukazuju na prisustvo organske prašine (duvanska prašina) čija je koncentracija iznad dozvoljenih vrednosti.

Tabela 3.

Rezultati testova plućne ventilacije pušača eksponirane i pušača kontrolne grupe

	Eksponirana n = 62		Kontrolna n = 73		Razlika	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	t	P
Životno doba (god)	42,5	9,51	45,1	10,29	1,52	n.s.
Telesna visina (cm)	164,3	8,67	170,6	8,50	4,24	<0,001
Telesna masa (kg)	69,6	11,58	74,2	5,58	2,85	<0,01
VC (L)	4,36	1,04	4,67	0,92	1,81	n.s.
% VC	97,4	15,28	95,0	15,75	0,89	n.s.
FEV <sub>1</sub> (L)	3,11	0,84	3,29	0,86	1,22	n.s.
% FEV <sub>1</sub>	91,5	18,55	89,2	20,74	0,67	n.s.
% FEV <sub>1</sub> /VC	71,1	10,46	70,1	9,28	0,58	n.s.
FMF <sub>25-75</sub> (L/s)	3,41	1,23	3,01	1,54	1,67	n.s.
% FMF <sub>25-75</sub>	67,5	25,09	60,0	28,87	1,61	n.s.
FEF <sub>75-85</sub> (L/s)	1,03	0,51	0,95	0,67	0,78	n.s.
% FEF <sub>75-85</sub>	93,8	38,37	88,7	55,76	0,62	n.s.
Raw (kPa/L/s)	0,232	0,10	0,213	0,11	1,05	n.s.
SRaw (kPa/L/s)	0,865	0,44	0,928	0,62	0,68	n.s.
IGV (L)	3,79	0,97	4,19	1,08	2,26	<0,05
% IGV	120,5	26,84	122,0	25,55	0,33	n.s.
RV (L)	2,10	0,80	2,36	0,93	1,74	n.s.
% RV	123,9	39,60	129,8	42,70	0,83	n.s.
TLC (L)	6,46	1,31	7,04	1,12	2,73	<0,01
% TLC	105,4	14,65	104,7	14,15	0,28	n.s.
% RV/TLC	33,5	10,15	32,4	11,00	0,60	n.s.
PEF (L/s)	8,69	1,81	8,53	2,02	0,48	n.s.
% PEF	102,5	20,96	96,6	21,56	1,60	n.s.
MEF <sub>50</sub> (L/s)	3,89	1,39	3,34	1,79	2,00	<0,05
% MEF <sub>50</sub>	70,2	26,03	61,2	31,41	1,82	n.s.
MEF <sub>25</sub> (L/s)	1,27	0,55	1,16	0,67	1,04	n.s.
% MEF <sub>25</sub>	46,4	17,87	45,0	21,50	0,41	n.s.
% MEF <sub>50</sub> /FVC	85,6	32,87	71,9	36,26	2,30	<0,05
% MEF <sub>25</sub> /FVC <sub>50%</sub>	56,0	24,22	49,4	24,59	1,56	n.s.
Korigovano						
VC (L)	4,80	1,04	4,67	0,92	0,76	n.s.
FEV <sub>1</sub> (L)	3,36	0,84	3,29	0,86	0,47	n.s.

Upoređivanjem srednjih vrednosti testova ventilacije pluća nepušača eksponirane grupe sa vrednostima nepušača kontrolne grupe (tabela 1) nađena je statistički značajna razlika vrednosti kod sledećih testova: Raw, IGV i MEF<sub>25</sub>. Do sličnih rezultata došlo se analizom vrednosti testova plućne ventilacije u odnosu na granicu normalnih vrednosti (tabela 2) s tim što je ovakva razlika zabeležena kod testova: %FEV<sub>1</sub>/VC, Raw, SRaw i IGV. Treba naglasiti da je gotovo kod svih primenjenih testova za procenu ventilacije pluća češće registrovan patološki nalaz kod radnika kontrolne grupe, ali ova razlika nije bila statistički značajna. Upoređujući rezultate testova pušača eksponirane grupe i pušača kontrolne



Tabela 4.

Učestalost sniženih vrednosti testova plućne funkcije u pušača eksponiranih radnika i kontrolne grupe

	Eksponirana n = 62 s patološkim vrednostima		Kontrolna n = 73 s patološkim vrednostima		Razlika	
	n	%	n	%	t	P
VC	7	11,2	13	17,8	1,09	n.s.
FEV <sub>1</sub>	17	27,4	21	28,7	0,16	n.s.
% FEV <sub>1</sub> /VC	23	37,0	28	38,3	0,15	n.s.
FMF <sub>25-75</sub>	34	54,8	48	65,7	1,29	n.s.
FEF <sub>75-85</sub>	10	16,1	28	38,3	3,01	<0,01
Raw	32	51,6	33	45,2	0,74	n.s.
SRaw	40	64,5	30	41,0	2,80	<0,01
IGV	38	61,2	55	73,9	1,57	n.s.
RV	33	53,2	34	46,5	0,77	n.s.
TLC	9	14,5	11	15,0	0,08	n.s.
% RV/TLC	39	62,9	38	52,0	1,28	n.s.
PEF	7	11,2	17	23,2	1,88	n.s.
MEF <sub>50</sub>	28	45,1	46	63,0	2,11	<0,05
MEF <sub>25</sub>	53	85,4	59	80,8	0,71	n.s.
% MEF <sub>50</sub> /FVC	45	72,5	59	80,8	1,13	n.s.
% MEF <sub>25</sub> /FVC <sub>50</sub> %	59	75,1	70	95,8	3,46	<0,001
Kapnografska krivulja	44	70,9	52	71,2	0,03	n.s.

grupe (tabela 3) u celini nismo dobili neku značajnu razliku u ostvarenim vrednostima ventilacionih testova. Praćenjem rezultata upoređivanja pojave patoloških vrednosti testova za procenu ventilacije pluća kod ovih populacija (tabela 4) čak je registrovana češća pojava ovakvih vrednosti kod radnika kontrolne grupe. Analizirajući dobijene vrednosti spirometrijskih testova nepušača i pušača eksponirane i kontrolne grupe našli smo statistički značajnu razliku samo kod jednog testa (Raw) (tabela 5). Do sličnih rezultata smo došli upoređivanjem rezultata testova plućne ventilacije ovih dveju grupa u odnosu na granicu normalnih vrednosti (tabela 6).

#### DISKUSIJA

Navedene razlike u ostvarenim vrednostima testova Raw, IGV i MEF<sub>25</sub> između nepušača eksponirane i nepušača kontrolne grupe objašnjavamo delovanjem registrovanih respiratornih noksi u duvanskoj industriji na bronhopulmonalni sistem. Slične rezultate su već i ranije objavili drugi autori (2, 3). Proučavanje respiratornih simptoma od strane ovih autora upućuje na zaključak da radnici u duvanskoj industriji mnogo češće navode njihovo prisustvo nego oni u kontrolnoj grupi, dok su izmerene dnevne varijacije u plućnoj funkciji bile veće od 20% kod polovine ispitivanih radnika duvanske industrije. Ranija istraživanja otkrila su značajno prisustvo srednje akutnog pada ventilacionog kapaciteta u toku radne

Tabela 5.

Rezultati testova plućne ventilacije eksponirane i kontrolne grupe (nepušači i pušači zajedno)

	Eksponirana n = 95		Kontrolna n = 129		Razlika	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	t	P
Životno doba (god)	42,4	8,90	44,9	10,32	1,94	n.s.
Telesna visina (cm)	163,1	8,55	170,6	6,78	7,06	<0,001
Telesna masa (kg)	71,7	12,90	75,5	8,48	2,50	<0,02
VC (L)	4,24	0,93	4,70	0,86	3,77	<0,001
% VC	97,4	16,05	95,7	16,03	0,78	n.s.
FEV <sub>1</sub> (L)	3,03	0,79	3,37	0,88	3,03	<0,01
% FEV <sub>1</sub>	91,5	18,73	91,5	21,57	0,00	n.s.
% FEV <sub>1</sub> /VC	71,3	10,25	71,2	10,49	0,07	n.s.
FMF <sub>25-75</sub> (L/s)	3,34	1,15	3,20	1,56	0,77	n.s.
% FMF <sub>25-75</sub>	65,3	24,67	63,8	28,86	0,41	n.s.
FEF <sub>75-85</sub> (L/s)	0,98	0,50	0,96	0,61	0,26	n.s.
% FEF <sub>75-85</sub>	90,3	40,68	88,8	49,78	0,24	n.s.
Raw (kPa/L/s)	0,256	0,11	0,219	0,13	2,30	<0,05
SRaw (kPa/L/s)	0,934	0,50	0,912	0,73	0,26	n.s.
IGV (L)	3,67	0,87	4,00	1,03	2,59	<0,01
% IGV	122,1	25,50	117,8	24,76	1,26	n.s.
RV (L)	2,02	0,77	2,25	0,89	2,06	<0,05
% RV	122,2	38,32	124,3	42,04	0,38	n.s.
TLC (L)	6,27	1,16	6,95	1,05	4,51	<0,001
% TLC	104,6	13,31	103,8	13,81	0,43	n.s.
% RV/TLC	33,4	10,36	31,5	10,50	1,34	n.s.
PEF (L/s)	8,67	1,68	8,75	2,10	0,31	n.s.
% PEF	103,4	21,17	99,1	22,39	1,46	n.s.
MEF <sub>50</sub> (L/s)	3,83	1,33	3,75	2,00	0,35	n.s.
% MEF <sub>50</sub>	68,9	26,33	68,7	34,78	0,04	n.s.
MEF <sub>25</sub> (L/s)	1,24	0,52	1,28	0,78	0,45	n.s.
% MEF <sub>25</sub>	44,9	18,62	49,6	25,35	1,59	n.s.
% MEF <sub>50</sub> /FVC	85,4	33,23	78,9	37,43	1,37	n.s.
% MEF <sub>25</sub> /FVC <sub>50%</sub>	55,4	23,71	53,7	27,82	0,49	n.s.
Korigovano						
VC (L)	4,84	0,93	4,70	0,86	1,41	n.s.
FEV <sub>1</sub> (L)	3,48	0,79	3,37	0,88	0,98	n.s.

smene kod ispitivanih radnika duvanske industrije u odnosu na kontrolnu grupu. Kod jednog broja radnika dokazano je i postojanje specifične osetljivosti disajnih puteva a registrovan je i značajan broj pozitivnih kožnih testova na buđ i duvanske derivate (oba prisutna u radnoj sredini) (2, 3). Interesantno je, međutim, da rezultati ovih istraživanja ukazuju na udruženost hroničnih opstruktivnih plućnih poremećaja i dužine izloženosti duvanskoj prašini ( $\bar{X}=20$  god.) (2). Ni u jednoj od ovih studija se ne isključuje mogućnost udruženog delovanja pušenja cigareta i profesionalnih noksi kod radnika duvanske industrije, dok Cvetanov i saradnici u svojim istraživanjima učestalosti hroničnog bronhitisa

Tabela 6.

Učestalost sniženih vrednosti testova plućne funkcije u eksponiranih radnika i kontrolne grupe

	Eksponirana n = 95 s patološkim vrednostima		Kontrolna n = 129 s patološkim vrednostima		Razlika	
	n	%	n	%	t	P
VC	11	11,5	20	15,5	0,87	n.s.
FEV <sub>1</sub>	27	28,4	29	22,4	1,01	n.s.
% FEV <sub>1</sub> /VC	37	38,9	40	31,0	1,22	n.s.
FMF <sub>25-75</sub>	52	54,7	74	57,3	0,38	n.s.
FEF <sub>75-85</sub>	21	22,1	41	31,7	1,83	n.s.
Raw	54	56,8	53	41,0	2,36	<0,02
SRaw	65	68,4	54	41,8	3,50	<0,001
IGV	64	67,3	83	64,3	0,46	n.s.
RV	47	49,4	53	41,0	1,25	n.s.
TLC	12	12,6	16	12,4	0,00	n.s.
% RV/TLC	58	61,0	63	48,8	1,83	n.s.
PEF	12	12,6	26	20,1	1,52	n.s.
MEF <sub>50</sub>	43	45,2	66	51,1	0,87	n.s.
MEF <sub>25</sub>	82	86,3	98	75,9	2,01	<0,05
% MEF <sub>50</sub> /FVC	65	68,4	95	73,6	0,76	n.s.
% MEF <sub>25</sub> /FVC <sub>50</sub> %	90	94,7	118	91,9	0,84	n.s.
Kapnografska krivulja	69	72,6	83	64,3	1,33	n.s.

kod ove populacije u zaključku ističu da su pušenje cigareta i starost bili glavni razlog za njegovo pojavljivanje (Stokholm 1979). Prisustvo respiratornih simptoma i pojava hroničnog bronhitisa kod radnika duvanske industrije zabeleženi su i mnogo ranije (13), ali skorija istraživanja pretpostavljaju moguć astmatični efekat duvanske prašine (2-4). Naime, kao i svaki organski materijal, duvan može biti zagađen mikrofungima, za koje se zna da mogu delovati alergogeno.

Naša istraživanja su pokazala da organska prašina, u ovom slučaju duvanska prašina, može dovesti do promena u bronhopulmonalnom sistemu, odnosno poremećaja respiratorne funkcije pri čemu dominiraju promene u malim disajnim putevima, ali u ovom trenutku nismo u stanju da se upuštamo u razjašnjavanje patogenetskog mehanizma delovanja ovih noksi na pojavu opstruktivnih promena.

#### ZAKLJUČAK

Ispitivanje radne sredine u Duvanskoj industriji u Nišu pokazala su prisustvo duvanske prašine iznad maksimalno dopuštenih koncentracija. Poređenjem dobijenih rezultata testova ventilacije pluća između nepušača eksponirane grupe (radnici u duvanskoj industriji) i kontrolne grupe nađena je statistički značajna razlika nekih testova za procenu ventilacije pluća što se tumači delovanjem noksi na radnom mestu na radnike eksponirane grupe.



## LITERATURA

1. Čaprić V, Tačević S, Ursulović D, Kovučević R. Epidemiološke karakteristike najčešćih bronhopneumopatija u nekim privrednim granama u SR Srbiji. Revija rada 1989;19.
2. Lander F, Gravesen S. Respiratory disorders among tobacco workers. Br J Ind Med 1988;45:500-2.
3. Viegi G, Paggiaro P, Begliomini E, Vaggetti E, Paoletti P, Giuntini C. Respiratory effects of occupational exposure to tobacco dust. Br J Ind Med 1986;43:802-8.
4. Valić F, Beritić D. Respiratory response to tobacco dust exposure. Am Rev Respir Dis 1976;113:751-5.
5. Normativi za temperaturu, relativnu vlažnost i brzinu strujanja zraka u radnim prostorijama. Pravilnik o općim mjerama i normalivima zaštite na radu za građevinske objekte namijenjene za radne i pomoćne prostorije. Sl list 1967;27:812.
6. Maksimalno dopuštene koncentracije škodljivih gasova, para i aerosola u atmosferi radnih prostorija i radilišta. Sl list 1971;35.
7. *Communaute Europeenne du Charbon et d'Acier - CECA*. Collection d'hygiene et de medecine du travail. No 11, 2e Edition, Luxemburg, 1974.
8. Tabori Đ, Čonkić B, Tadić B, Krempaski E. Telesna pletizmografija u oceni radne sposobnosti plućnih bolesnika. Plućne Bol Tuberkul, 1971;23:99-111.
9. Ullmer WT, Reichel G, Nolte D. Die Lungenfunktion. Stuttgart: Thieme, 1970.
10. Morris JE, Koski A, Breese JD. Normal values and evaluation of forced and expiratory flow. Am Rev Respir Dis 1975;111:755.
11. Finnegan MJ, Little S, Gordon DJ. et al. The effect of smoking on the development of allergic disease and specific immunological responses in a factory workforce exposed to humidifier contaminants. Br J Ind Med 1991;48:30-3.
12. Cherniack RM, Rober MB. Normal standards for ventilatory function using an automated wedge spirometer. Am Rev Respir Dis 1972;106:38.
13. *International Labour Office*. Encyclopaedia of occupational health and safety. Geneva: ILO, 1983.

## Summary

### VENTILATORY LUNG FUNCTION IN WORKERS IN THE TOBACCO INDUSTRY

A study was carried out to determine respiratory hazards to workers in tobacco manufacture. The investigations at the workplace included analysis of the work technology and measurements of chemical pollutants and dust concentrations in the work rooms. Ventilatory lung function tests were performed in 95 workers exposed to tobacco dust and in 129 control workers. Results of workplace analysis showed the presence of tobacco dust levels exceeding the maximum permissible concentrations. The values of some lung function tests for exposed workers non-smokers were significantly lower than for control workers non-smokers. They could be attributed to the effect of occupational noxae on the respiratory system.

*Institute of Public Health, Niš*

*Key terms:* tobacco dust, non-smokers, plethysmography, smokers, working environment, spirometry.