

## VENTILACIJSKA FUNKCIJA RADNIKA U PRERADI KRZNA

E. Žuškin<sup>1</sup>, D. Pokrajac<sup>1</sup>, D. Ivanković<sup>1</sup>, B. Kanceljak<sup>2</sup>, M.  
Tonković-Lojović<sup>3</sup>, J. Godnić-Cvar<sup>2</sup> i N. Turčić<sup>4</sup>

*Škola narodnog zdravlja »Andrija Štampar«<sup>1</sup>, Institut za medicinska istraživanja i medicinu  
rada Sveučilišta u Zagrebu<sup>2</sup>, Poslovna zajednica zdravstva grada Zagreba<sup>3</sup>, Dom zdravlja  
Sekretarijata za unutrašnje poslove grada<sup>4</sup>, Zagreb*

*Primljeno 7. XI. 1988.*

Ispitivana je skupina od 40 žena zaposlenih u preradi krzna (srednja dob 36 godina, srednja ekspozicija 14 godina) i skupina od 31 radnice kontrolne neekspozirane skupine. Viša prevalencija kroničnih respiratornih simptoma i bolesti utvrđena je u radnica na preradi krzna nego u radnica kontrolne skupine; te su razlike bile statistički značajne za kronični kašalj i sinusitis ( $p < 0,01$ ). Najviša prevalencija u radnica na preradi krzna utvrđena je za kronični kašalj (50%), zatim sinusitis (30%), dispneju (25%), katar nosa (20%) i profesionalnu astmu (5%). Velik broj radnika u preradi krzna tužio se na akutne simptome tijekom radne smjene. U radnica na preradi krzna utvrđene su statistički značajne akutne redukcije tijekom radne smjene za FVK (-4,1%), FEV<sub>1</sub> (-5,2%) i FEV<sub>30</sub> (-6,3%). Vrijednosti ventilacijskih testova u usporedbi s normalnim vrijednostima pokazale su značajno sniženi FVK i FEV<sub>25</sub> ( $p < 0,05$ ). Primjena 40 mg kromoglikata natrija (Intala) prije smjene znatno je smanjila intenzitet akutnih respiratornih simptoma i smanjila redukcije ventilacijske funkcije pluća tijekom radne smjene.

Ranija epidemiološka ispitivanja pokazala su da ekspozicija životinjama može dovesti do reakcije respiratornog i imunološkog sustava u smislu pojave i pogoršanja te razvoja respiratornih i alergijskih simptoma i bolesti (1, 2). Različiti sindromi grupirani u tu kategoriju poznati su pod imenom »alergija na laboratorijske životinje« (3–7). U literaturi opisan je samo jedan rad o nepovoljnom djelovanju na zdravlje dlake životinja u uvjetima profesionalne ekspozicije. Pimentel (8) je opisao granulomatoznu intersticijsku reakciju pluća u jednog krznara koji je radio 13 godina. Isti autor eksperimentalno je proizveo intersticijske lezije u zamoraca nakon inhalacije životinjske dlake. Budući da ne postoje raspoloživi epidemiološki podaci o djelovanju životinjske dlake u osoba zaposlenih na preradi krzna, svojim ispitivanjem istraživali

smo prevalenciju akutnih i kroničnih respiratornih bolesti, simptoma i promjena ventilacijskog kapaciteta u osoba profesionalno eksponiranih životinjskim dlakama.

#### ISPITANICI I METODE

U ispitivanje je uključena skupina od 40 radnica zaposlenih na preradi krzna. Srednja dob radnica iznosila je 36 godina sa srednjom duljinom ekspozicije u preradi krzna od 14 godina. Svega 10% radnica su bile redovite pušačice. Ispitivana je i skupina od 31 žene kao kontrolna skupina slične dobi i navike pušenja, ali bez profesionalne ekspozicije plinovima ili prašinama.

##### *Respiratorni simptomi i bolesti*

Upitnik *Britanskog savjeta za medicinska istraživanja* (9) korišten je za utvrđivanje prevalencije kroničnih respiratornih simptoma i bolesti. Kronični kašalj i/ili iskašljaj definiran je kao kašalj i/ili iskašljaj većinu dana barem tri mjeseca godišnje. Kronični bronhitis definiran je kao kašalj i iskašljaj najmanje tri mjeseca godišnje tijekom barem posljednje dvije ili više godina. Treći stupanj dispneje definiran je kao pomanjkanje zraka pri hodu s ostalim ljudima običnim korakom po ravnom, a četvrti stupanj kao pomanjkanje zraka što se javlja kada ispitanik hoda sam običnim korakom po ravnom. Profesionalna astma definirana je kao stezanje u prsima, kašalj, hripanje i pomanjkanje zraka s akutnim smanjenjem ventilacijskih kapaciteta opstruktivnog tipa tijekom ili nakon ekspozicije prašini na radu. Sinusitis je definiran kao povremeni pojačani iscjedak iz nosa uz pozitivni otorinolaringološki nalaz. Radnici su također anketirani o akutnim simptomima koji se razvijaju tijekom radne smjene, kao što su kašalj, dispneja, suhoća, pojačana sekrecija ili krvarenje iz nosa, iritacija ili suhoća grla, iritacija očiju i glavobolja.

##### *Ventilacijski kapaciteti*

Ventilacijski kapacitet mjereno je registriranjem krivulje maksimalnog ekspiracijskog protoka i volumena (MEFV) upotrebom spirometra Pneumoscreen (Jaeger, SR Njemačka). Mjerenje je izvršeno prvi radni dan u tjednu (ponedjeljkom) prije i nakon radne smjene. Na krivulji MEFV očitavani su forsirani vitalni kapacitet (FVK), forsirani ekspiratorni volumen u prvoj sekundi (FEV<sub>1</sub>) i maksimalni ekspiratorni protok pri 50% i 25% vitalnog kapaciteta (FEV<sub>50</sub>, FEF<sub>25</sub>). U svake osobe registrirane su najmanje tri krivulje MEFV i najbolja vrijednost uzeta je kao rezultat testa. Izmjerene vrijednosti ventilacijskog kapaciteta prije smjene uspoređivane su s očekivanim normalnim vrijednostima *CECA* (10) za FVK i FEV<sub>1</sub> a s normama *Cherniacka i Rabera* (11) za FEF<sub>50</sub> i FEF<sub>25</sub>.

##### *Mjerenje zapašenosti u radnoj okolini*

Uzorci prašine uzimani su tijekom 8-satne radne smjene na svim radnim mjestima. Casella osobni sakupljač s Millipore držačima i Millipore AA membranskim filtrima korišten je za određivanje ukupne zapašenosti. Uzorci su analizirani optičkom

mikroskopijom s faznim kontrastom (uz povećanje  $\times 500$ ). Brojena su respirabilna vlakna duljine  $> 5 \mu\text{m}$  i promjera  $< 3 \mu\text{m}$  uz omjer duljine i promjera  $> 5$ . Brojene su također respirabilne čestice promjera  $< 5 \mu\text{m}$  i nerespirabilne čestice promjera  $> 5 \mu\text{m}$ . Rezultati su izraženi u broju vlakana odnosno čestica u  $\text{cm}^3$  zraka.

#### Statistička analiza

Rezultati ventilacijskih kapaciteta analizirani su metodom t-testa istih ispitanika (za akutne efekte tijekom radne smjene) i t-testa za usporedbu s očekivanim normalnim vrijednostima. Testiranje razlike u prevalenciji respiratornih simptoma u usporedbi s kontrolnom skupinom izvršeno je  $\chi^2$ -testom.  $P < 0,05$  smatrana je statistički značajnom.

## REZULTATI

### Respiratorni simptomi i bolesti

Tablica 1. prikazuje prevalenciju kroničnih respiratornih simptoma i bolesti u 40 radnica na preradi krzna i 31 radnice kontrolne skupine. Viša prevalencija kroničnih respiratornih simptoma utvrđena je u radnica na preradi krzna nego u kontrolnih radnica. Razlika je bila statistički značajna za kronični kašalj i sinusitis ( $P < 0,01$ ). Najviša prevalencija utvrđena je za kronični kašalj (50,0%), zatim za sinusitis (30,0%), dispneju (25,0%) i katar nosa (20,0%). Mnogo niža prevalencija dobivena je za kronični iskašljaj (10,0%) i kronični bronhitis (10,0%). U dvije radnice utvrđeni su karakteristični

Tablica 1.

Kronični respiratorni simptomi i bolesti u radnica na preradi krzna i radnica kontrolne skupine

Skupina	Srednja dob (god.)	Srednja ekspozicija (god.)	Kronični kašalj	Kronični iskašljaj	Kronični bronhitis	Dispneja	Astma	Katar nosa	Sinusitis
Prerada krzna (N = 40)	36	14	20 50,0%	4 10,0%	4 10,0%	10 25,0%	2 5,0%	8 20,0%	12 30,0%
			$< 0,01$	NS	NS	NS	NS	NS	$< 0,01$
Kontrola (N = 31)	31	16	1 3,2%	1 3,2%	1 3,2%	0 0%	0 0%	2 6,5%	1 3,2%

NS — razlika statistički neznčajna ( $P > 0,05$ )

Tablica 2.

*Akutni simptomi tijekom radne smjene u radnica na preradi krzna*

Skupina	Kašalj	Stezanje u prsima	Dispneja	Grlo		Oči		Nos		Glavobolja
				iritacija	suhoća	iritacija	suhoća	krvarenje	sekrecija	
Prerada krzna (N = 40)	12 (30,0%)	26 (65,0%)	16 (40,0%)	18 (45,0%)	20 (50,0%)	26 (65,0%)	10 (25,0%)	8 (20,0%)	14 (35,0%)	22 (55,0%)

simptomi profesionalne astme. Simptomi astme su se razvili nekoliko godina nakon početka rada sa životinjskim krznom. Smetnje su bile osobito izražene u ekspoziciji krznu domaće lisice. Velik broj radnica tužio se na akutne simptome tijekom radne smjene (tablica 2). Najviša prevalencija akutnih simptoma utvrđena je za stezanje u prsima i iritaciju očiju (65,0%), glavobolju (55,0%), suhoću grla (50,0%), iritaciju grla (45,0%) i dispneju (40,0%). U radnica kontrolne skupine nisu utvrđeni akutni simptomi.

*Ventilacijski kapacitet*

Ventilacijski kapacitet mjeren u 20 radnica na preradi krzna (koje su pristale na ispitivanje) prikazan je na tablici 3. Utvrđene su statistički značajne srednje akutne redukcije tijekom radne smjene za FVK (-4,1%), FEV<sub>1</sub> (-5,2%) i FEF<sub>50</sub> (-6,3%).

Tablica 3.

*Ventilacijski kapacitet radnica na preradi krzna*

Skupina	FVK			FEV <sub>1</sub>			FEF <sub>50</sub>			FEF <sub>25</sub>		
	Prije smjene (L)	Razlika prije – nakon (%)	P	Prije smjene (L)	Razlika prije – nakon (%)	P	Prije smjene (L/s)	Razlika prije – nakon (%)	P	Prije smjene (L/s)	Razlika prije – nakon (%)	P
Prerada krzna (N = 20)	3,46 ± 0,55	-4,1	< 0,02	2,77 ± 0,47	-5,2	< 0,02	4,59 ± 1,08	-6,3	< 0,01	2,25 ± 0,58	-4,0	NS
		< 0,05		NS			NS			< 0,05		
Normalna vrijednost	3,57 ± 0,33			2,89 ± 0,27			4,73 ± 0,19			2,48 ± 0,27		

Vrijednosti prije smjene prikazane su kao  $\bar{X} \pm SD$   
 NS – razlika statistički neznačajna (P > 0,05)

Akutna redukcija FEF<sub>25</sub> (–4,0%) nije bila statistički značajna ( $P > 0,05$ ). Uspoređivanje izmjerenih vrijednosti prije radne smjene s očekivanim normalnim vrijednostima pokazalo je statistički značajno niži FVK i FEF<sub>25</sub> ( $P < 0,05$ ). Dvije radnice na preradi krzna pokazivale su vrijednosti FVK i FEF<sub>50</sub> i tri radnika FEV<sub>1</sub> niži od 70% očekivane normalne vrijednosti. U dvije radnice s profesionalnom astmom registrirane su akutne redukcije za FEV<sub>1</sub> (–1,6%, –1,9%), FEF<sub>50</sub> (–18,9%, –19,2%) i FEF<sub>25</sub> (–16,7%, –17,5%). Njihove izmjerene vrijednosti u odnosu na normalu za FVK (94,9%, 93,1%) i FEV<sub>1</sub> (96,9%, 95,6%) bile su uredne sa sniženim vrijednostima FEF<sub>50</sub> (74,1%, 71,2%) i FEF<sub>25</sub> (57,1%, 56,5%). U tri radnice s akutnim simptomima i akutnim redukcijama tijekom radne smjene za FEV<sub>1</sub> (–14%, –17%, –18%) i FEF<sub>50</sub> (–16%, –20%, –26%) primjena kromoglikata natrija (Intala) znatno je smanjila intenzitet akutnih respiratornih simptoma i smanjila akutne redukcije ventilacijskog kapaciteta (FEV<sub>1</sub>: –2%, –4%, –7%; FEF<sub>50</sub>: –5%, –7%, –8%).

#### Radna okolina

Tablica 4. prikazuje koncentracije respirabilnih i nerespirabilnih čestica na cm<sup>3</sup> zraka u radnim prostorijama. Uzorci prašine sastojali su se pretežno od čestica respirabilnih veličina. Za respirabilna vlakna koncentracija je varirala od 0,1 do 4,0/cm<sup>3</sup>; za respirabilne čestice koncentracija je varirala od 40 do 246/cm<sup>3</sup>. Mjerena koncentracija prašine može se smatrati niskom uzimajući u obzir MDK za inertnu prašinu, a koja iznosi 30 mppcf (ACGIH) ili oko 1,060 čestica/cm<sup>3</sup>.

Tablica 4.

Koncentracija vlakane te respirabilnih i nerespirabilnih čestica u zraku radnih prostorija

Radno mjesto	Broj uzoraka	Respirabilna vlakna/cm <sup>3</sup>	Respirabilne čestice/cm <sup>3</sup>	Nerespirabilne čestice/cm <sup>3</sup>
Šišanje	3	2,1 (0,1–4,0)	105 (70–145)	1,9 (1,7–2,0)
Rezanje	3	1,0 (0,9–1,0)	110 (75–135)	1,2 (1,1–1,5)
Šivanje	8	0,3 (0,03–0,4)	125 (40–246)	0,7 (0,2–1,0)
Ručno modeliranje	4	0,2 (0,1–0,03)	120 (85–210)	0,6 (0,2–1,3)

Podaci su prikazani kao broj/cm<sup>3</sup> (srednja vrijednost i raspon)

#### RASPRAVA

Naše ispitivanje upućuje na to da se u radnika zaposlenih na preradi krzna može očekivati visoka prevalencija akutnih i kroničnih respiratornih simptoma, kao i

promjene ventilacijskog kapaciteta. Kronični respiratorni simptomi, kao kronični kašalj (50%) i upala sinusa (30%) u naših radnika bili su najčešće zastupljeni. Ti su rezultati slični podacima *Slovaka i Hilla* (5) u ispitivanju radnika eksponiranih laboratorijskim životinjama. Ispitivanje tih autora upućuje na to da postoji vrlo mala vjerojatnost da se u radnika s rinitisom i negativnim kožnim testom razvije astma. Naprotiv, u radnika s rinitisom i pozitivnim kožnim testom vjerojatno će se razviti astma.

Među našim radnicama velik broj se tužio na akutne respiratorne simptome tijekom radne smjene. *Taylor i suradnici* (12) opisali su da se 23% od 474 radnika u laboratorijima tuži na jedan ili više simptoma unutar 12 sati kontakta sa životinjama. Devet posto tih osoba imalo je stezanje u prsima, 17% simptome sa strane nosa, 10% sa strane očiju i 11% sa strane kože. *Agrup i suradnici* (13) ispitujući 101 laboratorijskog tehničara utvrdili su u 30 osoba simptome i znakove rinitisa i/ili bronhalne astme kao posljedicu kontakta sa životinjama.

U naših radnika značajne akutne redukcije tijekom radne smjene osobito su bile izražene za FVK, FEV<sub>1</sub> i FEF<sub>50</sub>. Takve promjene plućne funkcije upućuju na to da se radi pretežno o promjenama u većim dišnim putovima. *Lutsky i suradnici* (14) utvrdili su značajno veću prevalenciju reducirane plućne funkcije u osoba koje rade s laboratorijskim životinjama nego u kontrolnih osoba. *Cockroft i suradnici* (4) su međutim opisali normalnu plućnu funkciju u laboratorijskih radnika koji rade sa životinjama. *Neuman i Lutsky* (15) i *Gross* (16) utvrdili su djelomično preventivni efekt Intala u smanjenju bronhospazma kod osjetljivih osoba koje rade s laboratorijskim životinjama. U svom ispitivanju dobili smo sličan stupanj prevencije u osoba tretiranih Intalom.

Buduća ispitivanja u smislu prevencije oštećenja respiratornog i imunog sustava u osoba na preradi krzna treba usmjeriti na identificiranje osjetljivih osoba, na zaštitu radnika eksponiranih tom riziku, kao i na pronalaženje načina za smanjivanje ekspozicije. Ispitivanje *Edwardsa i suradnika* (17) pokazuje da smanjenje izmjene zraka u laboratorijima povećava nivo alergena, dok povećanje relativne vlažnosti od 54% na 77% značajno smanjuje nivo alergena. *Slovak i suradnici* (18) opisali su helmet respirator kao vrijedan u zaštiti od razvoja alergije na laboratorijske životinje u asimptomatskih osoba, kao i za prevenciju ili redukciju simptoma u onih s već utvrđenom alergijom.

Naše istraživanje upućuje na to da se razvoj kroničnih respiratornih simptoma ili bolesti može očekivati u osoba profesionalno zaposlenih na preradi krzna. Medicinski pregledi prije zaposlenja i periodički medicinski pregledi mogu omogućiti utvrđivanje radnika koji predstavljaju rizičnu grupu za razvoj plućnih funkcionalnih promjena. Plućno funkcionalno testiranje treba provoditi prije i nakon radne smjene mjerenjem FEV<sub>1</sub> ili registriranjem krivulje maksimalnog ekspiracijskog protoka i volumena. Takvim testiranjem utvrdit će se osjetljive osobe koje treba promatrati i retestirati. U slučaju progresivnog oštećenja plućne funkcije ili razvoja respiratornih simptoma takvog radnika treba ukloniti iz sredine koja predstavlja rizik za razvoj respiratornih bolesti. Osim toga bilo bi potrebno utvrditi sigurni nivo respirabilnih čestica koji ne predstavlja opasnost za razvoj respiratornih bolesti.

## LITERATURA

1. *Butcher BT, Hammad YY, Hendrick DJ.* Occupational asthma: Identification of agent. U: Gee JB, ur. Occupational Lung Disease New York: Churchill Livingstone, 1984:111-7.
2. *Brooks SM.* Occupational asthma. U: Weiss EB, Segal MS, Stein M, ur. Bronchial asthma. Boston/Toronto: Little, Brown and Company, 1985:461-93.
3. *Davies GE, McArdle LA.* Allergy to laboratory animals. A survey by questionnaire. *Int Arch Allergy Appl Immunol* 1981;64:302-7.
4. *Cockcroft A, McCarthy P, Edwards J, Andersson N.* Allergy in laboratory workers. *Lancet* 1981;1:827-30.
5. *Slovak AJM, Hill RN.* Laboratory animal allergy: a clinical survey of an exposed population. *Br J Ind Med* 1981;38:38-41.
6. *Beeson MF, Dewdney JM, Edwards RG, Orr RG.* Prevalence of diagnosis of laboratory animal allergy. *Clin Allergy* 1983;13:443-442.
7. *Lutsky I, Toshner D, Bar-Sela S, Teichtabl H, Mazar A, Baum G.* Hypersensitivity lung disease in workers occupationally exposed to animals. U: Gee JBL, Morgan WKC, Brooks SM, ur. Occupational Lung Disease. New York: Raven Press, 1984:251.
8. *Pimentel JC.* Furrier's lung. *Thorax* 1970;25:387-98.
9. *Medical Research Council Committee on the Aetiology on Chronic Bronchitis:* Standardised questionnaire on respiratory symptoms. *Br Med J*, 1960;2:1665.
10. *Commission des Communautés Europeenes, CECA:* Aide memoire pour la pratique de l'examen de la fonction ventilatoire per la spiropgraphie. Collection d'hygiene et de medicine du travail, No. 11, Luxembourg, 1971.
11. *Cbernack RM, Raber MB.* Normal standards for ventilatory function using an automated wedge spirometer. *Am Rev Respir Dis*, 1972;106:38-46.
12. *Taylor G, Davies GE, Altounyan REC et al.* Allergic reactions to laboratory animals. *Nature* 1976;260:280.
13. *Agrup G, Belin L, Sjostedt L, Skerfving S.* Allergy to laboratory animals in laboratory technicians and animal keepers. *Br J Ind Med*, 1986;43:192-8.
14. *Lutsky, II, Baum GL, Teichtabl H, Mazar A, Aizer F, Bar-Sela S.* Respiratory disease in animal house workers. *Eur J Respir Dis* 1986;69:29-35.
15. *Neuman I, Lutsky I.* Laboratory animal dander allergy: II. Clinical studies and the potential protective effect of disodium chromoglycate. *Ann Alergy* 1976;36:23-9.
16. *Gross NJ.* Allergy to laboratory animals: Epidemiologic, clinical, and physiologic aspects, and a trial of cromolyn in its management. *J Allergy Clin Immunol*, 1980;66:158-65.
17. *Edwards RG, Beeson MF, Dewdney JM.* Laboratory animal allergy: the measurement of airborne urinary allergens and the effects of different environmental conditions. *Lab Animals* 1983;17:235-9.
18. *Slovak AJM, Teasdale EL.* Efficacy of the helmet respirator in occupational asthma due to laboratory animal allergy. *Am Ind Hyg Assoc J*, 1985;46:411-5.

### Summary

#### VENTILATORY CAPACITY IN FURRIERS

Forty women employed as furriers in the fur processing industry and a group of 31 control workers were examined. A higher prevalence of chronic respiratory symptoms was found among the furriers than among the controls. The differences were statistically significant for chronic

cough and sinusitis ( $P < 0.01$ ). The highest prevalence in furriers was found for chronic cough (50%), sinusitis (30%), followed by dyspnea (25%), nasal catarrh (20%) and occupational asthma (5%). A large number of workers complained of acute symptoms during work shift. Statistically significant mean acute reductions in ventilatory capacity over the workshift were recorded for FVC (-4.1%), FEV<sub>1</sub> (-5.2%) and FEV<sub>50</sub> (-6.3%). The furriers demonstrated significantly lower mean measured pre-shift values for FVC and FEV<sub>25</sub> ( $P < 0.05$ ) when compared with the predicted. Pre-shift administration of 40 mg of Intal considerably diminished acute ventilatory capacity over the work shift.

*Andrija Štampar School of Public Health<sup>1</sup>, Institute for Medical Research and Occupational Health University of Zagreb<sup>2</sup>, City of Zagreb Association of Health Institutions, Zagreb<sup>3</sup>, Health Centre of the Secretariat for Internal Affairs, Zagreb<sup>4</sup>*