

OBSERVATION
UDC 612.24:331:628.4RESPIRACIJSKA
FUNKCIJA RADNIKA NA
ČIŠĆENJU ULICA I
ODVAŽANJU OTPADAJ. MUSTAJBEGOVIĆ¹, E. ŽUŠKIN¹, J.
KERN¹ i B. KOS²*Škola narodnog zdravlja «Andrija
Štampar» Medicinskog fakulteta
Sveučilišta u Zagrebu¹ Zagreb, Dom
zdravlja «Peščenica», Zagreb²*

Primljeno 8. lipnja 1994.

Prevalencija kroničnih respiracijskih simptoma i ventilacijska funkcija pluća ispitivane su u 81 radnika na čišćenju ulica i odvažanju otpada. Prevalencija kroničnih respiracijskih simptoma ispitivana je i u 65 radnika neizložene kontrolne skupine. Utvrđena je značajno veća prevalencija većine kroničnih respiracijskih simptoma u izloženih nego u radnika kontrolne skupine. U izloženih pušača utvrđena je značajno veća prevalencija kroničnog kašlja, kroničnog iskašljaja i stezanja u prsima nego u izloženih nepušača ($P < 0,05$). Pušači izloženi dulje od 10 godina pokazivali su značajno veću prevalenciju katarata nosa ($P < 0,01$) i sinusitisa ($P < 0,05$) nego pušači s kraćom izloženosti. U izloženih nepušača te su razlike bile statistički značajne za katarat nosa i promuklost ($P < 0,05$).

Forsirani vitalni kapacitet (FVK) i forsirani ekspiracijski volumen u prvoj sekundi (FEV₁) značajno su sniženi u odnosu prema normalnim vrijednostima u izloženih dulje od 10 godina. Te su razlike bile manje i statistički neznajne za protoke pri 50% i zadnjih 25% vitalnog kapaciteta (FEF₅₀ i FEF₂₅). Naši rezultati upućuju na to da se u radnika na čišćenju ulica i odvažanju otpada mogu razviti kronični respiracijski simptomi praćeni promjenama ventilacijske funkcije pluća, ponajprije FVK i FEV₁.

Ključne riječi
profesionalna izloženost, respiracijski simptomi,
ventilacijski kapacitet pluća

Proces industrijalizacije i urbanizacije vezan je uza sve veću proizvodnju otpada. Otpadne tvari mogu se prema porijeklu klasificirati u opći i industrijski otpad. Opći otpad uključuje kućni, komercijalni, poslovni otpad i otpad s ulica (1). Industrijski otpad obično je bolje definiran i više istraživao. Kemijski sastav otpada poznat je samo djelomično. Onečišćenja se mogu javiti u obliku čestica, toksičnih tvari vezanih na čestice, para, plinova ili magle. Ti su radnici izloženi i atmosferskim onečišćenjima uz izloženost prašini koju stvaraju svojom djelatnošću. Način izloženosti je pretežno respiracijskim putem (2-4).

Utjecaj otpadnih tvari na okoliš i zdravlje radnika poznat je već dosta dugo (5-7). Većina ispitivanja o radnicima na čišćenju ulica i odvažanju otpada odnosi se na djelovanje vezano uz infekcije specifičnim mikroorganizmima ili parazitima (8-14). Radnici na čišćenju ulica i odvažanju otpada posebno su izloženi brojnim toksičnim tvarima. Našim prethodnim ispitivanjem radnika na kanalizaciji utvrđena je visoka prevalencija akutnih i kroničnih respiracijskih simptoma praćena poremećajima ventilacijske funkcije pluća (15). S obzirom na kompleksnost radnog okoliša radnika na čišćenju ulica i odvažanju otpada, ispitivali smo respiracijske simptome i ventilacijsku funkciju pluća u skupini tih radnika.

ISPITANICI I METODE RADA

Ispitanici

Ispitivanje je uključilo 81 radnika na čišćenju ulica i odvažanju kućnog otpada. Srednja dob radnika iznosila je 40 godina (raspon: 21-61 godine), srednja visina 172 cm (raspon: 155-188 cm) i srednja duljina zaposlenja 16 godina (raspon: 2-40 godina). Većina radnika bili su pušači (55,5%). Osim toga ispitivana je i skupina od 65 transportnih neizloženih radnika kao kontrola za prevalenciju kroničnih respiracijskih simptoma. Radnici kontrolne skupine bili su slične dobi, zaposlenja i navike pušenja kao i izloženi radnici.

Respiracijski simptomi

Kronični respiracijski simptomi i bolesti registrirani su modificiranim upitnikom *Britanskog savjeta za medicinska istraživanja* (16) s dodatnim pitanjima o profesionalnoj astmi (17, 18). U svih radnika uzimani su i 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 prašini u profesionalnim uvjetima.

Ventilacijska funkcija pluća

Ventilacijska funkcija pluća mjerena je registriranjem krivulje maksimalnog ekspiracijskog protoka i volumena (MEFV) na spirometru Pneumoscreen (Jaeger, Würzburg, Njemačka). Na MEFV krivulji očitavani su forsirani vitalni kapacitet (FVK), forsirani ekspiracijski volumen u prvoj sekundi (FEV_1) i maksimalni ekspiracijski protoci pri 50% i zadnjih 25% vitalnog kapaciteta (FEF_{50} , FEF_{25}). U svakog radnika izvršena su najmanje tri mjerenja i najveća vrijednost uzeta je kao rezultat

testa (19). Izmjerene vrijednosti ventilacijskih testova uspoređene su s normalnim vrijednostima prema Quanjeru (20).

Statistička analiza

Rezultati ventilacijske funkcije pluća (uspoređivanje izmjerenih s normama) analizirani su t-testom diferencije za iste ispitanike. χ^2 -test upotrijebljen je za testiranje prevalencije kroničnih respiracijskih simptoma. Vrijednost $P < 0,05$ smatrana je statistički značajnom.

REZULTATI

Respiracijski simptomi

Prevalencija kroničnih respiracijskih simptoma u izloženih i radnika kontrolne skupine prikazana je na tablici 1. Statistički značajno viša prevalencija svih kroničnih respiracijskih simptoma utvrđena je u izloženih nego u radnika kontrolne skupine. Najviša prevalencija u izloženih radnika registrirana je za stezanje u prsima (39,5%), zatim katar nosa (35,8%), kronični iskašljaj (34,6%) i kronični bronhitis (28,4%).

Tablica 1. Prevalencija kroničnih respiracijskih simptoma i bolesti u 81 izloženih i 65 kontrolnih radnika
 Table 1 Prevalence of chronic respiratory symptoms and diseases in 81 sanitation and 65 control workers

Skupina	Srednja dob (god)	Srednje zaposlenje (god)	Kronični kašalj	Kronični iskašljaj	Kronični bronhitis	Aatma	Dispneja	Stezanje u prsima	Katar nosa	Sinusitis	Pro-muklost
Group	Mean age (yrs)	Mean exposure (yrs)	Chronic cough	Chronic phlegm	Chronic bronchitis	Asthma	Dyspnoea	Chest tightness	Nasal catarrh	Sinusitis	Hoarseness
Ekspozirani Exposed n=81	40 ±12	16 ±10	28 34,6%	28 34,6%	23 28,4%	0 0%	15 18,5%	32 39,5%	29 35,8%	19 23,5%	22 27,2%
Kontrola Control n=65	42 ±14	17 ±13	10 15,3%	9 13,8%	7 10,8%	0 0%	0 0%	0 0%	1 1,5%	1 1,5%	0 0%

Dob i zaposlenje prikazani su kao $\bar{X} \pm SD$
 NS - Razlika statistički neznačajna ($P > 0,05$)

Age and employment are presented as $X \pm SD$
 NS - Difference statistically not significant ($P > 0,05$)

Tablica 2. prikazuje prevalenciju kroničnih respiracijskih simptoma u izloženih radnika prema navici pušenja. Značajno veća prevalencija kroničnog kašlja, kroničnog iskašljaja i stezanja u prsima registrirana je u pušača nego u nepušača ($P < 0,05$).

Tablica 2. Prevalencija kroničnih respiracijskih simptoma i bolesti u izloženih radnika prema navici pušenja

Table 2 Prevalence of chronic respiratory symptoms and diseases in sanitation workers by smoking habit

Pušenje	Kronični kašalj	Kronični iskašljaj	Kronični bronhitis	Astma	Dispneja 3 i 4	Stezanje u prsima	Katar nosa	Sinusitis	Promuklost
Smoking	Chronic cough	Chronic phlegm	Chronic bronchitis	Asthma	Dyspnoea grade 3 & 4	Chest tightness	Nasal catarrh	Sinusitis	Hoarseness
Pušači Smokers n=45	21 46,7%	21 46,7%	16 35,6%	0 0%	8 17,8%	23 51,1%	14 31,1%	9 20,0%	12 26,7%
	<0,05	<0,05	NS	NS	NS	<0,05	NS	NS	NS
Nepušači Non-smokers n=36	7 19,4%	7 19,4%	7 19,4%	0 0%	7 19,4%	9 25,0%	15 41,7%	10 27,8%	10 27,8%

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

Ventilacijska funkcija pluća

Tablica 3. prikazuje izmjerene i normalne vrijednosti FVK i FEV₁ u izloženih radnika prema navici pušenja i duljini zaposlenja (<10 godina i >10 godina). Pušači i nepušači zaposleni dulje od 10 godina pokazivali su značajno smanjen FVK i FEV₁ u odnosu prema normalni ($P<0,05$). U pušača izloženih dulje od 10 godina utvrđene su značajno veće razlike prema normama za FVK i FEV₁ u usporedbi s onima izloženima kraće od 10 godina (FVK $P<0,01$; FEV₁ $P<0,05$).

Tablica 3. Ventilacijski kapacitet izloženih radnika prema navici pušenja i duljini zaposlenja
Table 3 Ventilatory capacity in sanitation workers by smoking habit and duration of employment

Pušenje	Zaposlenje	FVK/FVC				FEV ₁			
		Izmjereni	Norma	Razlika		Izmjereni	Norma	Razlika	
		Measured	Normal	L	P	Measured	Normal	L	P
Pušači Smokers n=45	<10 n=18	4,71 ±0,89	4,81 ±0,47	0,11 ±0,69	NS	3,80 ±0,66	4,06 ±0,40	0,26 ±0,53	NS
	>10 n=27	3,56 ±0,85	4,22 ±0,43	0,66 ±0,61	<0,05	2,85 ±0,70	3,45 ±0,36	0,60 ±0,50	<0,05
Nepušači Non-smokers n=36	<10 n=15	4,65 ±0,75	5,03 ±0,34	0,38 ±0,65	NS	3,97 ±0,72	4,23 ±0,33	0,26 ±0,58	NS
	>10 n=21	3,45 ±0,85	4,21 ±0,44	0,76 ±0,72	<0,05	2,83 ±0,70	3,42 ±0,38	0,59 ±0,56	<0,05

Podaci su prikazani kao $\bar{X} \pm SD$ NS – Razlika statistički neznačajna ($P>0,05$)Data are presented as $\bar{X} \pm SD$ NS – Difference statistically not significant ($P>0,05$)

Tablica 4. prikazuje izmjerene i normalne vrijednosti FEF₅₀ i FEF₂₅ u izloženih radnika prema navici pušenja i duljini zaposlenja (<10 godina i >10 godina). Izmjerene vrijednosti bile su niže ali razlike prema normama nisu bile statistički značajne. U pušača izloženih dulje od 10 godina utvrđene su značajno veće redukcije FEF₅₀ i FEF₂₅ u odnosu prema normama nego u radnika s kraćom izloženosti (FEF₅₀ P<0,01; FEF₂₅ P<0,05).

Tablica 4. Ventilacijski kapacitet izloženih radnika prema navici pušenja i duljini zaposlenja
 Table 4 Ventilatory capacity in sanitation workers by smoking habit and duration of employment

Pušenje Smoking	Zaposlenje Employment	FEF ₅₀				FEF ₂₅			
		Izmjereni Measured	Norma Normal	Razlika Difference		Izmjereni Measured	Norma Normal	Razlika Difference	
		L/s	L/s	L/s	P	L/s	L/s	L/s	P
Pušači Smokers n=45	<10 n=18	5,21 ±1,13	5,26 ±0,38	0,05 ±1,09	NS	2,38 ±0,97	2,446 ±0,29	0,06 ±0,98	NS
	>10 n=27	4,40 ±1,37	4,63 ±0,34	0,24 ±1,26	NS	1,87 ±0,61	2,07 ±0,26	0,20 ±0,58	NS
Nepušači Non-smokers n=36	<10 n=15	5,42 ±1,55	5,69 ±0,34	0,27 ±1,49	NS	2,50 ±0,92	2,54 ±0,27	0,04 ±0,82	NS
	>10 n=21	4,32 ±1,34	4,77 ±0,36	0,45 ±1,16	NS	1,84 ±0,57	2,29 ±0,27	0,45 ±0,49	NS

Podaci su prikazani kao $\bar{X} \pm SD$
 NS - Razlika statistički neznčajna (P>0,05)

Data are presented as mean $\pm SD$
 NS - Difference statistically not significant (P>0.05)

RASPRAVA

Naši rezultati upućuju na to da se u radnika na čišćenju ulica i odvažanju otpada mogu razviti kronični respiracijski simptomi i promjene ventilacijske funkcije pluća. Sigsgaard i suradnici (21) opisali su da rukovanje otpadom u otvorenom sistemu može uzrokovati kašalj, dispneju, astmu i prašinom uzrokovan toksični sindrom. Isti autori upozoravaju na to da su početni simptomi iritacija očiju i suhoća grla koji upućuju na nezdrav okoliš. U naših radnika na čišćenju ulica i odvažanju otpada utvrdili smo visoku prevalenciju akutnih simptoma tijekom radne smjene, kao što su kašalj (27,2%), iritacija grla (27,2%), suhoća grla (29,6%), iritacija očiju (29,6%), suhoća nosa (33,3%) i glavobolja (27,2%). Ti su akutni simptomi slični onima koji se razvijaju u radnika izloženih različitim organskim prašinama (22). U ovom istraživanju nismo utvrdili niti jedan slučaj profesionalne astme, što može biti utjecaj selekcije radnika, tj. oni osjetljiviji napuštaju takve poslove koji

su opasni zbog mogućeg razvoja kroničnih respiracijskih bolesti. *Rufener-Press i suradnici* (23) navode tri puta veću prevalenciju kroničnih respiracijskih simptoma u čistača ulica u Ženevi nego u općoj populaciji.

Cimino (24) je opisao da radnici na čišćenju ulica tijekom rada stvaraju veliku količinu prašine koja iritira sluznice i respiracijski trakt. U istom ispitivanju radnici su se tužili na iritaciju očiju, kože i respiracijskog sustava. Naše prethodno ispitivanje radnika zaposlenih na čišćenju kanalizacije upućuje na česte akutne i kronične respiracijske simptome praćene ventilacijskom disfunkcijom (15). Neki autori također opisuju česte simptome, kao što su groznica, glavobolja, umor, proljev, kožne i druge smetnje vezane uz rad na čišćenju ulica (25-27).

Rezultati ventilacijskih testova u naših radnika pokazuju da značajne promjene FVK i FEV₁ upućuju na dominantno restriktivne poremećaje ventilacije. *Buchwald i Schrag* (28) opisuju da su čistači ulica izloženi prekomjernoj prašini silicija. Smanjenje FVK može zbog toga biti djelomično vezano uz izloženost anorganskim ali i organskim prašinama. Analiza ventilacijskog kapaciteta u naših izloženih radnika pokazuje da se s duljinom izloženosti pojačava i štetni učinak koji se manifestira smanjenjem FVK i FEV₁.

Radi zaštite takve skupine radnika potrebno je preporučiti nošenje zaštitne odjeće, rukavica, cipela i maski. Medicinski nadzor trebao bi obuhvatiti preglede prije i tijekom zaposlenja kako bi se spriječilo zaposlenje onih s već postojećim respiracijskim smetnjama i zaštitilo radnike od nastanka kroničnih respiracijskih poremećaja.

LITERATURA

1. *Tanaka M, Itakatsuki H, Itokawa Y.* Solid and radioactive waste disposal. U: Maxcy, Rosenau, Last, ur. *Public Health and Preventive Medicine*. Norwalk: Appleton and Lange, 1992;649-58.
2. *Melius JM, Costello RJ, Dahlstrom DL.* Hazardous waste sites. U: Zenz C, ur. *Occupational Medicine*. Chicago: Year Book Medical Publishers Inc. 1988;1061-6.
3. *Moeller DW.* Solid waste. U: Moeller DDW, ur. *Environmental Health*. Cambridge: Harvard University Press, 1992;103-16.
4. *Okun DA.* Water and disposal. U: Maxcy, Rosenau, Last, ur. *Public Health and Preventive Medicine*. Norwalk: Appleton-Century-Crofts, 1986;807-74.
5. *World Health Organization, WHO.* Detection of Occupational Diseases. Geneva: World Health Organization 1989; 311-8.
6. *Palucci Marziale MH, Campos de Carvalho E.* Occupational hazards in urban cleaning: street sweeping. *R Gaucha Enferm* 1989;10:71-81.
7. *Gochfeld M.* Hazardous waste. U: Rosenstock L, Cullen M, ur. *Textbook of Clinical Occupational and Environmental Medicine*. Philadelphia: W. B. Saunders Co, 1994;876-88.
8. *Clark CS, Cleary EJ, Schiff GM, Linnemann CC, Phair JP, Brigs TM.* Disease risks of occupational exposure to sewage. *J Environ Eng Div (Am Soc Civ Eng)* 1976;102:375-88.
9. *Clark CS, Linnemann CC, Clark JG, Gartside PS.* Enteric parasites in workers occupationally exposed to sewage. *J Occup Med* 1984;26:273-5.

10. Clark CS, Vanmeer GL, Linnemann CC. et al. Health effects of occupational exposure to wastewater. U: Pahren H, Jakubowski W, ur. *Wastewater, Aerosols and Disease*. Springfield, VA: Nat Techn for Serv 1979;239-64.
11. Rylander R, Anderson K, Belin L. et al. Studies on humans exposed to airborne sewage sludge. *Schweiz Med Wochenschr* 1977;107:182-4.
12. McConney RJ. Health effects of work at wastewater treatment plants: A review of the literature with guidelines for medical surveillance. *Am J Ind Med* 1986;9:271-9.
13. Lundholm M, Rylander R. Work related symptoms among sewage workers. *Br J Ind Med* 1983;40:325-9.
14. Melbostad E, Eduard W, Skogstad A. et al. Exposure to bacterial aerosols and work-related symptoms in sewage workers. *Am J Ind Med* 1994;25:59-63.
15. Žuškin E, Mustajbegović J, Schachter EN. Respiratory function in sewage workers. *Am J Ind Med* 1993;23:751-61.
16. Medical Research Council Committee on the Aetiology of Chronic Bronchitis. Standardized questionnaire on respiratory symptoms. *Br Med J* 1960;11:1665.
17. World Health Organization. Early Detection of Occupational Disease. Geneva: WHO, 1986;35-9.
18. Maestrelli P, et al. Guidelines for the diagnosis of occupational asthma. *Clin Exper Allergy* 1992;22:103-8.
19. American Thoracic Society. Lung function testing: selection of reference values and other interpretative strategies. *Am Rev Respir Dis* 1991;144:1202-18.
20. 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 5):1-95.
21. Siggaard T, Bach B, Malmors P. Respiratory impairment among workers in a garbage-handling plant. *Am J Ind Med* 1990;17:92-3.
22. Žuškin E, Schachter EN, Kanceljak B, Witek TJ, Fein E. Organic dust disease of airways. *Int Arch Occup Environ Health* 1993;65:135-40.
23. Rufener-Press C, Bahy M, Voinier B, Rey P. Chronic bronchitis and risk factors in employees of the sanitation department city of Geneva. *Rev Epidem Sante Publ* 1976;24:141-50.
24. Cimino J. Health and safety in the solid waste industry. *Am J Publ Health* 1975;65:38-46.
25. Timberlake DL, Marchal M, Scott J. Evaluation of chemical releases and workers exposures from filter press operations. *Am Ind Hyg Assoc J* 1994;55:438-42.
26. Landrigan PJ. Incompletely studied hazards of waste incineration. *Am J Ind Med* 1989;15:243-4.
27. Lundholm M, Rylander R. Occupational symptoms among compost workers. *J Occup Med* 1980;22:256-7.
28. Buchwald H, Schrag Kr. Dust exposure in mechanical street sweeper. *Am Ind Hyg Assoc J* 1967;28:485-7.

*Summary***RESPIRATORY FUNCTION IN SANITATION WORKERS**

The prevalence of chronic impairment of the respiratory system and ventilatory capacity was studied in 81 sanitation workers. In addition, the prevalence of chronic respiratory symptoms was studied in 65 non-exposed control workers. Among the sanitation workers the prevalence of most of the chronic respiratory symptoms was statistically higher than among the controls. The sanitation workers - smokers had a significantly higher prevalence of chronic cough, chronic phlegm and chest tightness than the non-smoking sanitation workers ($P < 0.05$). The sanitation smokers exposed for more than 10 years had significantly higher prevalences of nasal catarrh ($P < 0.01$) and sinusitis ($P < 0.05$) than those with a shorter exposure. FVC and FEV₁ were significantly reduced in sanitation workers exposed for more than 10 years in relation to predicted normal values. These differences were not significant for FEF₅₀ and FEF₂₅. Our results suggest that sanitation workers may develop chronic respiratory symptoms and lung function changes, in the first place those of FVC and FEV₁.

Key terms:

occupational exposure, respiratory symptoms, ventilatory capacity

Requests for reprints:

Dr J. Mustajbegović
"Andrija Štampar" School of
Public Health, Medical Faculty
University of Zagreb
4 Rockefellerova St.
41000 Zagreb, Croatia