

IMUNOLOŠKE REAKCIJE I VENTILACIJSKE FUNKCIJE RADNIKA NA PRERADI KONOPLJE

E. Žuškin¹, B. Kanceljak², J. Mustajbegović¹, J. Godnić-Cvar²,
M. Tonković-Lojović³ i A. Budak¹

Škola narodnog zdravlja »Andrija Štampar« Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu,
Zagreb¹, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb²,
Poslovna zajednica zdravstva grada Zagreba, Zagreb³

Primljeno 18. XII. 1991.

Odnos imunološkog statusa i respiratornih nalaza ispitivan je u 42 radnice profesionalno izložene prašini konoplje i u 49 radnica kontrolne skupine. Najviša prevalencija pozitivnih kožnih prick testova u radnica na preradi konoplje utvrđena je za mješavinu konoplje i lana (64%), zatim za lan (48%), konoplju s češljara (41%), konoplju s karda (38%), konoplju s predilica i tkalačkih strojeva (33%) i konoplju s omekšivača (20%). Prevalencija pozitivnih kožnih tekstova u radnica kontrolne skupine bila je znatno niža i varirala je od 21% do 5%. Povišen ukupni IgE utvrđen je u 35,7% radnica na preradi konoplje i u 4,1% radnica kontrolne skupine ($P < 0,05$). U radnica na preradi konoplje s pozitivnim kožnim testovima utvrđena je značajno viša prevalencija kroničnih respiratornih simptoma nego u onih s negativnim kožnim testovima. Akutne promjene ventilacijske funkcije pluća nisu se razlikovale prema imunološkom statusu. Vodeni ekstrakt prašine konoplje uzrokovao je kontrakciju glatke muskulature tracheje u eksperimentu *in vitro* na nesenzibiliziranoj zamorčadi. Naši rezultati upućuju na to da prašina konoplje osim imunološkim mehanizmom može djelovati i iritativno na respiratorni sustav izloženih radnika.

Ključne riječi: imunološko ispitivanje, eksperimenti *in vitro*, prašina konoplje, profesionalna izloženost, respiratorni simptomi, tekstilne radnice, ventilacijski kapacitet.

Simptome slične astmi u radnika na preradi konoplje opisali su španjolski autori pod imenom *cannabosis* (1). Ta je bolest slična bisinozi koja se razvija u radnika na preradi pamuka, konoplje i lana. *Velvart i suradnici* (2) navode da je razvoj respiratornih bolesti u tekstilnih radnika direktno povezan s koncentracijom zapašenosti na radnim mjestima. Smanjenje radne sposobnosti u tekstilnih radnika kao posljedicu izloženosti prašini pamuka i konoplje opisali su *Bohuys i suradnici* (3).

U literaturi postoji malo podataka o imunološkom djelovanju tekstilnih prašina. *Salvaggio i suradnici* (4) navode da razvoj respiratornih bolesti u radnika na preradi pamuka može biti posljedica alergije na plijesan. *Mundie i suradnici* (5) međutim ne podržavaju imunološku etiologiju bisinoze. *Sepulveda i suradnici* (6) upozoravaju da atopija može biti važan

činilac u razvoju reakcije respiratornog sustava na inhalaciju tekstilne prašine. Alergijske osobine prašine pamuka i lana ispitivale su *Fetisova i suradnice* (7) te navode da je alergeno djelovanje tih prašina posljedica prisutnosti bakterija i gljivica u prašini.

U ovom istraživanju ispitivali smo odnos između imunološkog statusa i respiratorne funkcije tekstilnih radnica profesionalno izloženih prašini konoplje.

ISPITANICE I METODE RADA

Imunološko ispitivanje

Ispitanice. U ispitivanje je uključena skupina od 42 tekstilne radnice zaposlene na preradi konoplje. Srednja dob radnica iznosila je 40 godina (raspon: 23-55 godina), srednja visina 162 cm (raspon: 155-180 cm) i srednja duljina izloženosti prašini konoplje 16 godina (raspon: 2-35 godina). Oko 10% radnica bile su blage pušačice (manje od 10 cigareta na dan). Skupina od 49 radnica slične dobi i navike pušenja zaposlenih na pakiranju voćnih sokova i bez izloženosti štetnim agensima ispitivana je kao kontrola.

Imunološko ispitivanje. Kožni prick testovi izvršeni su s alergenom prašine konoplje i lana u 42 radnice na preradi konoplje i u 40 radnica kontrolne skupine. Alergeni konoplje i lana pripremljeni su u koncentraciji 1:20 w/v. Osim toga radnice su testirane i histaminom (-1 mg/ml), bakterijama, plijesni, *Dermatophagoides pteronyssinus* i puferom kao kontrolnom otopinom. Urtika veličine 3 mm i veća smatrana je pozitivnom reakcijom. Koncentracija ukupnog IgE utvrđena je metodom PRIST (Pharmacia Diagnostics AB, Švedska) upotrebom direktne radioimunološke »sandwich« tehnike. Vrijednosti IgE ispod 125 IU/ml smatraju se normalnim.

Bris nosa. U 42 radnice na preradi konoplje uzimani su uzorci brisa nosa za bakteriološku analizu. Brisovi nosa uzimani su za vrijeme radne smjene.

Respiratorni simptomi. Kronični respiratorni simptomi registrirani su upitnikom *Britanskog savjeta za medicinska istraživanja o respiratornim simptomima* (8) s dodatnim pitanjima o profesionalnoj astmi (9) i bisinozi (10). U svih radnica uzimani su detaljni podaci o radnoj anamnezi i navici pušenja. Korištene su sljedeće definicije: kronični kašalj/iskašljaj: kašalj i/ili iskašljaj većinu dana u posljednja tri mjeseca u godini; kronični bronhitis: kašalj i iskašljaj tijekom najmanje tri mjeseca u godini, posljednje dvije godine; dispneja: stupanj 3 - pomanjkanje zraka pri hodanju po ravnom s ostalim ljudima; stupanj 4 - pomanjkanje zraka pri hodanju po ravnom vlastitim korakom; profesionalna astma: stezanje u prsima, kašalj, hripanje, pomanjkanje zraka i akutno smanjenje ventilacijskog kapaciteta tijekom ili nakon rada; bisinoza: stupanj 1/2 - povremeno stezanje u prsima ponedjeljkom; stupanj 1 - stezanje u prsima i/ili otežano disanje redovito ponedjeljkom; stupanj 2 - stezanje u prsima i/ili otežano disanje ponedjeljkom i ostale radne dane u tjednu.

Radnici su anketirani i o akutnim simptomima koji se razvijaju tijekom radne smjene kao što su kašalj, dispneja, iritacija ili suhoća grla, iritacija očiju, krvarenje, sekrecija ili suhoća nosa i glavobolja.

Ventilacijski kapacitet. Ventilacijske funkcije pluća mjerene su registriranjem krivulje maksimalni ekspiratorni protok-volumen (MEFV) na kojoj su očitavani forsirani vitalni kapacitet (FVC), forsirani ekspiratorni volumen u prvoj sekundi (FEV₁) i protoci pri 50% i zadnjih 25% vitalnog kapaciteta (FEF₅₀, FEF₂₅). Krivulje MEFV registrirane su na spirometru Pneumoscreen tvrtke Jaeger, Njemačka prvi radni dan u tjednu (ponedjeljkom) prije i nakon radne smjene. Izmjerene vrijednosti testova prije radne smjene uspoređivane su s predviđenim normalnim vrijednostima prema *Quanjeru* (11).

Zaprašenoost radne okoline. Uzorci prašine uzimani su tijekom 8-satne radne smjene na radnim mjestima ispitivanih radnica. Korišten je sakupljač (Casella-London Millipore Field Monitor) s membranskim filtrima AA za sakupljanje ukupne prašine i dvostepeni sakupljač za sakupljanje respirabilne frakcije.

Statistička analiza. Rezultati ventilacijske funkcije pluća analizirani su metodom diferencije za akutne efekte i metodom t-testa za kronične efekte. χ^2 -test ili gdje je potrebno Fisherov test korišteni su za testiranje razlike u prevalenciji respiratornih simptoma. Vrijednost $P < 0,05$ smatrana je značajnom.

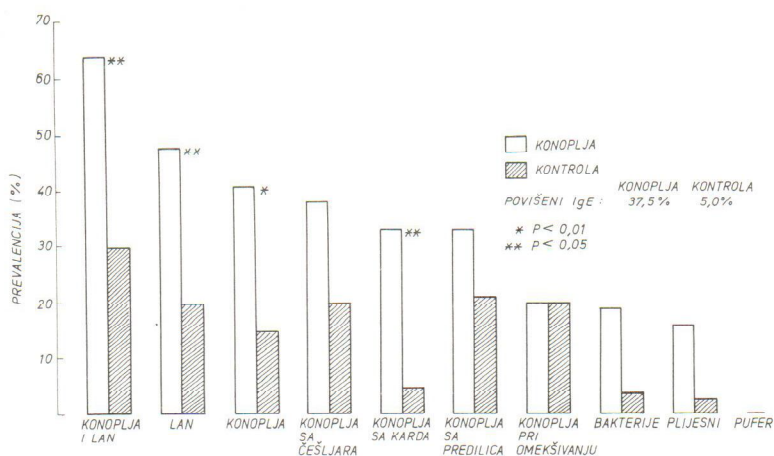
Eksperimenti s ekstraktom konoplje in vitro

Da bismo ispitali bronhokonstriktorno djelovanje prašine konoplje, testirali smo ekstrakt prašine konoplje na glatkoj muskulaturi izolirane traheje zamorčeta. Ekstrakt je pripremljen u koncentraciji jednog grama prašine konoplje u 10 ml sterilne vode. Poslije smrti zamorčeta izazivane udisanjem CO_2 tijekom dvije minute, izvađena je traheja i razrezana na četiri segmenta slične dužine. Svaki segment je stavljen u sustav koji sadrži Krebsovu otopinu sljedećeg sastava (μl): NaCl, 110,0; KCl, 4,80; CaCl_2 , 2,35; MgSO_4 , 1,20; KH_2PO_4 , 1,20; NaHCO_3 , 25,0; dekstroza, 110 i Na_2EDTA , 0,03. Temperatura otopine održavana je na $36,5 \pm 0,5$ °C. Kroz sustav kontinuirano je prostrujavan zrak (95% O_2 i 5% CO_2) i održavan pH $7,5 \pm 0,1$. Izometrička kontrakcija segmenata glatke muskulature traheje registrirana je na aparatu FTO3C pomoću Grassova pisaača. Prije dodavanja ekstrakta konoplje u sustav je dodan karbakol 10^{-5}M . Ekstrakt konoplje dodavan je u sustav u volumenima od 10, 30, 100, 300 i 1000 μl . Djelovanje ekstrakta konoplje utvrđeno je usporedbom s maksimalnom kontrakcijom glatkih mišića traheje izazvanom karbaholom 10^{-5}M . Podaci su izraženi kao postotak kontrakcije s karbaholom 10^{-5}M . Sadržaj proteina u ekstraktu prašine konoplje određen je metodom prema Lawryu (12). Sadržaj endotoksina u ekstraktu konoplje utvrđen je metodom E-TOXATE (Limulus Amebocyte Lysate) kit broj 210-A za utvrđivanje i semikvantifikaciju endotoksina.

REZULTATI

Imunološko ispitivanje. Prevalencija kožnih testova u radnica na preradi konoplje i u radnica kontrolne skupine prikazana je na slici 1. Sve su radnice reagirale na histamin. Najveća prevalencija pozitivnih kožnih testova utvrđena je za mješavinu konoplje i lana (64%), zatim za lan (48%), konoplju s češljara (41%), konoplju s karda (38%), konoplju s predilica (33%), konoplju s tkalačkih strojeva i predilica (33%) i konoplju s omekšivača (20%). Ti podaci upućuju na to da je najaktivnija prašina konoplje u početnim procesima prerade. Znatno manji broj radnica na preradi konoplje reagirao je pozitivnim kožnim testovima na bakterije (19%) i plijesni (16%). Ni jedna radnica nije reagirala na pufersku otopinu. Među 27 radnica na preradi konoplje s pozitivnim kožnim testovima, 18 (66,7%) imalo je simptome bisinoze, dok je među 15 radnica na preradi konoplje s negativnim kožnim testovima samo 5 (33,3%) imalo simptome bisinoze ($P < 0,05$). Radnice sa simptomima bisinoze radile su u tvornici 2 do 30 godina. Pet radnica sa simptomima bisinoze nije reagiralo pozitivnim kožnim testovima na alergen konoplje ili lana. Njihova ekspanzija trajala je od 1 do 5 godina.

Prevalencija pozitivnih kožnih testova u radnica kontrolne skupine bila je znatno niža nego u radnica na preradi konoplje. Najveća prevalencija dobivena je za mješavinu konoplje i lana (30%), zatim za konoplju s predilica (21%), konoplju s karda (20%), konoplju s omekšivača (20%), konoplju s češljara (15%) i konoplju s predilica (5%). Pet radnica



Slika 1. Prevalencija pozitivnih kožnih testova na alergene konoplje i lana u 42 radnice na preradi konoplje i u 49 radnica kontrolne skupine

kontrolne skupine (13%) reagiralo je na bakterije, 10% na plijesni a ni jedna na pufersku otopinu. Razlika u prevalenciji između izloženih i kontrolnih radnica bila je statistički značajna za mješavinu konoplje i lana, za lan, za konoplju na kardama i predilicama ($P < 0,01$).

Povišena koncentracija ukupnih imunoglobulina IgE utvrđena je u 15 radnica na preradi konoplje (35,7%) i u dvije radnice kontrolne skupine (4,1%) ($P < 0,05$). Sve radnice s povišenim IgE pokazivale su pozitivne kožne reakcije na barem jedan od profesionalnih alergena. U dvije radnice kontrolne skupine s povišenim IgE utvrđeni su pozitivni kožni testovi na jedan od alergena konoplje. Među 23 radnice na preradi konoplje sa simptomima bisinoze, u devet (39,1%) bio je povišen IgE u usporedbi sa šest (31,6%) radnica na preradi konoplje bez simptoma bisinoze ($P > 0,05$).

Bris nosa. Bakteriološka kultura brisa nosa u radnica zaposlenih na preradi konoplje pokazuje rast sljedećih bakterija: *Staphylococcus aureus* i *Escherichia coli* (14,3%), *Proteus mirabilis* (4,8%), *Enterobacter aerogenes* (2,4%), *Enterobacter liquefaciens* (2,4%), *Streptococcus* (beta-hemolitička grupa A i B) (2,4%), *Proteus morgani* (2,4%) i *Klebsiella* (2,4%).

Respiratorni simptomi. Tablica 1. pokazuje prevalenciju kroničnih respiratornih simptoma u 42 radnice na preradi konoplje i u 49 radnica kontrolne skupine. Za radnice na preradi konoplje simptomi su prikazani posebno za one s pozitivnim i negativnim kožnim testovima. U radnica na preradi konoplje utvrđena je značajno veća prevalencija većine kroničnih respiratornih simptoma nego u radnica kontrolne skupine. Radnice na preradi konoplje s pozitivnim kožnim testovima na konoplju ili lan pokazivale su uglavnom veću prevalenciju svih kroničnih respiratornih simptoma nego one s negativnim kožnim testovima. Prevalencija akutnih simptoma (tablica 2) tijekom radne smjene u 42 radnice na preradi konoplje pokazuje da je najviša prevalencija utvrđena za iritaciju očiju, nakon čega slijedi kašalj i suhoća grla, dispneja, iritacija grla, glavobolja, suhoća nosa, sekrecija nosa i krvarenje nosa. Nije dobivena značajna razlika u prevalenciji akutnih simptoma između radnica s pozitivnim i negativnim kožnim testovima.

Tablica 1.
Prevalencija kroničnih respiratornih simptoma u 42 radnice na preradi konoplje i u 49 radnica kontrolne skupine

Skupina	Srednja dob (g.)	Srednja ekspozicija (g.)	Kronični kašalj	Kronični iskašljaj	Kronični bronhitis	Dispneja stupanj 3 1 4	Steza-nje u prsima	Astma	Katar nosa	Sinusitis	Bisinoza
Na preradi konoplje (n=42)	40	16	19 ⁺⁺ 45,2%	7 16,7%	7 16,7%	4 9,5%	29 ⁺⁺ 69,0%	8 ⁺ 19,0%	17 ⁺⁺ 40,5%	19 ⁺⁺ 45,2%	23 ⁺⁺ 54,8%
Pozitivni kožni test (n=27)	42	18	13 48,1%	8 29,6%	8 29,6%	3 11,1%	19 70,3%	6 22,2%	15 55,6%	14 51,9%	18 66,7%
Negativni kožni test (n=15)	39	16	6 40,0%	1* 6,7%	1* 6,7%	1 6,7%	10 66,7%	2 13,3%	2** 13,3%	5*** 33,3%	5** 33,3%
Kontrolna (n=49)	41	17	4 8,2%	2 4,1%	2 4,1%	1 2,0%	0 0%	0 0%	5 10,2%	3 6,1%	0 0%

Razlika između radnica na preradi konoplje i radnica kontrolne skupine statistički značajna: +P<0,05; ++P<0,01
Razlika između pozitivnih i negativnih kožnih testova statistički značajna: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,005.

Tablica 2.
Prevalencija akutnih simptoma tijekom radne smjene u radnica na preradi konoplje

Skupina	Kašalj	Dispneja	Grlo		Oči	Nos		Glavo- bolja
			iritacija	suhoća		sekrecija	suhoća krvarenje	
Na preradi konoplje (n=42)	31 73,8%	28 66,7%	27 64,3%	31 73,8%	32 76,2%	10 23,8%	23 54,8%	26 61,9%
Pozitivni kožni test (n=27)	19 70,4%	17 62,9%	16 59,3%	21 77,8%	20 74,1%	6 22,2%	14 51,9%	18 66,7%
Negativni kožni test (n=15)	12 80,0%	11 73,3%	11 73,3%	10 66,7%	12 80,0%	4 26,7%	9 60,0%	8 53,3%

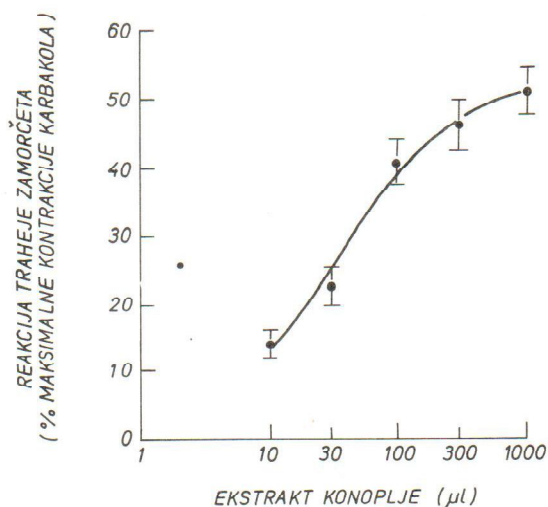
Tablica 3.
Ventilacijski kapacitet radnica na preradi konoplje u odnosu na pozitivne i negativne kožne testove

Test	Pozitivni kožni test (n=27)					Negativni kožni test (n=15)						
	Prije smjene $\bar{X} \pm SD$	Razlika prije-nakon smjene %	P	Očekivani $\bar{X} \pm SD$	Razlika mjereni-očekivani %	P	Prije smjene $\bar{X} \pm SD$	Razlika prije-nakon smjene %	P	Očekivani $\bar{X} \pm SD$	Razlika mjereni-očekivani %	P
FVC (L)	3,16 $\pm 0,77$	-5,1	NS	3,71 $\pm 0,84$	85,2	NS	3,75 $\pm 0,59$	-8,3	<0,01	4,04 $\pm 0,57$	92,8	NS
FEV ₁ (L)	2,56 $\pm 0,50$	-5,5	<0,05	2,25 $\pm 0,56$	96,6	NS	2,87 $\pm 0,48$	-10,8	<0,01	3,14 $\pm 0,54$	91,4	NS
FEV ₅₀ (L/s)	3,60 $\pm 0,55$	-7,0	<0,05	4,47 $\pm 0,36$	80,5	<0,01	3,85 $\pm 1,07$	-12,7	<0,01	4,71 $\pm 0,36$	81,7	<0,01
FEV ₂₅ (L/s)	1,65 $\pm 0,40$	-10,9	<0,05	2,25 $\pm 0,26$	73,3	<0,01	1,65 $\pm 0,54$	-15,2	<0,01	2,46 $\pm 0,41$	67,1	<0,01

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

Ventilacijski kapacitet. Tablica 2. prikazuje vrijednost ventilacijske funkcije pluća u radnica na preradi konoplje s pozitivnim i negativnim kožnim testovima. Statistički značajne akutne redukcije većine ventilacijskih testova tijekom radne smjene registrirane su u radnica s pozitivnim i negativnim kožnim testovima. U radnica na preradi konoplje utvrđene su značajno niže vrijednosti FEF₅₀ i FEF₂₅ prije radne smjene u usporedbi s predviđenim normalnim vrijednostima. Međutim, nije dobivena statistički značajna razlika za akutne ili kronične učinke između radnica s pozitivnim i negativnim kožnim testovima.

Zaprašenošć radne okoline. Koncentracija ukupne prašine na radnim mjestima u preradi konoplje iznosila je 22,35 mg/m³ (raspon: 3,3-68,5 mg/m³) sa srednjom respirabilnom frakcijom od 9,93 mg/m³ (raspon: 1,3-38,4 mg/m³). Te su koncentracije mnogo više od dopuštenih za vegetabilne prašine prema jugoslavenskim standardima (ukupna prašina 5 mg/m³; respirabilna 1 mg/m³).



Slika 2. Kontraktilna reakcija glatke muskulature traheje zamorčeta na ekstrakt konoplje, izražena kao postotak maksimalne kontrakcije s karbaholom ($10^{-5}M$) ($\bar{X} \pm SE$)

Ekperimenti s ekstraktom konoplje in vitro. Srednje vrijednosti djelovanja ekstrakta prašine konoplje na glatku muskulaturu traheje prikazane su na slici 2. Ukupno je ispitivano 14-ero zamorčadi. Kontraktilna sposobnost ekstrakta konoplje utvrđivana je dodavanjem ekstrakta u sustav u progresivnom povećanju volume na od 10, 30, 100, 300 i 1000 µl. Rezultati su prikazani kao postotak kontrakcije s karbaholom $10^{-5}M$. Maksimalni učinak ekstrakta konoplje iznosio je 51% maksimalne kontrakcije s karbaholom $10^{-5}M$. Određivanje proteina u ekstraktu konoplje pokazuje da ekstrakt konoplje sadrži 1,575 mg/ml proteina. U ekstraktu konoplje nisu utvrđeni endotoksini.

RASPRAVA

Rezultati našeg istraživanja upućuju na visoku prevalenciju pozitivnih kožnih testova na alergene konoplje i lana u radnika na preradi konoplje. Prevalencija je bila znatno viša nego u radnica kontrolne skupine. Osim toga prevalencija povišenog IgE bila je značajno viša u radnica na preradi konoplje nego u radnica kontrolne skupine ($P < 0,05$). Chen (13) je opisao u radnika na preradi konoplje i sisala korelaciju između pozitivnih kožnih testova na konoplju i povišenog IgE. Gupta i suradnici (14) opisali su poboljšanje respiratornih simptoma i ventilacijske funkcije pluća (FVC i FEV₁) nakon imunoterapije u radnika na preradi konoplje. Schachter i suradnici (15) pokazali su nakon intradermalnog unošenja ekstrakta pamuka kasnu induraciju s upalnom reakcijom (vjerojatno kao posljedica kasne nespecifične upalne reakcije). Kasne reakcije na alergene tekstilnih prašina opisali su Popa i suradnici (16), Oehling i suradnici (17) i Massoud i Taylor (18). Ti autori su utvrdili da je količina antitijela viša u radnika na kardama i u onih sa simptomima bisinoze. Petronio i Bovenzi (19) navode da je koncentracija IgE znatno viša u tekstilnih radnika nego u ne-atopičara. Jones i suradnici (20) opisali su značajnu interakciju između atopije i izloženosti prašini pamuka.

U tekstilnoj prašini nalaze se brojne bakterije i gljivice. Velvart i suradnici (21) navode da bakterije i fungi utvrđeni u ispljuvku radnika na preradi konoplje vjerojatno nisu odgovorni čimbenik za kliničku sliku bisinoze. Rylander i Haglind (22), međutim, upozoravaju da je količina endotoksina u zraku radnih prostorija odgovorna za razvoj bisinoze. Naše ispitivanje na izoliranoj traheji zamorčadi upućuje na direktno djelovanje prašine konoplje na dišne putove izloženih tekstilnih radnica. Zamorčad korištena u ovom ispitivanju nije bila senzibilizirana. Čini se da je djelovanje prašine konoplje ovisno i o drugim čimbenicima osim atopije. Kronično oštećenje u radnika na preradi konoplje može biti posljedica imunoloških i nespecifičnih upalnih reakcija.

LITERATURA

1. Barbero Carnicero A, Flores Marco R. Enfermedad del cáñamo. Rev Clin Española 1944;13:395-9.
2. Velvart J, Stavrovska O. Health of workers engaged in processing of hemp. Prac Lek 1963;15:153-7.
3. Bohuys A, Barbero A, Lindell SE, Roach SA, Schilling RSF. Byssinosis in hemp workers. Arch Environ Health 1967;14:533-44.
4. Salvaggio JE, O'Neil CE, Butcher BT. Immunologic responses to inhaled cotton dust. Environ Health Perspect 1986;66:17-23.
5. Mundie TG, Pilla PA, Ainsworth SK. Byssinosis: serum immunoglobulins and complement concentrations in cotton mill workers. Arch Environ Health 1985;40:326-9.
6. Sepulveda MJ, Castellan RM, Hankinson JL, Cocke JB. Acute lung function response to cotton dust in atopic and nonatopic individuals. Br J Ind Med 1984;41:487-91.
7. Fetisova AA, Titova SM, Alekseeva OG. Allergenic properties of cotton and flax spinning mill dust. Gig Truda Prof Zabol 1970;14:19-22.
8. Medical Research Council Committee on the Aetiology of Chronic Bronchitis. Standardized questionnaire on respiratory symptoms. Br J Ind Med 1960;2:1665.
9. World Health Organization. Early Detection of Occupational Disease. Geneva, 1986.
10. Schilling RSF, Vigliani EC, Lammers R, Valic F, Gilson JC. A report on a Conference on Byssinosis. XIV International Congress on Occupational Health, Madrid, 1964;2:137-45.
11. Quanjer P. Standardized lung function testing. Report of the 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.

12. Lowry OH, Rosenbroug NJ, Farr AL, Randal RL. Protein measurement with the folin phenol reagent. J Biol Chem 1951;193:265-75.
13. Chen KZ. Occupational asthma induced by sisal hemp. Chung-Hua I Hsueh Tsa Chin 1986;66:282-5.
14. Gupta BN, Mehrotra NK, Clerk SH. et al. Immunotherapy in hemp workers having respiratory complaints. Indian J Med Sci 1980;34:72-81.
15. Schachter EN, Buck MG, Marrill WW, Askenase P, Witek TJ. Skin testing with an aqueous extract of cotton bract. J Allergy Clin Immunol 1985;76:481-7.
16. 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 antigen. Br J Ind Med 1969;26:101-8.
17. Oehling A, Gonzales de la Requera I, Vines Ruedu JJ. A contribution to the allergic etiopathogenity of byssinosis. Respiration 1972;29:155-60.
18. Massoud A, Taylor G. Byssinosis: antibody to cotton antigen in normal subjects and in cotton card-room workers. Lancet 1964;2:607-11.
19. Petronio L, Bovenzi M. Byssinosis and serum IgE concentrations in textile workers in an Italian cottonmill. Br J Ind Med 1983;40:39-44.
20. Jones RN, Butcher BT, Hammad YY. et al. Interaction of atopy and exposure to cotton dust in the bronchoconstrictor response. Br J Ind Med 1980;37:141-6.
21. Velvart J, Plesko I, Ditte L. The effect of bacteria and fungi on the occurrence and development of rope-maker's disease. Prac Lek 1964;19:304-7.
22. Rylander R, Haglund F. Exposure of cotton workers in an experimental cardroom with reference to airborne endotoxins. Environ Health Perspect 1986;66:83-6.

Summary

IMMUNOLOGICAL REACTIONS AND VENTILATORY CAPACITY IN HEMP WORKERS

The relationship between immunological status and respiratory function was studied in 42 hemp workers and in 49 control workers. The highest prevalence of positive skin tests was recorded for a mixture of hemp and flax (64%), followed by flax (48%), hemp on a combing machine (41%), hemp on a carding machine (38%), hemp on spinning and weaving machines (33%), and hemp on a softening machine (20%). The prevalence of positive skin tests in control workers was smaller and varied from 21 to 5%. Increased IgE was found in 35.7% of the hemp workers and in 5.0% of the controls ($P < 0.05$). Hemp workers with positive skin tests had a significantly higher prevalence of chronic respiratory symptoms than those with negative skin tests. Acute ventilatory capacity reductions did not differ in respect to the immunological status. An extract of hemp dust caused a constriction of an isolated guinea pig tracheal smooth muscle *in vitro*. Our data suggest that hemp dust as well as producing an immunological effect may exert an irritant effect on the respiratory system in exposed textile workers.

»Andrija Štampar« School of Public Health, Medical Faculty University of Zagreb, Zagreb¹, Institute for Medical Research and Occupational Health University of Zagreb, Zagreb², City of Zagreb Association of Health Institutions, Zagreb³

Key terms: immunological test, experiments *in vitro*, hemp dust, occupational exposure, respiratory symptoms, textile workers, ventilatory capacity.