

## IMUNOLOŠKI NALAZI I VENTILACIJSKE FUNKCIJE RADNICA NA PRERADI PAMUKA

E. Žuškin<sup>1</sup>, B. Kanceljak<sup>2</sup>, J. Mustajbegović<sup>1</sup>, J. Kern<sup>1</sup> i  
M. Tonković-Lojović<sup>3</sup>*Škola narodnog zdravlja »Andrija Štampar« Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb,<sup>1</sup> Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb,<sup>2</sup> Poslovna zajednica zdravstva grada Zagreba, Zagreb<sup>3</sup>**Primljeno 25. II. 1991.*

Imunološko ispitivanje provedeno je u 24 tekstilne radnice zaposlene na preradi pamuka i u 30 radnica kontrolne skupine. Kožni prick-testovi izvršeni su s alergenom prašine pamuka i sjemena pamuka. Pozitivni kožni testovi utvrđeni su u 33,3% radnica na preradi pamuka i povišeni IgE u 62,5% radnica na preradi pamuka s pozitivnim kožnim testom. Samo u dvije radnice s pozitivnim kožnim testovima utvrđeni su simptomi bisinoze. Među kontrolnim radnicama samo je 3,3% imalo pozitivne kožne testove, a nijedna radnica povišeni IgE. Ventilacijske funkcije pluća nisu se razlikovale između radnica s pozitivnim i onih s negativnim kožnim testovima, kao ni između onih s povišenim i onih s normalnim IgE. Djelovanje ekstrakta prašine pamuka na glatku muskulaturu izolirane traheje zamorčeta upućuje na to da prašina pamuka može djelovati direktno iritativno na respiratorni sustav uzrokujući konstrikciju dišnih putova tekstilnih radnica.

*Ključne riječi:* alergeni, bisinoza, eksperimenti *in vitro*, imunološko ispitivanje, inhalacija prašine, respiratorni simptomi, tekstilna industrija, traheja zamorčeta, ventilacijski kapacitet.

Inhalacija prašine pamuka i drugih tekstilnih prašina često izaziva pojavu respiratornih simptoma, posebno bisinoze. Najčešće su to akutni poremećaji plućne ventilacije, koji s vremenom mogu postati kronični i ireverzibilni (1–7). Postoje brojni mehanizmi djelovanja tekstilnih prašina na respiratorni sustav (8–12). Međutim, objavljeno je samo nekoliko radova koji upućuju na alergijsku etiologiju bisinoze. *Cayton i suradnici* (13) nisu utvrdili korelaciju između kožnih testova na prašinu pamuka i stezanja u prsima u tekstilnih radnika. *Massoud i Taylor* (14) opisali su antitijela na biljku pamuka, čija je prevalencija bila znatno viša u radnika na preradi pamuka nego u radnika kontrolne skupine. Alergijske osobine pamuka i lana ispitivali

su *Fetisova i suradnici* (15) i smatraju da je djelovanje tekstilne prašine posljedica prisutnih bakterija i gljivica u prašini. Neki su drugi autori također pokazali da su gljivice važan čimbenik u patogenezi bisinoze (16–19). Suprotno tome *Petronio i Bovenzi* (20) opisali su vrlo nizak postotak atopije u radnika tekstilne industrije. Ispitivanja *Mundieca i suradnika* (21) također ne podržavaju imunološku etiologiju bisinoze, dok *Schachter i suradnici* (22) upozoravaju na nespecifičnu upalnu reakciju kao odgovorni faktor u djelovanju prašine pamuka na dišne putove.

Mi smo istraživali imunološki status u radnika pamučne industrije i korelaciju s respiratornim simptomima i promjenama ventilacijske funkcije pluća.

#### ISPITANICI I METODE

*Ispitanici.* U ispitivanje je bila uključena skupina od 89 radnica jedne pamučne predionice. Srednja dob iznosila je 27 godina (raspon: 19–43 godine), srednja visina 162 cm (raspon: 150–173 cm) i srednja duljina izloženosti pet godina (raspon: 1–11 godina). Samo 29% žena bile su blagi pušači (10–20 cigareta na dan). Skupina od 30 žena slične dobi i navike pušenja zaposlenih u pakiranju voćnih sokova ispitivana je kao kontrola za prevalenciju respiratornih simptoma i imunološki status.

*Imunološko ispitivanje.* Kožni prick-testovi izvršeni su u 24 radnice u pamučnoj predionici izabrane metodom slučajnog izbora i u 30 radnica kontrolne skupine. Alergeni su pripremljeni od prašine pamuka i sjemenki pamuka sakupljenih na radnim mjestima ispitivanih radnica. Osim toga radnice su testirane i histaminom (1 mg/ml), bakterijama, plijesni *Dermatophagoides pteronyssinus* i puferom kao kontrolnom otopinom. Kožne reakcije očitavane su nakon 20 minuta. Kožna reakcija smatrana je pozitivnom pri urtiki veličine 3 mm i više. Koncentracija ukupnog imunoglobulina IgE utvrđena je metodom PRIST. Vrijednosti ispod 125 IU/ml smatrane su normalnim.

*Respiratorni simptomi.* Kronični respiratorni simptomi registrirani su u 89 radnica upitnikom *Britanskog savjeta za medicinska istraživanja* (23) s dodatnim pitanjima o profesionalnoj astmi (24) i bisinozi (25). U svih radnica uzimani su podaci o radnoj anamnezi i navici pušenja. Korištene su sljedeće definicije: kronični kašalj: kašalj i/ili iskašljaj najmanje tri mjeseca u godini; kronični bronhitis: kašalj i iskašljaj najmanje tri mjeseca u godini tijekom najmanje dvije posljednje godine; dispneja: stupanj 3 – pomanjkanje zraka pri hodanju usporedo s ostalim ljudima običnim korakom po ravnom; stupanj 4 – pomanjkanje zraka pri hodanju vlastitim korakom po ravnom; profesionalna astma: povremeni napadi dispneje, stezanje u prsima i promjene plućne funkcije opstruktivnog tipa tijekom ili nakon izloženosti prašini na radu; bisinoza: stupanj 1/2 – povremeno stezanje u prsima ponedjeljkom; stupanj 1 – stezanje u prsima i/ili poteškoće disanja samo ponedjeljkom; stupanj 2 – stezanje u prsima i/ili poteškoće disanja ponedjeljkom i ostale dane u tjednu.

U svih radnica uzimani su i podaci o akutnim simptomima koji se razvijaju tijekom radne smjene kao što su kašalj, dispneja, stezanje u prsima, iritacija ili suhoća grla, sekrecija, suhoća ili krvarenje nosa i glavobolja.

Tablica 1.  
Prevalencija kroničnih respiratornih simptoma u radnica na preradi pamuka

Skupina	Dob (g.)	Izloženost (g.)	Kronični kašalj	Kronični iskašljaj	Kronični bronhitis	Dispneja	Astma	Stezanje u prsima	Katar nosa	Sinusitis	Bisinoza
S kožnim testovima n = 24	26	5	8 33,3%	4 16,7%	3 12,5%	0 0%	0 0%	18 75,0%	8 33,3%	7 29,2%	12 50,0%
Bez kožnih testova n = 65	27	5	NS 9 13,8%	NS 5 7,7%	NS 3 4,6%	NS 1 1,5%	NS 0 0%	NS 38 58,5%	NS 10 15,4%	< 0,03 5 7,7%	< 0,05 17 26,2%

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

Tablica 2.  
Ventilacijski kapacitet radnica na preradi pamuka

Skupina	Mjerenje	FVC			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
S kožnim testovima n = 24	Mjereni	3,98 ± 0,50	-4,1	< 0,01	3,01 ± 0,40	-5,1	< 0,01	4,56 ± 0,56	-5,5	< 0,01	2,49 ± 0,70	-5,8	< 0,01
	% norme	95,8			97,5			95,3			89,8*		
Bez kožnih testova n = 65	Mjereni	3,84 ± 0,40	-3,2	< 0,01	3,15 ± 0,39	-4,5	< 0,01	4,43 ± 0,39	-7,0	< 0,01	2,60 ± 0,70	-9,9	< 0,01
	% norme	93,4			97,1			91,9			90,5*		

Vrijednosti ventilacijskog kapaciteta prikazane su kao  $\bar{X} \pm SD$   
\*Razlika između izmjerenih i normalnih vrijednosti statistički je značajna (P < 0,05)

*Ventilacijski kapacitet.* Ventilacijske funkcije pluća mjerene su u 89 radnica u preradi pamuka registriranjem krivulje maksimalnog ekspiratornog protoka i volumena (MEFV) na spirometru Pneumoscreen tvrtke Jaeger, Njemačka. Mjerenje je izvršeno prvi radni dan u tjednu (ponedjeljkom) prije i nakon radne smjene. Na MEFV krivuljama očitavani su forsirani vitalni kapacitet (FVC), forsirani ekspiratorni volumen u prvoj sekundi ( $FEV_1$ ) te maksimalni ekspiratorni protoci pri 50% i zadnjih 25% vitalnog kapaciteta ( $FEF_{50}$ ,  $FEF_{25}$ ). U svake radnice registrirane su najmanje tri krivulje i najbolja vrijednost uzeta je kao rezultat testa. Izmjerene vrijednosti ventilacijskih testova prije radne smjene uspoređivane su s očekivanim normalnim vrijednostima CECA (26) za FVC i  $FEV_1$  te s normalnim vrijednostima Chermiacka i Rabera (27) za  $FEF_{50}$  i  $FEF_{25}$ .

*Statistička analiza.* Rezultati ventilacijskih testova analizirani su metodom razlike za uspoređivanje vrijednosti prije i nakon radne smjene, a t-testom za uspoređivanje izmjerenih s predviđenim normalnim vrijednostima.  $\chi^2$ -test korišten je za testiranje razlike u prevalenciji respiratornih simptoma.  $P < 0,05$  smatrana je statistički značajnom.

*Analiza radne okoline.* Koncentracija zapašenosti na radnim mjestima ispitivanih radnica određivana je aparatom Hexhlet za utvrđivanje koncentracije ukupne i respirabilne frakcije.

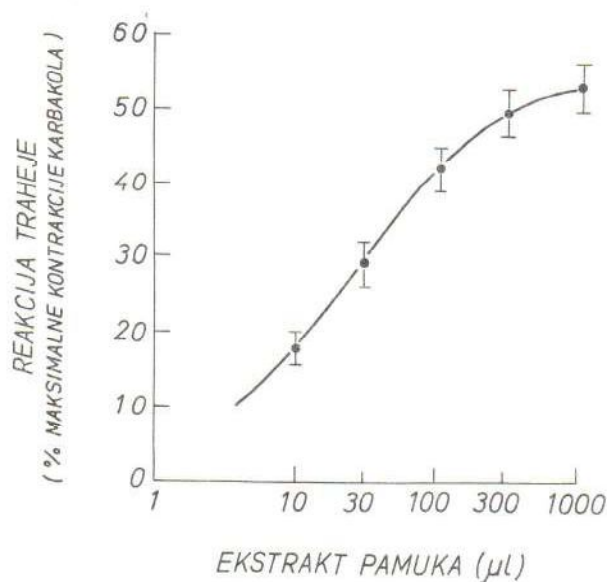
*Ekperimenti s ekstraktom pamuka in vitro.* Da bismo ispitali potencijalno djelovanje prašine pamuka na nesenzibiliziranu glatku muskulaturu dišnih putova, testirali smo bronhokonstriktorno djelovanje ekstrakta pamuka na izoliranu glatku muskulaturu traheje zamorčeta. Koristili smo traheje 17-ero zamorčadi teških 300 do 400 grama. Poslije smrti zamorčeta izazvane udisanjem  $CO_2$  tijekom dvije minute izvađena je traheja i razrezana u četiri segmenta. Dijelovi traheje stavljeni su u posebne odvojene sustave koji sadrže Krebsovu otopinu sljedećeg sastava ( $\mu M$ ): NaCl, 110,0; KCl, 4,80;  $CaCl_2$ , 2,35;  $MgSO_4$ , 1,20;  $KH_2PO_4$ , 1,20;  $NaHCO_3$ , 25,0; dekstroze, 11,0 i  $Na_2EDTA$ , 0,03. Sustav je održavan pri temperaturi od  $36,5 \pm 0,5$  °C uz kontinuiranu aeraciju sa 95%  $O_2$  i 5%  $CO_2$  te uz  $pH = 7,5 \pm 0,1$ . Izometrička kontrakcija registrirana je pomoću Grassova poligrafa s pisačem. Prije i nakon dodavanja ekstrakta pamuka izvršeno je ispitivanje dodavanjem karbahaola  $10^{-5} M$ . Ekstrakt pamuka dodavan je u sustav progresivnim povećanjem volumena otopine od 10, 30, 100, 300 i 1000  $\mu l$ . Djelovanje ekstrakta pamuka utvrđeno je uspoređivanjem s maksimalnom kontrakcijom izazvanom karbaholom  $10^{-5} M$  na istom tkivu.

## REZULTATI

*Respiratorni simptomi.* Tablica 1. prikazuje prevalenciju kroničnih respiratornih simptoma radnica koje su bile uključene i onih koje nisu bile uključene u kožno testiranje. Nije dobivena statistički značajna razlika u prevalenciji osim za sinusitis (s kožnim testovima: 27,8%; bez kožnih testova: 7,7%;  $P < 0,03$ ) i za bisinozu (s kožnim testovima: 50,0%; bez kožnih testova: 26,2%,  $P < 0,05$ ).

**Ventilacijski kapacitet.** Podaci o ventilacijskoj funkciji pluća prikazani su na tablici 2. Za sve testove registrirane su značajne akutne redukcije tijekom radne smjene. Usporedbom izmjerenih vrijednosti testova prije radne smjene s očekivanim normalnim vrijednostima dobivene su značajno snižene vrijednosti samo za FEF<sub>25</sub> u obje skupine radnica, s kožnim testovima i bez njih ( $P < 0,05$ ).

**Imunološko ispitivanje.** Tablica 3. prikazuje individualne i sumarne podatke u osam radnica na preradi konoplje s pozitivnim kožnim testovima na barem jedan od alergena pamuka. Od 24 testirane radnice osam ih je (33,3%) reagiralo na alergen prašine pamuka ili na sjeme pamuka. Četiri su (16,7%) reagirale na *Dermatophagoides pteronyssinus*, osam (33,3%) na bakterije i nijedna na gljivice. U pet od osam radnica (62,5%) s pozitivnim kožnim testovima utvrđena je povišena koncentracija imunoglobulina IgE (raspon: 170–900 IU/ml), dok je samo u dvije od 16 (12,5%) radnica na preradi pamuka s negativnim kožnim testovima utvrđen povišen IgE (155 UI/ml) ( $P < 0,05$ ). U jedne od osam radnica s pozitivnim kožnim testovima (12,5%) utvrđeni su simptomi bisinoze i u četiri radnice od 16 s negativnim kožnim testovima (25,0%) utvrđena je bisinoza ( $P < 0,05$ ). Svih osam radnica s pozitivnim kožnim testovima pokazivalo je akutne redukcije ventilacijske funkcije pluća tijekom radne smjene, što je osobito bilo izraženo za FEF<sub>25</sub> (raspon: 9,5%–27,8%). Akutne redukcije tijekom radne smjene u radnica s pozitivnim kožnim testovima uglavnom nisu bile veće nego u radnica s negativnim kožnim testovima. U usporedbi s očekivanim



Slika Kontraktilna reakcija izoliranih tracheja zamorčadi na ekstrakt prašine pamuka izražena kao postotak maksimalne koncentracije izazvane karbabolom  $10^{-5}$  M ( $\bar{X} \pm SE$ )

Tablica 3.  
Ventilacijski kapacitet u radnica na preradi pamuka s pozitivnim kožnim testovima na alergene pamuka

Ispitani	Dob (g.)	Izloženost (g.)	IgE (IU/ml)	Bisinoza (stupanj)	FVC		FEV <sub>1</sub>		FEF <sub>50</sub>		FEF <sub>75</sub>	
					Razlika prije-na-kon smjene	% norme	Razlika prije-na-kon smjene	% norme	Razlika prije-na-kon smjene	% norme	Razlika prije-na-kon smjene	% norme
1	40	1	98	0	-6,2	108,0	-14,7	103,0	-25,6	75,4	-27,8	64,3
2	37	6	480	0	-3,2	82,0	-8,1	88,0	-8,5	87,7	-10,5	65,5
3	39	2	53	1	-2,0	90,4	-2,8	98,4	-2,3	100,0	-14,3	60,9
4	23	3	170	0	-9,4	89,0	-8,8	92,6	-6,2	78,7	-9,5	62,8
5	25	1	200	0	-0,7	112,9	-1,3	100,7	-3,2	63,9	-11,1	62,1
6	21	2	380	1/2	-1,5	109,9	-5,0	111,6	-10,6	90,4	-9,0	71,0
7	29	11	900	0	-0,3	100,0	-1,3	109,8	-8,6	104,2	-10,0	103,7
8	43	8	44	0	-8,5	102,4	-8,4	102,9	-16,3	95,5	-17,9	54,5
$\bar{X}$	32	4,3	291	0,2	-4,0	99,3	-6,3	100,5	-10,2	87,0	-13,8	68,1
$\pm$ SD	$\pm 8,6$	$\pm 3,7$	$\pm 291$	$\pm 0,4$	$\pm 3,6$	$\pm 11,1$	$\pm 4,6$	$\pm 8,2$	$\pm 7,6$	$\pm 13,6$	$\pm 6,4$	$\pm 15,1$

normalnim vrijednostima, jedna od osam radnica s pozitivnim kožnim testovima imala je  $FEF_{50}$  i šest radnica imalo je  $FEF_{25}$  niže od 70% očekivane normalne vrijednosti. Taj je nalaz sličan onome u radnica s negativnim kožnim testovima. Među radnicama kontrolne skupine samo je jedna (3,3%) reagirala pozitivnim kožnim testom na prašinu pamuka, sjeme pamuka i bakterije. Nijedna radnica kontrolne skupine nije imala povišenu koncentraciju serumskog IgE.

*Eksperimenti s ekstraktom pamuka in vitro.* Srednje vrijednosti djelovanja ekstrakta prašine pamuka na izolirane traheje zamorčadi prikazane su na slici. Ukupno je testirano 17-ero zamorčadi uz progresivno dodavanje ekstrakta pamuka u količini od 10, 30, 100, 300 i 1000  $\mu$ l u sustav. Rezultati su prikazani kao postotak početne kontrakcije izazvane karbapolom  $10^{-5}$ M. Podaci pokazuju krivulju ovisnu o dozi ekstrakta. Srednje povećanje bazalnog tonusa glatke muskulature traheje iznosilo je 53% maksimalne kontrakcije izazvane karbapolom. Kontrolna Krebsova otopina dodavana u sustav u jednakim volumenima nije uzrokovala promjene bazalnog tonusa glatke muskulature traheje.

#### RASPRAVA

Naši rezultati potvrđuju prethodna istraživanja koja upućuju na kronične respiratorne simptome i promjene plućne funkcije u radnika tekstilne industrije (28–31). Imunološka ispitivanja upućuju na visoku prevalenciju specifične kožne reakcije s povišenim IgE. Međutim, nismo dobili korelaciju između respiratornih simptoma i plućne funkcije i imunoloških promjena.

Etiološki faktori odgovorni za razvoj bisinoze mogu se svrstati u tri glavne skupine (32, 33): 1. farmakološko djelovanje koje uključuje oslobađanje nespecifičnih medijatora i/ili direktno djelovanje sastojaka prašine na glatku muskulaturu bronha; 2. mikrobiološko djelovanje koje uključuje bakterije i/ili njihove metaboličke produkte (npr. endotoksini); 3. imunološko djelovanje uključujući produkciju humoralnih antitijela. Rezultati naših istraživanja pokazuju da su imunološke reakcije u radnika na preradi pamuka relativno česte. Radnice iz predionice pamuka imale su 33,3% slučajeva pozitivne kožne reakcije na alergen prašine pamuka ili sjemenke, što je bilo značajno više nego u radnica kontrolne skupine ( $P < 0,01$ ).

Osim toga u našem ispitivanju većina radnica s pozitivnim kožnim testovima pokazivala je i povišeni IgE (62,5%). Međutim, ti imunološki nalazi nisu korelirali s kliničkim simptomima i/ili bolestima. Podaci *Witek*a i *suradnika* (34) upućuju na to da upalne reakcije mogu biti odgovorne za promjene u reaktivnosti dišnih putova. Ispitivanje na izoliranim trahejama zamorčadi također su pokazala da prašina pamuka sadrži komponente koje mogu uzrokovati neimunološku konstrikciju direktnim djelovanjem na glatku muskulaturu dišnih putova nesenzibiliziranih zamorčadi.

Koncentracija ukupne prašine iznosila je  $3,69 \text{ mg/m}^3$  s respirabilnom frakcijom od  $1,01 \text{ mg/m}^3$ . Te su koncentracije u granicama maksimalno dopuštenih vrijednosti prema jugoslavenskim standardima za vegetabilnu prašinu.

#### LITERATURA

1. *Schilling RSF, Vigliani EC, Lammers B, Valić F, Gilson JC.* A report on a conference on byssinosis. Proc 14th Int Congress on Occupational Health, Madrid, 1963:137–45.
2. *Merchant JA, Lamsden JC, Kilburn KH. et al.* An industrial study of the biological effects of cotton dust and cigarette smoke exposure. J Occup Med 1973;15:212–21.
3. *Boubuys A.* Byssinosis: scheduled asthma in the textile industry. Lung 1976;154:3–7.
4. *Žuškin E, Valić F, Boubuys A.* Byssinosis and airway responses due to exposure to textile dust. Lung 1976;154:17–24.
5. *Žuškin E, Valić F.* Change in the respiratory response to coarse cotton dust over a ten-year period. Am Rev Respir Dis 1975;112:417–20.
6. *Beck GJ, Schachter EN, Maunder LR, Schilling RSF.* A prospective study of chronic lung disease in cotton textile workers. Ann Intern Med 1982;97:645–59.
7. *Žuškin E, Ivanković D, Schachter EN, Witek TJ.* A ten year follow-up study of cotton textile workers: Am Rev Respir Dis (u tisku).
8. *Hitchcock M, Piscitelli DM, Boubuys A.* Histamine release from human lung by a component of cotton bract and by compound 48/80. Arch Environ Health 1973;26:177–82.
9. *Elissalde MH, Greenblatt GA.* The role of cyclic AMP and cyclic GMP in byssinosis. Ann Ind Hyg Assoc J 1979;40:1067–74.
10. *Kutz SA, Olenbock SA, Elliott JA, Pearson DJ, Major PC.* Antibody-independent complement activation by cardroom cotton dust. Environ Res 1979;19:405–14.
11. *Schachter EN, Brown S, Žuškin E, Buck MG, Kolack B, Boubuys A.* The effect of mediator-modifying drugs in cotton bract-induced bronchospasm. Chest 1981;79:73–5.
12. *Ainsworth SK, Neuman RE.* Chemotoxins cotton mill dust. Possible etiology agent(s) in byssinosis. Am Rev Respir Dis 1983;124–283.
13. *Cayton HR, Furness G, Maitland HB.* Studies on cotton dust in relation to byssinosis. Part II. Skin tests for allergy with extracts of cotton dust. Br J Ind Med 1952;9:186–96.
14. *Massoud A, Taylor G.* Byssinosis: Antibody to cotton antigens in normal subjects and in cotton card-room workers. Lancet 1964;2:607–10.
15. *Fetisova AA, Titova SM, Aleksandrova OG, Alekseeva OG.* Allergenic properties of the cotton and flax-spinning mills dust. Gig Truda Prof Zabol 1970;14:19–22.
16. *O'Neil CE, Reed MA, Aukrust L, Butcher BT.* Studies on the antigenic composition of aqueous cotton dust extracts. Int Arch Allergy Appl Immunol 1983;72:294–8.
17. *Oehling A, Gozales De la Requera I, Vines Rudea JJ.* A contribution to the allergic etyopathogenity of byssinosis. Respiration 1978;29:155–60.
18. *Popa V, Gavrilescu N, Preda N, Teculescu D, Plecias M, Cirstea M.* An investigation of allergy in byssinosis: sensitization to cotton, hemp, flax and jute antigens. Br J Ind Med 1969;26:101–8.
19. *Salvagio JE, O'Neil CE, Butcher BT.* Immunologic response to inhaled cotton dust. Environ Health Perspect 1986;66:17–23.
20. *Petronio L, Bovenzi M.* Byssinosis and serum IgE concentrations in textile workers in an Italian cotton mill. Br J Ind Med 1983;40:39–44.
21. *Mundie TG, Pilia PA, Ainsworth SK.* Byssinosis: Serum immunoglobulin and complement concentrations in cotton mill workers. Arch Environ Health 1985;40:326–9.
22. *Schachter EN, Buck MG, Merrill WW, Askenase P, Witek TJ.* Skin testing with an aqueous extract of cotton bract. J Allergy Clin Immunol 1985;76:481–7.
23. *Medical Research Council Committee on the Aetiology of Chronic Bronchitis.* Standardized questionnaire on respiratory symptoms. Br Med J 1960;2:1665.
24. *World Health Organization.* Early Detection of Occupational Disease. Geneva, 1986:235–8.



25. *Bouhuys A, Gilson JC, Schilling RSF.* Byssinosis in the textile industry: Research, prevention and control. *Arch Environ Health* 1970;21:475–8.
26. *Comission de Communautes Europeennes CECA.* Aide memoire pour la pratique de l'examen de la fonction ventilatoire par la spiropgraphie. Collection d'Hygiene et de Medicine du Travail, No 11, Luxembourg, 1971.
27. *Cbernjack RM, Raber ME.* Normal standards for ventilatory function using an automated wedge spirometer. *Am Rev Respir Dis* 1972;106:38–46.
28. *Elwood JH, Elwood PJ, Campbell MJ, et al.* Respiratory disability in e-flax workers. *Br J Ind Med* 1986;43:300–6.
29. *El Karim MAA, Osman Y, El Haimi YAA.* Byssinosis: environmental and respiratory symptoms among textile workers in Sudan. *Int Arch Occup Environ Health* 1986;57:101–8.
30. *Christiani DC, Eisen EA, Wegman DH, et al.* Respiratory disease in cotton textile workers in the People's Republic of China. I Respiratory symptoms. *Scand J Work Environ Health* 1986;12:40–5.
31. *Christiani DC, Eisen EA, Wegman DH, et al.* Respiratory disease in cotton textile workers in the People's Republic of China. II Pulmonary function results. *Scand J Work Environ Health* 1986;12:46–50.
32. *O'Neil CE, Butcher BT, Salvagio JE.* Mechanisms in byssinosis: a review. U: Montavlo JG, Jr. ur. Cotton dust: Controlling an occupational health hazards (ACS Symposium Series No. 189). Washington, DC: American Chemical Society, 1982:145–62.
33. *Butcher BT, O'Neil CE, Jones RN.* The respiratory effects of cotton dust. U: Salvagio JE, Stankus RP, ur. Clinics in chest medicine, vol 4. Philadelphia: WB Saunders, 1983:63–70.
34. *Witek TJ, Gunedl RH, Wegner CD, Schachter EN, Buck MG.* Acute pulmonary response to cotton bract extract in monkeys: lung function and effects of mediators modifying compound. *Lung* 1988;166:25–31.

#### Summary

#### IMMUNOLOGICAL STATUS AND VENTILATORY FUNCTION IN COTTON WORKERS

Immunological testing was carried out in 24 cotton workers and in 30 control workers. Skin prick test was performed with allergens prepared from cotton dust and cotton seed. Skin tests were positive in 33.3% and IgE level was increased in 62.5% of the cotton workers. Only two cotton workers with positive skin tests had symptoms of byssinosis. Among control workers 3.3% had positive skin tests and none had increased IgE serum level. Ventilatory capacity in cotton workers with positive skin tests and those with negative skin tests was comparable. The same was true of the workers with increased and normal IgE levels. The effect of cotton dust extract on isolated tracheal smooth muscle of a guinea pig was an indication of a direct irritative action causing airway obstruction.

»Andrija Štampar« School of Public Health, Medical Faculty  
University of Zagreb, Zagreb<sup>1</sup>, Institute for Medical Research and  
Occupational Health University of Zagreb, Zagreb<sup>2</sup>, City of Zagreb  
Association of Health Institutions, Zagreb<sup>3</sup>

*Key terms:* allergens, byssinosis, experiments *in vitro*, immunological testing, dust inhalation, respiratory symptoms, textile industry, guinea pig trachea, ventilatory capacity.