

RESPIRATORNE BOLESTI, SIMPTOMI I VENTILACIJSKE FUNKCIJE RADNIKA U PRERADI HRANE ZA STOKU

E. Žuškin¹, M. Mataija¹, E. Tepšić², D. Ivanković¹,
B. Kanceljak³ i J. Godnić-Cvar³

Škola narodnog zdravlja Andrija Štampar, Zagreb¹, Medicinski centar Vinkovci, Vinkovci²,
Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb³

Primljeno 7. XI. 1988.

Prevalencija kroničnih respiratornih simptoma i bolesti te ventilacijski kapacitet pluća ispitivani su u skupini od 71 radnika zaposlenog na preradi hrane za stoku. Značajno veća prevalencija većine kroničnih respiratornih simptoma i nekih bolesti utvrđena je u eksponiranoj nego u kontrolnoj skupini radnika. U eksponiranih pušača utvrđena je značajno veća prevalencija kroničnog kašlja, kroničnog iskašljaja, kroničnog bronhitisa i stezanja u prsima nego u pušača kontrolne skupine. Za nepušače razlika između radnika eksponirane i kontrolne skupine bila je značajna samo za kronični iskašljaj i stezanje u prsima. U eksponiranih radnika utvrđene su značajno niže vrijednosti FVK, FEV₁ i FEF₅₀ u odnosu na referentne vrijednosti. Pušači su pokazivali sve testove ventilacijske funkcije pluća značajno niže od normale, dok su te razlike u nepušača bile značajne samo za FVK i FEV₁. Rezultati našeg istraživanja pokazuju da ekspozicija aerosolima hrane za stoku može u osjetljivih osoba dovesti do pojave i razvoja kroničnih respiratornih simptoma i bolesti te poremećaja ventilacijske funkcije pluća.

U medicinskoj literaturi objavljen je mali broj radova o respiratornoj funkciji osoba profesionalno eskponiranih prašini sastojaka hrane. *Brooks* (1) je opisao neke sastojke hrane kao moguće agense vezane za razvoj profesionalne astme. Neki autori opisali su respiratorne simptome nakon inhalacije prašine raznih začina, koriandera, češnjaka, cimeta i crvene paprike (2–6). *Gobte i suradnici* (7) opisali su simptome vezane uz rad i pozitivni prick test ili RAST na heljdu u 28% radnika zaposlenih na pripremi i distribuciji biljnih produkata. Sedam slučajeva alergijskih respiratornih poremećaja kao što

su astme, alergijski rinitis i bronhitis u kontaktu sa hranom za ribe opisali su *Knusel i Wutrich* (8). U našim ispitivanjima radnika u preradi soje utvrđena je visoka prevalencija kroničnih respiratornih simptoma, što znači da ekspozicija prašini soje može dovesti do poremećaja u dišnim putovima (9). Drugo ispitivanje (10) pokazuje da profesionalna ekspozicija prašini mješavine začina može uzrokovati i razvoj akutnih ili kroničnih poremećaja ventilacijske funkcije pluća.

Ne postoje podaci o epidemiološkim ispitivanjima respiratorne funkcije radnika u preradi hrane za stoku. U ovom ispitivanju istraživali smo učestalost respiratornih simptoma i ventilacijsku funkciju pluća radnika zaposlenih u jednoj tvornici za prerađivanje hrane za stoku.

ISPITANICI I METODE RADA

Profesionalna ekspozicija

Hrana za stoku sadrži razne sastojke kao npr. soju, riblje brašno, djetelinu, suncokret, žitarice, razne vitamine i minerale. Naši radnici bili su izloženi njezinoj prašini za vrijeme mljevenja, vaganja, miješanja i pakiranja pojedinih sastojaka.

Ispitanici

Ispitana je skupina od 71 radnika (srednja dob 40 godina; srednja duljina ekspozicije 15 godina). Četrdeset sedam radnika (66,2%) bili su pušači (s prosječno 20 popušanih cigareta dnevno). U ispitivanje je uključena i skupina od 55 neekspoziranih radnika kao kontrolna skupina slične dobi, spola i navike pušenja.

Respiratorne bolesti i simptomi

Uputnik *Britanskog savjeta za medicinska istraživanja* (11) 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 u 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 (12).

Ventilacijska funkcija pluća

Ventilacijski kapacitet mjereno je registriranjem krivulje maksimalnog ekspiracijskog protoka i volumena (MEFV) upotrebom spirometra Pneumoscreen (Jaeger, Savezna Republika 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_1) i maksimalni ekspiratorni protok pri 50% i 25% vitalnog kapaciteta (FEF_{50} , FEF_{25}). 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 referentnim vrijednostima CECA (13) za FVK i FEV_1 a s normama Charniack i Raber (14) za FEF_{50} i FEF_{25} .

Zaprašenosť u radnoj okolini

Uzorci prašine uzimani su tijekom 8-satne radne smjene na svim radnim mjestima. Osobni sakupljač Casella-London s Millipore držačima i Millipore AA membranskim filterima upotrijebljen je za određivanje ukupne zaprašenosťi. Dvostepeni stacionarni sakupljač (domaća izvedba Graduate School of Public Health, Pittsburgh) koji se sastoji od horizontalnog elutriatora s membranskim filtrom upotrijebljen je za sakupljanje respirabilne frakcije.

Statistička analiza

Rezultati ventilacijskih kapaciteta analizirani su metodom t-testa istih ispitanika (za akutne pojave tijekom radne smjene) i t-testa za uspoređbu s očekivanim normalnim vrijednostima. Testiranje razlike u prevalenciji respiratornih simptoma u uspoređbi s kontrolnom skupinom izvršeno je χ^2 -testom. $P < 0,05$ smatrana je statistički značajnom. Korelacija između pušenja i duljine ekspozicije hrani za stoku s plućnim testovima (kao postotak očekivane normalne vrijednosti) provjerena je Pearsonovim koeficijentom korelacije (15).

REZULTATI

Respiratorni simptomi i bolesti

Tablica 1. prikazuje prevalenciju kroničnih respiratornih simptoma i bolesti u 71 ekspaniranog i 55 radnika kontrolne skupine. Prevalencija svih respiratornih simptoma i bolesti mnogo je viša u ekspaniranih nego u radnika kontrolne skupine a razlika je statistički značajna za kronični kašalj, kronični iskašljaj, kronični bronhitis i stezanje u prsima. Prevalencija kroničnih respiratornih simptoma i bolesti u vezi s navikom pušenja radnika neekspaniranih i ekspaniranih prašini hrane za stoku prikazana je na tablici 2. Ekspanirani pušači imali su statistički značajno višu prevalenciju nego ekspanirani nepušači za kronični kašalj, kronični iskašljaj i kronični bronhitis ($p < 0,001$). Ekspanirani pušači imali su također značajno veću prevalenciju većine kroničnih respiratornih simptoma nego njihova kontrolna skupina, osim za dispneju i astmu. Ekspanirani nepušači imali su značajno višu prevalenciju za kronični iskašljaj i stezanje u prsima nego neekspanirani nepušači. Prevalencija akutnih simptoma u 71 radnika u preradi hrane za stoku kao i prema navici pušenja prikazana je na tablici 3. Samo iritacija grla utvrđena je u značajno većoj prevalenciji u pušača nego u nepušača ($p < 0,03$).

Tablica 1
Prevalencija kroničnih respiratornih simptoma u radnika u preradi hrane za stoku

Skupina	N	Srednja dob (god.)	Srednja ekspozicija (god.)	Kronični kašalj	Kronični iskašljaj	Kronični bronhitis	Dispneja stupanj 3 ili 4	Astma	Stezanje u prsima
Ekspozirani	71	40	15	40 56,3%	36 50,7%	29 40,9%	8 11,3%	2 2,8%	36 50,7%
Kontrola	55	41	16	<0,003 17 30,9%	<0,0007 12 21,8%	<0,005 10 18,2%	NS 5 9,1%	NS 0 0%	<0,001 2 3,6%

NS - razlika statistički neznčajna (P > 0,05)

Tablica 2

Prevalencija kroničnih respiratornih simptoma u radnika u preradi hrane za stoku i radnika kontrolne skupine prema navici pušenja

Pušenje	Skupina	N	Kronični kašalj	Kronični iskašljaj	Kronični bronhitis	Dispneja stupanj 3 ili 4	Astma	Stezanje u prsima
Pušači	Ekspozirani	47	35 74,4%	30 63,8%	26 55,3%	7 14,9%	2 4,3%	25 53,2%
	Kontrola	35	<0,003 15 42,9%	<0,007 12 34,3%	<0,01 10 28,6%	NS 5 14,3%	NS 0 0%	<0,04 2 5,7%
Nepušači	Ekspozirani	24	5 20,8%	6 25,0%	3 12,5%	1 4,2%	0 0%	11 45,8%
	Kontrola	20	NS 2 10,0%	<0,01 0 0%	NS 0 0%	NS 0 0%	NS 0 0%	<0,0003 0 0%

NS - razlika statistički neznčajna (P > 0,05)

Razlika između ekspoziranih pušača i ekspoziranih nepušača statistički značajna za kronični kašalj, kronični iskašljaj i kronični bronhitis (P < 0,001)

Tablica 3

Prevalencija akutnih simptoma tijekom radne smjene u 71 radnika u preradi hrane za stoku i posebno prema navici pušenja

Skupina	N	Kašalj	Dispneja	Grlo	Oči	Nos	Glavobolja
				iritacija	iritacija	suhoća	krvarenje
				suhoća	sekreција	suhoća	
Ukupno	71	38 53,5%	34 47,9%	33 46,5%	38 53,5%	38 53,5%	7 9,9%
Pušači	47	28 56,9	26 55,3%	26 55,3%	27 57,5%	27 57,5%	3 6,4%
		NS	NS	<0,03	NS	NS	NS
Nepušači	24	10 41,7%	8 33,3%	7 29,2%	11 45,8%	11 45,8%	4 16,7%
				10 41,7%	1 4,2%	4 16,7%	6 25,0%

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

Tablica 4

Ventilacijski kapacitet u 71 radnika u preradi hrane za stoku

Vrijednosti	FVK		FEV ₁		Prije smjene		Razlika prije – nakon		P	
	Prije smjene	L	Prije smjene	L	Prije smjene	L/s	Prije smjene	L/s	Prije smjene	L/s
Izmjerene	4,38 ±0,38	<0,001	3,52 ±0,74	<0,001	5,1 ±1,4	<0,001	2,6 ±0,92	<0,001	11,5 ±0,5	0,001
Normalne	5,33 ±0,75		3,92 ±0,84		5,7 ±0,4		2,8 ±0,5			

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

Tablica 5
Ventilacijski kapaciteti radnika u preradi hrane za stoku prema navici pušenja

Skupina	Vrijed- nosti	FVK			FEV ₁			FEF ₅₀			FEF ₂₅		
		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
Pušači N = 47	Izmjerene	4,48 ± 0,83	- 3,8	0,001	3,58 ± 0,77	- 4,4	0,001	5,03 ± 1,52	- 10,3	0,001	2,55 ± 0,91	- 9,0	0,001
	Normalne	< 0,001			< 0,001			< 0,001			< 0,001		
Nepušači N = 24	Izmjerene	5,39 ± 0,75			4,13 ± 0,62			5,71 ± 0,40			2,86 ± 0,53		
	Normalne												
			- 4,3	< 0,001		- 2,6	< 0,001		- 5,5	< 0,001		- 10,7	< 0,001
		4,17 ± 0,82			3,43 ± 0,67			5,10 ± 1,24			2,62 ± 0,96		
		< 0,001			< 0,001			NS			NS		
		5,17 ± 0,70			3,89 ± 0,59			5,58 ± 0,45			2,65 ± 0,52		

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

Ventilacijska funkcija pluća

Tablica 4. prikazuje srednje akutne redukcije FVK, FEV₁, FEF₅₀ i FEF₂₅ tijekom radne smjene u 71 radnika na preradi hrane za stoku. Srednje relativne redukcije u cijeloj skupini radnika bile su veće za FEV₅₀ (–9,8%) i FEF₂₅ (–11,5%) nego za FVK (–3,9%) i FEV₁ (–3,7%). Vrijednosti ventilacijske funkcije pluća posebno u pušača i nepušača prikazane su na tablici 5. Statistički značajne akutne redukcije tijekom smjene dobivene su za sve mjerene parametre ($p < 0,001$). Nisu dobivene razlike u veličini akutnih redukcija ventilacijskih testova između pušača i nepušača.

Vrijednosti ventilacijske funkcije pluća prije smjene u odnosu na očekivane normalne vrijednosti prikazane su na tablicama 4. i 5. Značajno niže vrijednosti u pušača dobivene su za FVK, FEV₁, FEF₅₀ i FEF₂₅ ($p < 0,001$). Međutim, u nepušača značajne razlike između izmjerenih i normalnih vrijednosti dobivene su samo za FVK i FEV₁ ($p < 0,001$). Analiza pojedinih podataka prikazuje da su izmjerene vrijednosti niže od 70% očekivane utvrđene za FVK u 8 (11,3%), za FEV₁ u 7 (9,9%), za FEF₅₀ u 10 (14,1%) i za FEF₂₅ u 14 (19,7%) eksponiranih radnika.

Regresijska analiza između rezidua za ventilacijski kapacitet i pušenje (kutije/godinu) pokazala je značajni koeficijent korelacije samo za FEF₅₀ ($r = -3,92612$; $p < 0,05$).

Zaprašnost u radnoj okolini

Koncentracija ukupne prašine varirala je od 0,77 mg/m³ do 10,62 mg/m³ s respirabilnom frakcijom koja je varirala od 0,34 mg/m³ do 2,94 mg/m³. U skladištu zbog prebacivanja i isipavanja sirovine koncentracija ukupne prašine bila je mnogo viša (35,59 mg/m³) s koncentracijom respirabilne frakcije od 2,07 mg/m³. Koncentracija ukupne prašine nije bila viša od dopuštenih koncentracija za prašinu biljnog i životinjskog porijekla prema Jugoslavenskom standardu (10 mg/m³) (JUS, Z.B.O. 001/71), osim u skladištu. Međutim, radnici su u skladištu provodili vrlo kratko vrijeme u ekspoziciji tako visokoj koncentraciji prašine.

RASPRAVA

Naše ispitivanje pokazuje da udisanje prašine u obradi hrane za stoku pogoduje pojavi i razvoju kroničnih respiratornih simptoma i bolesti. Značajno veća prevalencija većine kroničnih respiratornih simptoma utvrđena je u eksponiranih nego u radnika kontrolne skupine. Analiza u pušača i nepušača upućuje na to da pušenje igra važnu ulogu u razvoju respiratornih simptoma (tablica 2). U eksponiranih pušača utvrđena je značajno veća prevalencija kroničnog kašlja, kroničnog iskašljaja i kroničnog bronhitisa nego u eksponiranih nepušača. Prevalencija kroničnih respiratornih simptoma u radnika na preradi stočne hrane slična je prevalenciji utvrđenoj u radnika na preradi kavc (16, 17), kao i u radnika na preradi čajeva od šipka i kadulje (18, 19).

Srednje akutne redukcije svih testova ventilacijske funkcije pluća bile su značajno smanjene. Najveća redukcija utvrđena je za FEF₂₅ (–11,5%) i FEF₅₀ (–9,8%) s manjim redukcijama za FEV₁ (–3,7%) i FVK (–3,9%). Te su akutne redukcije slične redukciji-

jama utvrđenim u radnika na preradi kave (16, 17), na preradi dodataka jelima (10, 20), na preradi soje (9) te na preradi čajeva (18, 19). Vrijednosti ventilacijskih testova prije smjene u 71 radnika (tablica 4) pokazale su statistički značajno niže vrijednosti za FVK, FEV₁ i FEF₅₀ u odnosu na normalne vrijednosti.

Reakcija respiratornog sustava na prašinu hrane za stoku može potencijalno biti uzrokovana raznim mehanizmima uključujući alergijske i nealergijske reakcije (21, 22). Astma je jedna od respiratornih manifestacija takve reakcije. Moguće je da udisanje prašine hrane za stoku uzrokuje pojavu astme povećanjem bronhokonstriktivne reaktivnosti respiratornog sustava osobito u osjetljivih osoba. U našem ispitivanju dva radnika sa simptomima astme reagirala su redukcijama za FEF₅₀ (–23%; –25%) i FEF₂₅ (–25%; –27%) sa znatno sniženim vrijednostima prije radne smjene u odnosu na normalne vrijednosti (FEF₅₀: 50%, 65%; FEF₂₅: 66%, 75%). Žuškin i suradnici (23) opisali su znatan pad ventilacijskog kapaciteta u četiri osobe s astmom na preradi kave nakon bronhoprovokacije s ekstraktom prašine sirove kave. Povećana reaktivnost dišnih putova nije stalna karakteristika, ali može biti provocirana raznim podražajima. Ona može biti reverzibilna bilo spontano ili u vezi s promjenama u okolini. Naši radnici na preradi hrane za stoku navodili su da njihove respiratorne smetnje variraju tijekom radnog tjedna ovisno o vrsti sastojaka koji se miješaju u hrani za stoku. Osobito su se tužili na soju, riblje brašno i djetelinu.

Ekspozicija prašini hrane za stoku jako varira i može biti vrlo intenzivna tijekom nekih dijelova tehnološkog procesa. Pravilnim industrijsko-higijenskim mjerama i upotrebom efikasnih respiratora može se kontrolirati i eventualno eliminirati ekspozicija takvim aerosolima. Osim toga, medicinskim preventivnim pregledima prije zaposlenja (uključujući plućne funkcionalne testove i eventualno kožno testiranje s profesionalnim alergenima) moglo bi se izbjeći zaposlenje osjetljivih radnika u takvim industrijama koje predstavljaju potencijalnu opasnost za razvoj respiratornih poremećaja.

LITERATURA

1. Brooks SM. Occupational asthma. U: Weiss EB, Segal MS, Stein M, Bronchial Asthma. 2nd ed. Little Brown and Co. 1985:461–493.
2. Toorenenbergen AW, Dieges PH. Immunoglobulin E antibodies against coriander and other spices. J Allergy Clin Immunol 1985;76:477–81.
3. Subonen R, Keskinen H, Bjorksten F, Vaheri E, Zitting A. Allergy to coriander: a case report. Allergy 1979;34:327–30.
4. Falleroni A, Zeiss CR, Lewitz BS. Occupational asthma secondary to inhalation of garlic dust. J Allergy Clin Immunol 1981;68:156–60.
5. Uragoda CG. Asthma and other symptoms in cinnamon workers. Br J Ind Med 1984;41:224–7.
6. Uragoda CG. Symptoms among chilli grinders. Br J Ind Med 1969;24:162–4.
7. Gohle CJ, Wieslander G, Ancker K, Forsbeck M. Buckwheat allergy: Health food, and inhalation risk. Allergy 1983;38:155–9.
8. Knusel J, Wutrich B. »Aquarium allergy«: fish food, another domestic allergen. Schweiz Med Wochenschr 1983;113:658–62.

9. Žuškin E, Kanceljak B, Pokrajac D, Schachter EN, Witek TJ. Respiratory symptoms and ventilatory capacity in soy bean workers. *Am J Ind Med* 1988;14:157 – 65.
10. Žuškin E, Skurić Z, Kanceljak B, Pokrajac D, Bradić V. Ventilacijska funkcija pluća radnica u preradi dodataka jelima. *Arh hig rada toksikol* 1986;37:19 – 28.
11. *Medical Research Council Committee on the Aetiology of Chronic Bronchitis*. Standardised questionnaire on respiratory symptoms. *Br Med J* 1960;2:1665.
12. *World Health Organization*. Early detection of occupational diseases. Geneva, 1986.
13. *Commission de Communautes Europeenes – CECA*. Aide memoire pour la pratique de l'examen de la fonction ventilatoire par la spiropgraphie. Collection D'Hygiene et de Medicine du Travail, Luxembourg, 1986:11.
14. Chermiack RM, Raber MB. Normal standards for ventilatory function using an automated wedge spirometer. *Am Rev Respir Dis* 1972;106:38 – 46.
15. *Snedecor GW, Cochran WG*. Statistical Methods. 6 Ed. Ames. Iowa State Press, 1974.
16. Žuškin E, Valić F, Skurić Z. Respiratory function in coffee workers. *Br J Ind Med* 1979;36:117 – 22.
17. Žuškin E, Valić F, Kanceljak B. Immunological and respiratory changes in coffee workers. *Thorax* 1981;36:9 – 13.
18. Žuškin E, Skurić Z. Respiratory function in tea workers. *Br J Ind Med* 1984;41:88 – 93.
19. Žuškin E, Kanceljak B, Skurić Z, Ivanković D. Immunological and respiratory changes in tea workers. *Int Arch Occup Environ Health* 1985;56:57 – 65.
20. Žuškin E, Kanceljak B, Skurić Z, Pokrajac D, Bradić V, Tonković-Lojović M. Ventilacijska funkcija i imunološki status radnica u preradi dodatka jelima. *Arh hig rada toksikol* 1986;37:433 – 45.
21. *Cockcroft DW*. Bronchial inhalation tests II. Measurement of allergic (and occupational) bronchial responsiveness. *Ann Allergy* 1987;59:89 – 98.
22. *Novembre E, de Martino M, Vierucci A*. Foods and respiratory allergy. *J Allergy Clin Immunol* 1988;81:1059 – 65.
23. Žuškin E, Kanceljak B, Skurić Z, Butković D. Bronchial reactivity in green coffee exposure. *Br J Ind Med* 1985;42:415 – 20.

Summary

VENTILATORY CAPACITY IN ANIMAL FOOD WORKERS

The prevalence of chronic and acute respiratory symptoms and ventilatory capacity were studied in a group of 71 workers employed in animal food processing. A control group of 55 unexposed workers was also included in the study. A significantly higher prevalence for most of the chronic respiratory symptoms was found among the exposed than among control workers. Exposed smokers had a significantly higher prevalence of chronic cough, chronic phlegm, chronic bronchitis and chest tightness than control smokers. The values for FVC, FEV₁ and FEF₅₀ measured in the exposed workers were significantly lower in comparison to predicted normal lung function values. In smokers all the measured parameters of ventilatory capacity were significantly lesser than predicted. For non-smokers only FVC and FEV₁ were below normal. Our data indicate that occupational exposure to animal food may cause the development of acute and chronic respiratory symptoms and impairment of ventilatory capacity.

Andrija Štampar School of Public Health, Zagreb¹, Medical Centre, Vinkovci², Institute for Medical Research and Occupational Health, University of Zagreb, Zagreb³