

OBSERVATION

VENTILACIJSKI KAPACITET I RESPIRACIJSKI SIMPTOMI RADNIKA U PROIZVODNJI CIGLE

EUGENIJA ŽUŠKIN, JADRANKA
MUSTAJBEGOVIĆ, JOSIPA KERN, JAGODA
DOKO-JELINIĆ, ANTUN BUDAK

Škola narodnog zdravlja »Andrija
Štampar« Medicinskog fakulteta
Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb

Primljeno 20. studenog 1996.

Ispitali smo 233 radnika zaposlena u tvornici za proizvodnju cigle (izloženi) i 149 radnika kontrolne neizložene skupine. Srednja dob izloženih radnika iznosila je 35 godina sa srednjom duljinom zaposlenja u ciglani 16 godina. U izloženih radnika utvrđena je značajno viša učestalost kroničnog kašlja (31,8%), kroničnog iskašljaja (26,2%) i stezanja u prsima (24,0%) u usporedbi s kontrolnom skupinom (20,1%; 18,1%; 0%) ($P < 0,05$). Visoka učestalost akutnih simptoma koji se razvijaju tijekom radne smjene, osobito suhoća grla, iritacija očiju i grla utvrđena je u radnika u proizvodnji cigle. Izmjerene vrijednosti FVC i FEV₁ bile su značajno snižene u usporedbi s predviđenim vrijednostima. Izmjerene vrijednosti FEF₅₀ i FEF₂₅ nisu bile značajno snižene u odnosu prema predviđenima. Te su promjene utvrđene u izloženih pušača i nepušača. Koncentracija zaprašenosti na radnim mjestima bila je znatno viša od dopuštene za prašinu sa sadržajem slobodnog SiO₂ (do 70%). Naši rezultati upućuju na razvoj kroničnih respiracijskih simptoma i bolesti te pretežno restriktivne promjene plućne funkcije u radnika zaposlenih u ciglani.

Ključne riječi:
ciglana, FEV₁, FVC, iritacija očiju, koncentracija
zaprašenosti, kronični iskašljaj, kronični kašalj, SiO₂,
stezanje u prsima, suhoća grla

Istraživanja zdravstvenog stanja radnika zaposlenih u tvornici za proizvodnju cigle upućuju na mogućnost razvoja kroničnih respiracijskih bolesti. *Serov i suradnici* (1), *Kverenchkhiladze i suradnici* (2), *Peshev i Petrova* (3) te *Kurashvili i suradnici* (4) upozoravaju na brojne nepovoljne čimbenike u proizvodnji cigle, osobito na prašinu i nepovoljne mikroklimatske uvjete koji mogu izazvati štetne učinke na zdravlje radnika. Osim toga neki autori opisuju da glina može sadržavati od 10% do 58% slobodnog silicijeva dioksida. *Rajhans i Budlouski* (5) opisuju da usprkos prisutnom SiO₂ u glini nisu utvrdili silikozu u radnika zaposlenih u proizvodnji cigle. Međutim, *Hodel i surad-*

nici (8) navode silikozu kod radnika u proizvodnji cigle. Značajnu redukciju vitalnog kapaciteta opisao je *Oldham* (9) u radnika na preradi gline. *Ogle i suradnici* (10) ispitivali su radnike na preradi cigle i utvrdili oštećenje ventilacijskog kapaciteta (FVC i FEV₁) restriktivnog tipa. *Liou i suradnici* (11) opisali su odnos doza-reakcija kod radnika u proizvodnji cigle između utvrđene koncentracije zapašenosti i učestalosti pneumokonioza odnosno oštećenja plućne funkcije. *Puntoni i suradnici* (12) navode u radnika u proizvodnji cigle povećani rizik za razvoj respiracijskih i kardiovaskularnih bolesti kao i za tumore ždrijela i pluća. *Merlo i suradnici* (13) opisali su porast relativnog rizika za morbiditet i mortalitet od kroničnih respiracijskih bolesti i karcinoma pluća vezanim uz duljinu zaposlenja u industriji za proizvodnju cigle.

U svom istraživanju ispitivali smo respiracijske simptome i ventilacijski kapacitet u skupini radnika zaposlenih u tvornici za proizvodnju cigle.

ISPITANICI I METODE RADA

Ispitanici

Ispitivana je skupina od 233 radnika zaposlena u industriji za proizvodnju cigle. Srednja dob iznosila je 35 godina (raspon: 21–61 godinu), srednja visina 172 cm (raspon: 155–188 cm) i srednja duljina zaposlenja 16 godina (raspon: 2–40 godina). Četrdeset osam posto radnika bili su pušači (prosječno 20 cigareta na dan). Kao kontrolna skupina ispitivano je 149 radnika (bez izloženosti onečišćenjima) zaposlenih u prehrambenoj industriji na pakiranju gotovih proizvoda. Dob, duljina zaposlenja i navika pušenja bile su slične u obje skupine ispitanika.

Respiracijski simptomi i bolesti

Kronični respiracijski simptomi i bolesti registrirani su modificiranim upitnikom *Britanskog vijeća za medicinska istraživanja* (14) s dodatnim pitanjima o profesionalnoj astmi (15–17). U svih radnika zabilježeni su podaci o radnoj anamnezi i navici pušenja. U epidemiološkom istraživanju koristili smo se sljedećim definicijama: kronični kašalj i iskašljaj: kašalj i/ili iskašljaj tijekom tri mjeseca u godini u posljednjoj godini; kronični bronhitis: kašalj i iskašljaj barem tri mjeseca u godini najmanje u dvije posljednje godine; dispneja: stupanj 3 – pomanjkanje zraka pri hodanju s drugim ljudima običnim korakom po ravnome; stupanj 4 – pomanjkanje zraka pri hodanju vlastitim korakom po ravnome; profesionalna astma: pomanjkanje zraka u mirovanju, stezanje u prsima, sviranje u prsima i akutno smanjenje ventilacijske funkcije pluća opstruktivnog tipa utvrđeno spirometrijskim mjerenjima tijekom (prije i nakon radne smjene) ili nakon izloženosti prašini u profesionalnim uvjetima.

Ventilacijska funkcija pluća

Ventilacijska funkcija pluća mjerena je registriranjem krivulje maksimalnog ekspiracijskog protoka i volumena (MEFV) spirometrom Pneumoscreen (Jaeger, Würzburg, Njemačka). Na MEFV krivuljama očitavani su forsirani vitalni kapacitet (FVC), forsirani ekspiracijski volumen u prvoj sekundi (FEV₁) te maksimalni ekspiracijski protoci pri 50% i zadnjih

25% vitalnog kapaciteta (FEF_{50} , FEF_{25}). Mjerenje ventilacijskog kapaciteta obavljeno je prvi radni dan u tjednu (ponedjeljkom) tijekom radne smjene. U svake osobe registrirane su najmanje tri MEFV krivulje i najbolja vrijednost uzeta je kao rezultat testa (18). Izmjerene vrijednosti testova ventilacijskog kapaciteta uspoređivane su s predviđenim vrijednostima (19).

Radna okolina

Od čimbenika radne okoline određivana je koncentracija ugljik monoksida (CO), ugljik dioksida (CO_2) te koncentracija zapašenosti (ukupna i respirabilna).

Statistička obrada

Rezultati ventilacijskog kapaciteta analizirani su t-testom istih ispitanika za uspoređivanje vrijednosti izmjerenih i predviđenih vrijednosti. χ^2 -test ili Fisherov test upotrijebljeni su za uspoređivanje učestalosti 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 233-ju radnika u proizvodnji cigle i 149 radnika kontrolne skupine. Učestalost kroničnog kašlja, kroničnog iskašljaja i stezanja u prsima bila je statistički značajno viša nego u radnika kontrolne skupine ($P < 0,05$ ili $P < 0,01$). Tipični simptomi profesionalne astme utvrđeni su u 5 (2,2%) izložena radnika.

Tablica 1. Kronični respiracijski simptomi i bolesti radnika na preradi cigle i u kontrolnoj skupini
Table 1. Chronic respiratory symptoms in brickyard and control workers

Skupina	Srednja dob (god.)	Srednja duljina zaposlenja (god.)	Kronični kašalj	Kronični iskašljaj	Kronični bronhitis	Dispneja 3 & 4	Profesionalna astma	Stezanje u prsima
Group	Mean age (yrs.)	Mean duration of employment (yrs.)	Chronic cough	Chronic phlegm	Chronic bronchitis	Dyspnoea 3 & 4	Occupational asthma	Chest tightness
Ciglana	35	16	74	61	52	18	5	56
Brickyard	± 12	± 11	31,8%	26,2%	22,3%	7,7%	2,2%	24,0%
N=233			< 0,05	< 0,05	NS	NS	NS	< 0,01
Kontrola	36	17	30	27	22	8	0	0
Control	± 13	± 12	20,1%	18,1%	14,8%	5,4%	0%	0%
N=149								

NS – Razlika statistički neznčajna ($P > 0,05$)
NS – Difference statistically not significant ($P > 0,05$)

Učestalost kroničnih respiracijskih simptoma i bolesti u radnika u proizvodnji cigle prema navici pušenja i dobi (<40 godina i >40 godina) prikazana je na tablici 2. Značajno viša učestalost gotovo svih kroničnih respiracijskih simptoma utvrđena je u starijih u usporedbi s mlađim djelatnicima ($P < 0,05$ ili $P < 0,01$). Profesionalna astma utvrđena je u jednog pušača (1/114; 0,9%) i u četiri nepušača (4/119; 3,4%).

Tablica 2. Kronični respiracijski simptomi i bolesti u radnika na preradi cigle prema navici pušenja i dobi
Table 2 Chronic respiratory symptoms in brickyard workers by smoking habit and age

Navika pušenja	Dob (god.)	N	Kronični kašalj	Kronični iskašljaj	Kronični bronhitis	Dispneja 3 & 4	Profesionalna astma	Stezanje u prsima
Smoking habit	Age (yrs.)	N	Chronic cough	Chronic phlegm	Chronic bronchitis	Dyspnoea 3 & 4	Occupational asthma	Chest tightness
Pušači Smokers N=114	≤ 40	70	22 31,4%	17 24,3%	12 17,1%	15 21,4%	1 1,4%	10 14,3%
			< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	NS	< 0,01
	> 40	44	32 72,7%	26 59,1%	26 59,1%	28 63,6%	0 0%	22 50%
Nepušači Non-smokers N=119	≤ 40	59	4 6,8%	2 3,4%	1 1,7%	0 0%	0 0%	4 6,8%
			< 0,05	< 0,05	< 0,05	NS	NS	< 0,01
	> 40	60	16 26,7%	16 26,7%	13 21,7%	5 8,3%	4 6,7%	20 33,3%

NS – Razlika statistički neznačajna ($P > 0,05$)

NS – Difference statistically not significant ($P > 0.05$)

Tablica 3. prikazuje učestalost kroničnih respiracijskih simptoma i bolesti prema navici pušenja i duljini zaposlenja (<10 godina i >10 godina). U dulje zaposlenih radnika utvrđena je značajno viša učestalost nego u onih kraće zaposlenih. To je bilo osobito izraženo za kronični kašalj, kronični iskašljaj, kronični bronhitis i stezanje u prsima.

U pušača utvrđena je viša učestalost svih kroničnih respiracijskih simptoma nego u nepušača, osim dispneje i profesionalne astme.

Tablica 3. Kronični respiracijski simptomi i bolesti u radnika na preradi cigle prema navici pušenja i duljini zaposlenja

Table 3 Chronic respiratory symptoms in brickyard workers by smoking habit and employment duration

Navika pušenja	Zaposlenje (god.)	N	Kronični kašalj	Kronični iskašljaj	Kronični bronhitis	Dispneja 3 & 4	Profesionalna astma	Stežanje u prsima
Smoking habit	Employment (yrs.)	N	Chronic cough	Chronic phlegm	Chronic bronchitis	Dyspnoea 3 & 4	Occupational asthma	Chest tightness
Pušači Smokers N=114	≤ 10	55	18 32,7%	13 23,6%	10 18,2%	2 3,6%	1 1,8%	7 12,7%
			< 0,01	< 0,01	< 0,01	NS	NS	< 0,01
	> 10	59	36 61,0%	30 50,9%	28 47,5%	7 11,9%	0 0%	25 42,4%
Nepušači Non-smokers N=119	≤ 10	44	4 9,1%	2 4,6%	1 2,3%	0 0%	0 0%	3 6,8%
			NS	< 0,01	< 0,05	NS	NS	< 0,05
	> 10	75	16 21,3%	16 21,3%	13 17,3%	5 6,7%	4 5,3%	1 28,0%

NS – Razlika statistički neznačajna ($P > 0,05$)
 NS – Difference statistically not significant ($P > 0,05$)

Ventilacijska funkcija pluća

Vrijednosti ventilacijskog kapaciteta radnika u proizvodnji cigle prema navici pušenja i dobi (<40 godina; >40 godina) prikazane su na tablici 4. Značajno niži FVC i FEV₁ u usporedbi s predviđenim utvrđen je u svih skupina radnika ($P < 0,01$ ili $P < 0,05$). Srednja vrijednost FVC kao postotak predviđene iznosila je za 233 radnika 78,1% (mlađi i kraće izloženi djelatnici: 84,0%; stariji i dulje izloženi djelatnici: 74,1%). Srednja vrijednosti FEV₁ kao postotak predviđene iznosila je za 233 radnika 88,1% (mlađi i kraće izloženi djelatnici: 84,0%; stariji i dulje izloženi djelatnici: 74,1%).

Tablica 5. prikazuje izmjerene i predviđene vrijednosti ventilacijskog kapaciteta radnika u proizvodnji cigle prema navici pušenja i duljini zaposlenja (<10 godina; >10 godina). Oni s duljim zaposlenjem imali su značajno smanjeni FVC i FEV₁ u usporedbi s predviđenim vrijednostima ($P < 0,01$).

Uspoređivanje izmjerenih vrijednosti testova ventilacijskog kapaciteta radnika na preradi cigle s predviđenima pokazuje sniženje ispod 70% predviđene za FVC u 49/233 (21,0%) radnika, za FEV₁ u 40/233 (17,2%) radnika, za FEF₅₀ 27/233 (11,6%) radnika te za FEF₂₅ u 28/233 (12,0%) radnika.

Tablica 4. Ventilacijski kapacitet radnika na preradi cigle prema navici pušenja i dobi
Table 4 Ventilatory capacity in brickyard workers by smoking habit and age

Navika pušenja Smoking habit	Dob (god.) Age (yrs.)	Srednja visina (cm) Mean height (cm)	N	FVC L	FEV ₁ L	FEF ₅₀ L/s	FEF ₂₅ L/s
Pušači Smokers N=114	≤40	174 ±5	70	4,51 ±0,70	3,89 ±0,60	5,61 ±1,25	2,96 ±0,99
				< 0,01	< 0,01	NS	NS
				5,36* ±0,58	4,28* ±0,44	6,06* ±0,29	3,27* ±0,30
	>40	171 ±6	44	3,71 ±0,72	3,16 ±0,62	4,94 ±1,46	2,23 ±0,66
				< 0,01	< 0,05	NS	NS
				4,88* ±0,56	3,60* ±0,44	5,24* ±0,30	2,28* ±0,25
Nepušači Non-smokers N=119	≤40	173 ±6	59	4,49 ±0,63	3,96 ±0,57	6,03 ±0,36	3,28 ±1,08
				< 0,01	< 0,01	NS	NS
				5,34* ±0,62	4,22* ±0,50	6,14* ±1,36	3,27* ±0,32
	>40	173 ±6	60	3,47 ±0,64	2,98 ±0,61	4,72 ±1,65	2,24 ±0,24
				< 0,01	< 0,01	NS	NS
				4,80* ±0,56	3,54* ±0,43	5,20* ±0,28	2,26* ±0,74

Podaci su prikazani kao $\bar{X} \pm SD$ / Data are shown as mean \pm SD

NS – Razlika statistički neznčajna ($P > 0,05$) / NS – Difference statistically not significant ($P > 0.05$)

* Predviđene vrijednosti / * Predicted values

Tablica 5. Ventilacijski kapacitet radnika na preradi cigle prema navici pušenja i duljini zaposlenja
 Table 5 Ventilatory capacity in brickyard workers by smoking habit and employment duration

Navika pušenja <i>Smoking habit</i>	Zaposlenje (god.) <i>Employment (yrs.)</i>	Srednja visina (cm) <i>Mean height (cm)</i>	N	FVC L	FEV ₁ L	FEF ₅₀ L/s	FEF ₂₅ L/s
Pušači <i>Smokers</i> N=114	≤ 10	174 ±5	55	4,55 ±0,74	3,91 ±0,66	5,54 ±1,35	2,94 ±0,29
				< 0,01	< 0,01	NS	NS
	> 10	171 ±6	59	5,19* ±0,58	4,22* ±0,44	5,79* ±0,29	3,00* ±0,30
				< 0,01	< 0,01	NS	NS
Nepušači <i>Non-smokers</i> N=119	≤ 10	174 ±6	44	4,51 ±0,70	3,94 ±0,68	5,84 ±0,45	2,98 ±0,31
				< 0,01	< 0,01	NS	NS
	> 10	170 ±6	75	5,22* ±0,52	4,26* ±0,45	5,90* ±1,50	3,26* ±1,18
				< 0,01	< 0,01	NS	< 0,05
				4,35* ±0,50	3,41* ±0,43	5,15* ±1,09	2,48* ±0,84

Podaci su prikazani kao $\bar{X} \pm SD$ / Data are shown as mean \pm SD
 NS – Razlika statistički neznačajna ($P > 0,05$) / NS – Difference statistically not significant ($P > 0,05$)
 * Predviđene vrijednosti / * Predicted values

Radna okolina

Srednja koncentracija ukupne prašine na radnim mjestima na preradi cigle iznosila je 10 mg/m³ (raspon: 5–19 mg/m³) i srednja koncentracija respirabilne frakcije 2 mg/m³ (raspon: 0,9–2,9 mg/m³). Te su vrijednosti znatno više od preporučenih za anorgansku prašinu koja sadrži do 70% slobodnog SiO₂ (ukupna prašina: 0,5 mg/m³; respirabilna: 0,1 mg/m³). Koncentracija ugljik monoksida (CO) varirala je od 5 do 65 ppm (dopuštena: do 30 ppm) i ugljik dioksida (CO₂) od 1.500–8.500 ppm (dopuštena: do 5.000 ppm). Uzorci su uzimani tijekom 8-satne radne smjene.

RASPRAVA

Naši podaci upućuju na to da zaposlenje u tvornici u proizvodnji cigle može biti povezano s razvojem kroničnih respiracijskih simptoma i bolesti. To je bilo osobito izraženo za kronični kašalj (31,8%), kronični iskašljaj (26,2%), kronični bronhitis (22,3%) i stezanje u prsima (24,0%). *Myers i Cornell* (20) ispitivali su radnike na preradi cigle i utvrdili visoku učestalost respiracijskih simptoma koja je varirala od 7% do 52%. Isti su autori opisali i učinke profesionalne izloženosti na FVC i FEV₁ koji su bili osobito izraženi u nepušača. U svom istraživanju utvrdili smo višu učestalost gotovo svih kroničnih respiracijskih simptoma u pušača nego u nepušača što upućuje na aditivni učinak pušenja i prašine cigle u razvoju respiracijskih poremećaja. *Saakadze i suradnici* (21) opisali su visoku učestalost respiracijskih bolesti (bronhitis i traheobronhitis) u radnika na preradi keramike. *Burge i suradnici* (22) također navode u radnika na preradi keramike suhi kašalj, pomanjkanje zraka uz smanjenje FEV₁ i FEF₂₅₋₇₅ koji su bili povezani s koncentracijom respirabilne prašine.

Myers (23) opisuje da je duljina zaposlenja u ciglani dobar pretskazatelj razvoja respiracijskih poremećaja u zaposlenih radnika. U našem istraživanju, stariji djelatnici i oni dulje zaposleni pokazivali su višu učestalost kroničnih respiracijskih simptoma nego mlađi djelatnici i oni s kraćim zaposlenjem neovisno o navici pušenja.

U naših radnika u proizvodnji cigle utvrđene su značajno niže vrijednosti FVC i FEV₁ u usporedbi s predviđenima, upućujući na restriktivne promjene i opstruktivne u većim dišnim putovima. Ti su podaci slični onima *Oglea i suradnika* (10) koji su opisali povezanost dobi i navike pušenja s gubitkom ventilacijskog kapaciteta u radnika na preradi keramike. U njihovu istraživanju respiracijski simptomi i gubitak ventilacijskog kapaciteta (FVC i FEV₁) praćeni su rendgenografskim promjenama. U prospektivnoj studiji *Rundlea i suradnika* (24) opisan je pad FVC i FEV₁ u radnika na preradi keramike. *McConnochie i suradnici* (25) pokazali su također ubrzani pad FVC i FEV₁ s dobi u radnika izloženih prašini gline. U njihovu istraživanju nisu utvrđene rendgenografske promjene. *Neukirch i suradnici* (26) upozoravaju da je izloženost prašini silicija na preradi keramike rizični faktor za ograničenje protoka u dišnim putovima a što je bilo neovisno o rendgenografskim promjenama.

Rajhans i Budlovsky (5) ispitivali su radnike u proizvodnji cigle i nisu utvrdili niti jedan slučaj silikoze usprkos visokoj koncentraciji slobodnog SiO₂. Suprotno tome, *Rees i suradnici* (7) opisali su pneumokoniozu kod trećine radnika u proizvodnji cigle zaposlenih dulje od 15 godina.

Lemiasev i suradnici (27) opisali su da je primjenom zaštitnih mjera radi smanjenja izloženosti u tvornicama za proizvodnju cigle i šamota znatno reducirana morbiditet od silikoze. Isti autori opisuju važnost primjene »vlažne tehnologije« radi smanjenja respiracijskih bolesti. U prevenciji respiracijskih poremećaja preporučuje se smanjenje koncentracije prašine i nošenje osobnih zaštitnih sredstava. Osim toga, preventivnim medicinskim pregledima utvrdile bi se početne promjene i pravovremeno uklonili osjetljivi radnici s takvih radnih mjesta.

LITERATURA

1. Serov AP, Ganin AP, Rusinova AP. et al. Occupational hygiene in present-day production of lime and sand building brick. *Gig Truda Prof Zabolev* 1983; 10:14-6.
2. Kverenchkhiladze RG, Kurashvili ME, Lostatidze NS, Tsimakuridze MP, Rekhviashvili VA. Effect of working conditions of health status and specific systemic function of women employed in the construction ceramics industry. *Med Truda Prof Zabolev* 1993; 11-12:12-3.
3. Peshev I, Petrova A. Investigations on brick production working conditions and their effect on some functions of the respiratory system. *Roentgenological studies. Acta Med* 1972; 51:33-41.
4. Kurashvili ME, Kverenchkhiladze RG, Bakradze LSH. Hygienic characteristics of working conditions and their effects on the function state of workers engaged in the manufacture of reinforced concrete products. *Gig Truda Prof Zabolev* 1989; 5:11-4.
5. Rajhans GS, Budlowski J. Dust concentrations in brick plants of Ontario. *Am Ind Hyg Assoc J* 1972; 33:258-68.
6. Brendstrup T, Hasle P, Jensen E, Nievesen H, Silberschid M, Vendelbo O. The risk of silicosis from building site dust. *Ugeskr Læger* 1990; 152:1882-6.
7. Rees D, Cronje R, Toit RSJ. Dust exposure and pneumoconiosis in a South African pottery. 1. Study objectives and dust exposure. *Br J Ind Med* 1992; 49:459-64.
8. Hodel Th, Schlegel H, Ruttner JR. Brick and concrete driller's silicosis. *Schweiz Med Wschr* 1977; 107:1896-9.
9. Oldham PD. Pneumoconiosis in Cornish china clay workers. *Br J Ind Med* 1983; 40:131-7.
10. Ogle CJ, Rundle EM, Sugar ET. China clay workers in the south west of England: analysis of chest radiograph readings, ventilatory capacity, and respiratory symptoms in relation to type and duration of occupation. *Br J Ind Med* 1989; 46:261-70.
11. Liou SH, Chen YP, Shih WY, Lee CC. Pneumoconiosis and pulmonary function defects in silica-exposed fire brick workers. *Arch Environ Health* 1996; 51:227-33.
12. Puntoni R, Goldsmith DF, Valerio F. et al. A cohort study of workers employed in a refractory brick plant. *Tumori* 1988; 74:27-33.
13. Merlo F, Constantini M, Reggiardo G, Ceppi M, Puntoni R. Lung cancer risk among refractory brick workers exposed to crystalline silica: a retrospective cohort study. *Epidemiology* 1991; 2:299-305.
14. Medical Research Council Committee on the Aetiology of Chronic Bronchitis. Standardized questionnaire on respiratory symptoms. *Br Med J* 1960; 2:165.
15. World Health Organization (WHO). Early Detection of Occupational Lung Disease. Geneva: WHO, 1986; 39-41.
16. Maestrelli P, Bessot JC, Ciria A. et al. Guidelines for the diagnosis of occupational asthma. *Clin Exper Allergy* 1992; 22:103-8.
17. Godnic-Cvar J. How to confirm occupational asthma. *Int Arch Occup Environ Health* 1995; 67:79-84.
18. 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.
19. Mustajbegović J. Ventilacijski kapacitet u poljoprivrednika i industrijskih radnika. Doctoral Thesis, Zagreb School of Medicine, Zagreb, 1992.
20. Myers JE, Cornell JE. Respiratory health of brickworkers in Cape Town, South Africa. Symptoms, signs and pulmonary function abnormalities. *Scand J Work Environ Health* 1989; 15:188-94.
21. Saakadze VP, Kverenchkhiladze RG, Kurashvili ME, Lostatidze NS, Tsimaruridze MP, Rekhviashvili VA. Effect of working conditions of health status and specific systemic function of women employed in the construction ceramics industry. *Med Truda Prof Zabolev* 1993; 11-12:12-3.
22. Burge PS, Calvert IA, Trethowan WN, Harrington JM. Are the respiratory health effects found in ceramic fibers due to the dust rather than the exposure fibers? *Occup Environ Med* 1995; 52:105-9.

23. Myers JE. Respiratory health of brickworkers in Cape Town, South Africa. Appropriate dust exposure indicators and permissible exposure limits. *Scand J Work Environ Health* 1989; 15:198-202.
24. Rundle EM, Sugar ET, Ogle CJ. Analysis of the 1990 chest healthy survey of china clay workers. *Br J Ind Med* 1993;50:913-9.
25. McConnochie K, Bevan C, Newcombe RG, Lyons JP, Skidmore JW, Wagner JC. A study of Spanish sepiolite workers. *Thorax* 1993; 48:370-4.
26. Neukirch F, Cooreman J, Korobaeff M, Pariente R. Silica exposure and chronic airflow limitation in pottery workers. *Arch Environ Health* 1994; 49:459-64.
27. Lemiasev MF, Katsnelson BA, Podgaiko GA, Semennikova TK, Petina AA, Bushueva GA. Control of silicosis among workers manufacturing dinas brick and chamotte: Results and prospects. *Gig Truda Prof Zabolev* 1981; 2:13-6.

Summary

VENTILATORY CAPACITY AND RESPIRATORY SYMPTOMS IN BRICKYARD WORKERS

We studied 233 male brickyard workers and 149 matched non-exposed control workers. The mean age of the brickyard workers was 35 years with the mean duration of employment in this industry of 16 years. Significantly higher prevalence of chronic cough (31.8%), chronic phlegm (26.2%) and chest tightness (24.0%) was found in the exposed workers than in controls (20.1%; 18.1%; 0%) ($P < 0.05$). A high prevalence of acute symptoms during work shift, particularly dry throat and eye and throat irritation, were found in the brickyard workers. The measured FVC and FEV₁ values were significantly lower than predicted values. On the other hand, the measured FEF₅₀ and FEF₂₅ were not significantly lower than predicted. This was found in the exposed smokers and nonsmokers. Dust concentrations were considerably higher than recommended for dust which contains up to 70% of SiO₂. Our data suggest that the brickyard workers display a high potential to develop acute and chronic respiratory symptoms and mostly restrictive changes of lung function.

Key terms:

chest tightness, chronic cough, chronic phlegm, dust concentrations, FEV₁, FVC, SiO₂

Requests for reprints:

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