

IMUNOLOŠKI I RESPIRATORNI NALAZI RADNIKA U SVINJOGOJSTVU

E. Žuškin¹, B. Kanceljak², J. Mustajbegović¹, B. Kopjar¹
i J. Godnić-Cvar²

Škola narodnog zdravlja »Andrija Štampar« Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu,
Zagreb¹, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb²

Primljeno 26. XI. 1990.

Prevalencija respiratornih simptoma i ventilacijski kapacitet u odnosu na imunološki status ispitivani su u 32 radnika u svinjogojstvu i u 39 radnika kontrolne skupine. Velik broj radnika u svinjogojstvu reagirao je na alergen svinjske dlake (34%) i na alergen pripremljen od materijala sakupljenog u svinjogojskim farmama (28%), ali i na ostale alergene kao što su stočna hrana (76%) i kukuruzno brašno (37%). Radnici kontrolne skupine reagirali su na iste alergene u sličnoj prevalenciji (17%, 25%, 51%, 25%). Povišen IgE u serumu utvrđen je u tri radnika u svinjogojstvu (9,4%) i u jednog radnika kontrolne skupine (2,6%). Radnici u svinjogojstvu s pozitivnim kožnim reakcijama pokazivali su značajno veće akutne redukcije tijekom radne smjene za FEF₅₀ i FEF₂₅ nego oni s negativnim kožnim testovima ($P < 0,01$). Izmjerene vrijednosti ventilacijskog kapaciteta prije radne smjene u radnika u svinjogojstvu s pozitivnim kožnim testovima bile su značajno niže nego predviđene normalne vrijednosti. Alergen pripremljen od materijala sakupljenog u svinjogojskim farmama uzrokuje kontrakciju glatke muskulature bronha u ispitivanjima *in vitro*. Naši podaci upućuju na to da neimunološke reakcije mogu djelomično objasniti akutne i/ili kronične promjene u respiratornoj funkciji radnika u svinjogojstvu.

Gljučne riječi: alergeni, imunološko ispitivanje, *in vitro* eksperimenti, respiratorni simptomi, ventilacijski kapacitet, svinjogojstvo.

Brojna onečišćenja na svinjogojskim farmama potencijalno su opasna za respiratorni sustav. To uključuje agense životinjskog i biljnog porijekla, mikrobe i razne plinove. Brojni autori ispitivali su antigene u radnoj okolini na svinjogojskim farmama koji bi mogli biti uključeni u patogenezu plućnih bolesti u eksponiranih radnika. *Brouwer i suradnici* (1, 2) nisu utvrdili IgE antitijela na antigen urina i dlake. U jednog radnika isti autori utvrdili su povišen IgE na stočnu hranu, žitarice, kukuruz i soju. Međutim, grupa radnika na oplodnji i tovu svinja pokazivala je povišen IgG4 na antigen svinje. *Katila i suradnici* (3) opisali su precipitirajuća antitijela na antigen svinje u 10% radnika u

svinjogojstvu i povišen IgG4 u 30% radnika. U 13% od 130 radnika u svinjogojstvu *Brouwer i suradnici* (2) utvrdili su povišen IgE na plijesan. Isti su autori također utvrdili povišen IgG4 na urin svinje i dlaku svinje. Odnos između koncentracije ukupne prašine i IgG4 antitijela na antigene svinje utvrđen je samo u nepušača. U drugom ispitivanju *Dunham* (4) je opisao visoku prevalenciju IgG4 antitijela na antigen svinje; međutim, nije utvrđen odnos tog nalaza sa simptomima. *Matson i suradnici* (5) utvrdili su IgG antitijela na prašinu i hranu u sedam (17,1%) radnika; u dva radnika utvrđena su precipitirajuća antitijela na prašinu u svinjogojskim farmama i stočnu hranu. Povišen IgE na svinjsku dlaku i urin utvrđen je u samo jedne osobe. Međutim, kožni testovi na te agense bili su negativni. Profesionalnu astmu uzrokovanu alergijom na urin svinja s povišenim specifičnim IgE opisali su *Harries i Cromwell* (6). *Rylander i suradnici* (7) opisali su različite efekte ekspozicije prašini na svinjogojskim farmama i zaključili da nema dokaza da alergijska reakcija ima ulogu u patogenezi plućnih bolesti u radnika na svinjogojskim farmama.

U svom ispitivanju istraživali smo učestalost respiratornih simptoma i promjene ventilacijskog kapaciteta u odnosu na senzibilizaciju na alergene na svinjogojskim farmama. Osim toga evaluirali smo u *in vitro* eksperimentima moguće konstriktivno djelovanje ekstrakta pripremljenog od materijala na svinjogojskim farmama na izoliranu glatku mišićnu muskulaturu zamorčeta.

ISPITANICI I METODE

Imunološko ispitivanje

Ispitanici. Ispitano je 32 radnika na svinjogojskim farmama, srednje dobi 35 godina (raspon: 19–58 godina), srednje visine 168 cm (raspon: 158–186 cm) i duljine ekspozicije 8 godina (raspon: 1–20 godina). Devedeset posto radnika bili su pušači. U ispitivanje je uključeno i 39 radnika slične dobi, navike pušenja i duljine ekspozicije kao kontrolna skupina za imunološko ispitivanje. Radnici su bili zaposleni na pakiranju mesa u industriji bez ekspozicije štetnim prašinama, plinovima ili parama.

Imunološko ispitivanje. Kožni prick testovi izvedeni su u 32 radnika na svinjogojskim farmama i u 39 radnika kontrolne skupine. Ekstrakti su pripremljeni od materijala sakupljenog na svinjogojskim farmama kao što su hrana za svinje (smjesa žitarica, kukuruza, soje i ribljeg brašna), kukuruzno brašno, svinjska dlaka i agensi svinjogojskih farmi (materijal sakupljen u svinjcima). Radnici su bili testirani i na histamin (0,01 mg/ml), bakterije, plijesni, *Dermatophagoides pteronyssinus* i pufer kao kontrolnu otopinu. Alergen bakterija pripremljen je od kulture *H. influenzae*, *Str. pneumoniae*, *Str. viridans*, *Str. pyogenes* i *Staph. aureus* u koncentraciji 60×10^6 na ml. Alergen plijesni je mješavina od *Alternaria*, *Penicillium*, *Mucor*, *Cladosporium*, *Aspergillus niger* i *Aspergillus fumigatus* u 0,2%-tnoj otopini. Kožne reakcije očitavane su nakon 20 minuta. Urtika veličine 3 mm i veća smatrana je pozitivnom kožnom reakcijom. Nivo IgE određivan je u serumu metodom PRIST (Pharmacia Diagnostics AB, Uppsala, Švedska) upotrebom direktne radioimunološke tehnike. Nivo IgE niži od 125 IU/ml smatran je normalnim.

Respiratorni simptomi. Kronični respiratorni simptomi u radnika na svinjogojstvu registrirani su upitnikom Britanskog savjeta za medicinska istraživanja o respiratornim simptomima (8) s dodatnim pitanjima o profesionalnoj astmi (9). U svih radnika uzimani su detaljni podaci o zanimanju, duljini ekspozicije i navici pušenja. Korištene su slijedeće definicije: Kronični kašalj i/ili iskašljaj: kašalj i/ili iskašljaj barem tri mjeseca u godini u posljednjih godinu dana. Kronični bronhitis: kašalj i iskašljaj barem tri mjeseca u godini u najmanje posljednje dvije godine. Dispneja: stupanj 3 – pomanjkanje daha pri hodanju s ostalim ljudima običnim korakom po ravnom, stupanj 4 – pomanjkanje daha pri hodanju vlastitim korakom po ravnom. Profesionalna astma: povremene atake dispneje, stezanje u prsima i oštećenje plućne funkcije opstruktivnog tipa utvrđeno spirometrijskim mjerenjem tijekom ekspozicije prašini ili nakon posla.

U svih radnika u svinjogojstvu registrirani su i akutni simptomi 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.

Ventilacijski kapacitet. Ventilacijski kapacitet mjeren je registriranjem krivulje maksimalni ekspiratorni protok-volumen (MEFV) na spirometru Pneumoscreen (Jaeger, Njemačka). Mjerenje je izvršeno prvi radni dan u tjednu (ponedjeljak) prije i nakon radne smjene. Na krivulji su očitavani forsirani vitalni kapacitet (FVK), forsirani ekspiratorni volumen u prvoj sekundi (FEV_1) i protoci pri 50% i zadnjih 25% vitalnog kapaciteta (FEF_{50} , FEF_{25}). U svake osobe registrirane su barem tri krivulje i najbolja vrijednost uzeta je kao rezultat testa. Izmjerene vrijednosti prije radne smjene uspoređivane su s očekivanim normalnim vrijednostima prema *Quanjeru* (10).

Statistička analiza. Rezultati ventilacijskog kapaciteta analizirani su metodom diferencije (za akutne efekte) i t-testom (za uspoređivanje izmjerenih i predviđenih normalnih vrijednosti). χ^2 -testom testirane su razlike u prevalenciji respiratornih simptoma. $P < 0,05$ smatran je statistički značajnim.

Eksperimenti s alergenom svinjogojskih farmi in vitro

Da bismo ispitali potencijalno bronhokonstriktorno djelovanje alergena sa svinjogojskih farmi, testirali smo njihovo djelovanje na izolirane traheje zamorčadi. Alergen je pripremljen od materijala sakupljenog na tim farmama (mješavina svinjske dlake, hrane i materijala s poda u svinjcima) u koncentraciji 1:10 w/v.

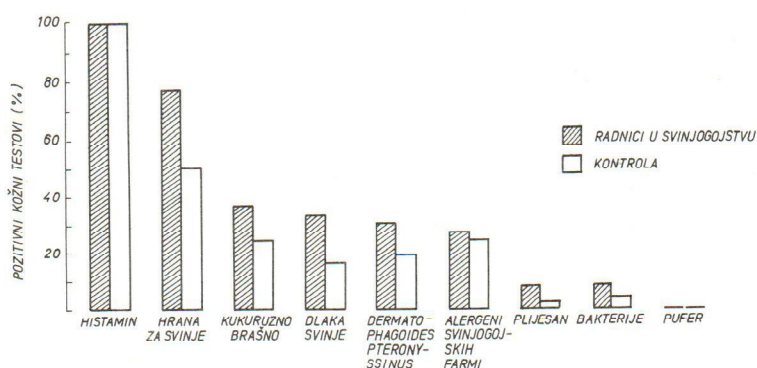
Poslije smrti zamorčadi (17-ero zamorčadi težine 300–390 grama) izazvane udisanjem CO_2 izvadene su traheje i razrezane u tri segmenta podjednake širine 4–6 mm. Segmenti traheje stavljeni su u sistem koji sadrži 20 ml Krebsove otopine slijedećeg sastava (μM): NaCl, 110,0; KCl, 4,80; CaCl, 2,35; $MgSO_4$, 1,20; KH_2PO_4 , 1,20; $NaHCO_3$, 25,0; dekstroze, 11,0; Na_2EDTA , 0,03. Temperatura sistema iznosila je $36,5 \pm 0,5$ °C uz stalnu aeraciju sa 95% O_2 i 5% CO_2 i uz konstantni pH $7,5 \pm 0,1$. Segmenti traheje bili su pod tenzijom od 2 grama i relaksirani 1,5 sat prije početka eksperimenta. Izometrička kontrakcija je registrirana pomoću aparata s Grass FTO3C pisačem. Prije i nakon dodavanja alergena sa svinjogojskih farmi u sistem je dodavan karbakol $10^{-5} M$. Alergen svinjogojskih farmi dodavan je u sistem u progresivnom povećanju volumena od 10, 30, 100 i 1000 μl . Djelovanje alergena provjeravano je

usporedbom s biološkom aktivnosti maksimalne kontrakcije dobivene s karbakolom 10^{-5} M. Podaci su prikazani kao postotak početne kontrakcije s karbakolom (10^{-5} M). Sadržaj proteina u alergenu svinjogojskih farmi odredivan je metodom po Lawryu (11).

REZULTATI

Imunološko ispitivanje

Rezultati kožnih testova radnika u svinjogojstvu i radnika kontrolne skupine prikazani su na slici 1. Među radnicima u svinjogojstvu, 14 (43,8%) pokazivalo je pozitivne kožne reakcije na jedan od profesionalnih alergena. Sličan broj radnika kontrolne skupine (15; 38,5%) reagirao je na profesionalne alergene. Najveći broj pozitivnih kožnih reakcija u radnika u svinjogojstvu utvrđen je na hranu za svinje (78%), na kukuruzno brašno (37%), na dlaku svinje (34%) te na *Dermatophagoides pteronyssinus* i alergen svinjogojskih farmi (28%). Znatno manji broj radnika u svinjogojstvu reagirao je na bakterije i plijesan (9%). Niti jedan radnik nije reagirao na kontrolnu otopinu. Među radnicima kontrolne skupine najveći broj reagirao je na hranu svinje (51%), na kukuruzno brašno i alergen svinjogojskih farmi (25%), *Dermatophagoides pteronyssinus* (20%), dlaku svinja (17%), bakterije (4%) i plijesan (3%). Nije utvrđena statistički značajna razlika u prevalenciji pozitivnih kožnih testova između radnika u svinjogojstvu i radnika kontrolne skupine ($P > 0,05$). Tri radnika u svinjogojskim farmama (9,4%) i jedan radnik kontrolne skupine (2,6%) pokazali su povišene vrijednosti IgE seruma. Dva radnika između tri u svinjogojstvu s povišenim IgE pokazivali su pozitivne kožne reakcije na hranu za svinje, kukuruzno brašno i dlaku svinje i jedan na ekstrakt svinjogojskih farmi. Jedan radnik kontrolne skupine s povišenim IgE pokazivao je pozitivni kožni test na hranu za svinje.



Slika 1. Prevalencija pozitivnih kožnih testova na alergene svinjogojskih farmi u radnika u svinjogojstvu i radnika kontrolne skupine

Respiratorni simptomi. Tablica 1. prikazuje prevalenciju kroničnih respiratornih simptoma u radnika u svinjogojstvu s pozitivnim i negativnim kožnim testovima na alergen svinjogojskih farmi i u radnika kontrolne skupine. U radnika s pozitivnim kožnim testovima utvrđena je veća prevalencija kroničnog kašlja, kroničnog iskašljaja i kroničnog bronhitisa, premda razlike nisu bile statistički značajne ($P > 0,05$). Nije utvrđen ni jedan slučaj profesionalne astme, katara nosa i sinusitisa. Radnici u svinjogojstvu s negativnim kožnim testovima pokazivali su veću prevalenciju stezanja u prsima nego oni s pozitivnim kožnim testovima. U radnika u svinjogojstvu utvrđena je značajno veća prevalencija kroničnog kašlja, kroničnog iskašljaja i kroničnog bronhitisa nego u radnika kontrolne skupine ($P < 0,05$). Tablica 2. prikazuje akutne simptome u radnika u svinjogojstvu s obzirom na pozitivne i negativne kožne testove. Velik broj radnika tužio se na akutne simptome, osobito na kašalj, dispneju, suhoću i pečenje grla te pečenje očiju. Slična prevalencija utvrđena je u obje skupine radnika; statistički značajna razlika utvrđena je samo za suhoću grla ($P < 0,05$).

Ventilacijski kapacitet. Rezultati ventilacijskog kapaciteta prikazani su u tablici 3. za radnike u svinjogojstvu, posebno za radnike s pozitivnim i negativnim kožnim testovima. Statistički značajne akutne redukcije registrirane su za sve testove osim za FVK u radnika s negativnim kožnim testovima. Značajno veće akutne redukcije registrirane su u radnika s pozitivnim kožnim testovima (FEF_{50} : -10,6%; FEF_{25} : -11,2%) nego u onih s negativnim kožnim testovima (FEF_{50} : -3,5%; FEF_{25} : -3,5%) ($P < 0,01$). Usporedbom izmjerenih vrijednosti ventilacijskog kapaciteta s predviđenim normalnim vrijednostima (tablica 3) dobivene su značajno snižene vrijednosti svih testova osim za FVK u radnika s negativnim kožnim testovima.

Eksperimenti s alergenom svinjogojskih farmi in vitro

Rezultati djelovanja alergena svinjogojskih farmi na izoliranu traheju zamorčeta prikazani su na slici 2. Ukupno je testirano 17-ero zamorčadi. Rezultati su prikazani kao postotak početne maksimalne kontrakcije uzrokovane stimulacijom karbakolom $10^{-5}M$. Alergen svinjogojskih farmi uzrokovao je kontrakciju glatke muskulature koja je bila proporcionalna dozi alergena. Najmanja kontrakcija iznosila je 6% (10 μ l), a najveća 49% (1000 μ l) maksimalne kontrakcije s karbakolom. Karbakol $10^{-3}M$ dodan na kraju eksperimenta u otopinu uzrokovao je jednaku kontrakciju glatke muskulature kao i na početku prije dodavanja alergena svinjogojskih farmi. Kontrola izvršena dodatkom Krebsove otopine u istim volumenima nije izazvala promjene tonusa glatke muskulature traheje zamorčeta. Određivanje sadržaja proteina u alergenu svinjogojskih farmi pokazalo je da antigen sadrži 252 μ g/ml proteina.

RASPRAVA

Naši podaci upućuju na to da je ekspozicija radnika u svinjogojstvu vezana uz razvoj respiratornih simptoma, promjene ventilacijskog kapaciteta i s čestim pozitivnim kožnim testovima na alergene svinjogojskih farmi. Prethodna ispitivanja nisu pokazala važnost reakcije antigen-antitijelo u patogenezi plućnih bolesti u radnika na

Tablica 1.

Prevalencija kroničnih respiratornih simptoma u radnika u svinjogojstvu s pozitivnim i negativnim kožnim testovima i u radnika kontrolne skupine

Skupina	Srednja dob (g.)	Srednja ekspozicija (g.)	Kronični kašalj	Kronični iskašljaj	Kronični bronhitis	Astma	Dispneja	Stezanje u prsima	Katar nosa	Sinusitis
Pozitivni kožni test (n=14)	34	7	7* 50,0%	6* 42,9%	6* 42,9%	2 14,3%	0 0%	2 14,3%	0 0%	0 0%
Negativni kožni test (n=18)	36	8	6 33,3%	5 27,8%	4 22,2%	5 27,8%	0 0%	6 33,3%	0 0%	0 0%
Kontrola (n=31)	31	8	6 19,4%	5 16,1%	5 16,1%	2 6,5%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%

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

* Razlika između radnika u svinjogojstvu i radnika kontrolne skupine statistički značajna (P < 0,05)

Tablica 2.
Prevalencija akutnih simptoma u radnika u svinjogojstvu s pozitivnim i negativnim kožnim testovima

Skupina	n	Kašalj	Dispneja	Grlo		Pečenje oči		Nos		Glavobolja
				pečenje	suhoća	suhoća	sekrecija	suhoća	krvarenje	
Pozitivni kožni testovi (n = 14)	14	12 85,7%	9 64,3%	8 57,1%	12 85,7%	8 57,1%	4 28,5%	4 28,5%	0 0%	3 21,4%
Negativni kožni testovi (n = 18)	18	NS	NS	NS	< 0,05	NS	NS	NS	NS	NS
		12 66,7%	12 66,7%	7 38,9%	9 50,0%	7 38,9%	4 22,2%	5 27,8%	0 0%	5 27,8%

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

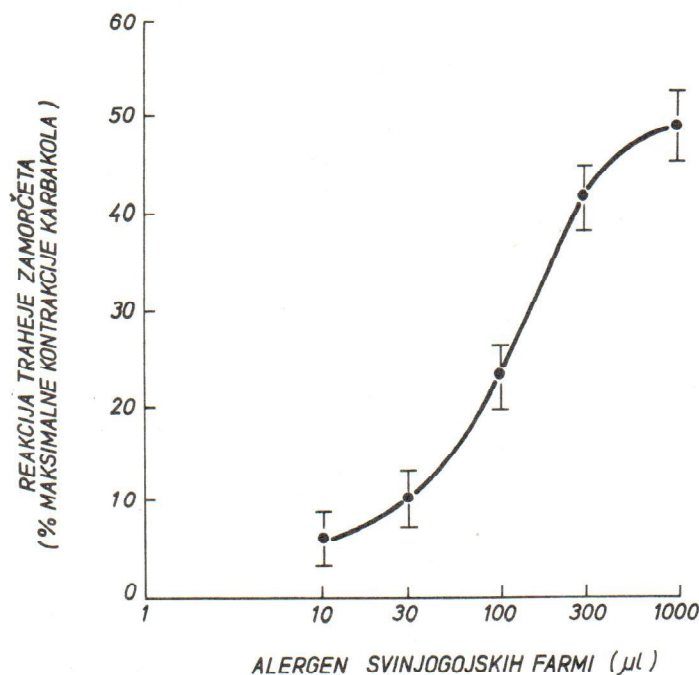
Tablica 3.
Ventilacijska funkcija pluća radnika u svinjogojstvu s pozitivnim i negativnim kožnim testovima

Skupina	FVK		FEV ₁		FRF ₅₀		FEF ₂₅	
	Prije smjene	Razlika prije-nakon % P	Prije smjene	Razlika prije-nakon % P	Prije smjene	Razlika prije-nakon % P	Prije smjene	Razlika prije-nakon % P
	4,47 ± 0,97	-4,0 <0,05	3,60 ± 0,67	-4,4 <0,01	5,20 ± 1,15	-10,6 <0,01	2,50 ± 0,75	-11,2 <0,05
Pozitivni kožni test (n = 14)	5,58* ± 1,04	<0,05	4,34* ± 0,87	<0,01	5,65* ± 0,73	<0,05	2,91* ± 0,62	<0,05
Negativni kožni test (n = 18)	3,60 ± 0,47	-3,1 NS	3,26 ± 0,40	-3,7 <0,05	5,53 ± 1,18	-3,5 <0,01	2,84 ± 0,50	-3,5 <0,01
	<0,01		NS		NS		NS	
	4,37 ± 0,66		3,36* ± 0,53		4,96* ± 0,54		2,69* ± 0,52	

Rezultati su prikazani kao $\bar{X} \pm SD$

* Predviđene normalne vrijednosti

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



Slika 2. Kontraktilna aktivnost alergena svinjogojskih farmi na glatkoj muskulaturi izolirane trabeje zamorčeta kao postotak početne kontrakcije s karbakolom $10^{-5}M$

svinjogojskim farmama. Čini se da IgE antitijela ne sudjeluju u mehanizmu razvoja respiratornih smetnji. *Matson i suradnici* (5) opisali su jednu osobu s povišenim IgE antitijelima na dlaku svinje, ali s negativnim kožnim testovima. Isti autori utvrdili su sedam osoba s povišenim IgE antitijelima na prašinu na farmi i hranu za svinje. *Brouwer i suradnici* (1, 2) opisali su također povišene vrijednosti IgE u radnika u svinjogojstvu i upozoravaju na to da je imunološka reakcija na antigen svinjogojskih farmi vezana uz ekspoziciju prašini u zgradama.

U naših radnika na svinjogojskim farmama utvrđena je visoka prevalencija pozitivnih kožnih testova na hranu za svinje, na dlaku svinje i antigen svinjogojskih farmi. Mi smo također utvrdili tri radnika u svinjogojstvu s povišenim IgE i oni su reagirali pozitivnim kožnim testom na barem jedan od profesionalnih alergena. Prisutnost pozitivnih kožnih testova i u radnika kontrolne skupine govori u prilog nespecifične senzibilizacije. U naših radnika nije utvrđena značajna razlika u prevalenciji kroničnih i akutnih simptoma između radnika s pozitivnim i negativnim kožnim testovima. Međutim, plućni funkcionalni testovi upućuju na to da su akutni i kronični efekti više izraženi u osoba s pozitivnim nego u onih s negativnim kožnim testovima. Ovi nalazi upućuju na to da kožna reaktivnost na alergen svinjogojskih farmi može biti nespecifični indeks reaktivnosti dišnih putova na alergene svinja. *Wilhelmsson i*

suradnici (12) su pokazali da endotoksini bakterija i organska prašina u svinjogojskim farmama donose rizik od razvoja bolesti dišnih putova. Naši rezultati o prevalenciji akutnih simptoma slični su *Donhamovim* podacima (4). Visoka prevalencija glavobolje (21,4%; 27,8%) u naših radnika u svinjogojstvu može biti posljedica ekspozicije raznim plinovima kao što su amonijak, sumporovodik, ugljični monoksid ili prašini hrane (koja sadrži sastojke biljnog i životinjskog porijekla) budući da su takve smetnje opisane i u radnika na preradi stočne hrane (13), soje (14) i začina (15).

Radnici u svinjogojstvu su eksponirani raznim prašinama, što uključuje žitarice, soju, riblje brašno, kukuruz, suncokret i slično. Zbog toga može biti da su pozitivni kožni testovi posljedica ekspozicije osobito soji i ribljem brašnu za koje je poznato da djeluju kao senzibilizatori. *Brouwer i suradnici* (1, 2) utvrdili su u svojih radnika u svinjogojstvu IgE antitijela na soju. U naših radnika s pozitivnim i negativnim kožnim testovima utvrđena je slična prevalencija akutnih i kroničnih simptoma. Međutim, radnici s pozitivnim kožnim testovima pokazivali su značajno veće akutne redukcije ventilacijskih testova i značajno odstupanje od predviđenih normalnih vrijednosti. *Iversen i suradnici* (16) opisali su u radnika na svinjogojstvu značajno niži PC₂₀ nakon inhalacije histamina. *Rylander i suradnici* (7) također su opisali povećanu bronhalnu reaktivnost u radnika na svinjogojstvu.

Ispitivanja na izoliranoj traheji zamorčeta pokazuju da se klinički nalazi bronhokonstrikcije radnika u svinjogojstvu mogu simulirati eksperimentima na glatkoj muskulaturi bronha *in vitro*. U prethodnim ispitivanjima pokazali smo da ekstrakt začina i soje može uzrokovati konstrikciju dišnih putova *in vitro* direktnim djelovanjem na glatku muskulaturu zamorčeta (17, 18). Zamorčad u našem eksperimentu nije bila senzibilizirana, pa bronhokonstrikcija izazvana alergenima svinjogojskih farmi, u njih, upućuje na mogućnost identičnih, neimunoloških reakcija (nespecifična iritacija i upala), odgovornih za pojavu respiratornih poremećaja radnika u svinjogojstvu.

LITERATURA

1. *Brouwer R, Biersteker K, Bongers P, Houthuijs D*. Respiratory symptoms, lung function, and IgG4 levels against pig antigens in a sample of Dutch pig farmers. *Am J Ind Med* 1986;10:283–5.
2. *Brouwer R, Heederik D, Van Swieten P*. IgG4 antibodies against pig-derived antigens. *Am J Ind Med* 1990;17:96–8.
3. *Katila M, Mantyljarvi RA, Ojanen TH*. Sensitisation against environmental antigens and respiratory symptoms in swine workers. *Br J Ind Med* 1981;38:334–8.
4. *Donham KJ*. Health effects from work in swine confinement buildings. *Am J Ind Med* 1990;17:17–25.
5. *Matson SC, Swanson MC, Reed CE, Yunginger JW*. IgE and IgG immune mechanism do not mediate occupation-related respiratory or systematic symptoms in hog farmers. *J Allergy Clin Immunol* 1983;72:299–304.
6. *Harries MG, Cromwel O*. Occupational asthma caused by allergy to pig's urine. *Br Med J* 1982;284:867.
7. *Rylander R, Essle N, Donham KJ*. Bronchial hyperreactivity among pig and dairy farmers. *Am J Ind Med* 1990;17:66–9.

8. *Medical Research Council Committee on the Aetiology of Chronic Bronchitis*. Standardized questionnaire on respiratory symptoms. *Br Med J* 1960;2:1665.
9. *World Health Organization*. Early Detection of Occupational Disease. Geneva 1988;37–41.
10. *Quanjer PD*. Standardized lung function testing. Report of the working party »Standardization of lung function tests« of the European Community for Coal and Steel, Luxembourg. *Bull Eur Physiopathol Respir* 1983;19:1–95.
11. *Lowry OH, Rosenbroug NJ, Farra AL, Randal RL*. Protein measurement with the folin phenol reagent. *J Biol Chem* 1951;193:265–75.
12. *Wilhelmsson J, Bryngelsson IL, Ohlson CG*. Respiratory symptoms among Swedish swine producers. *Am J Ind Med* 1989;15:311–8.
13. *Žuškin E, Mataija M, Pokrajac D, Schachter EN, Witek TJ*. Respiratory function in animal food processing workers. *Am J Ind Med* 1989;16:179–87.
14. *Žuškin E, Skurić Z, 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.
15. *Žuškin E, Skurić Z, Kanceljak B, Pokrajac D, Schachter EN, Witek TJ*. Respiratory findings in spice factory workers. *Arch Environ Health* 1988;43:335–9.
16. *Iversen M, Pedersen B, Dahl R*. Relationship between respiratory symptoms and bronchial hyperreactivity in pig farmers. *Am J Ind Med* 1990;17:64–5.
17. *Žuškin E, Kanceljak B, Skurić Z, et al*. Immunological and respiratory findings in spice-factory workers. *Environ Res* 1988;47:95–108.
18. *Schachter EN, Žuškin E, Witek TJ, et al*. Airway smooth muscle and the constrictor effect of soy bean shell extract. *Am Rev Respir Dis* 1988;137:297–9.

Summary

IMMUNOLOGICAL STATUS AND RESPIRATORY FUNCTION IN SWINE WORKERS

The prevalence of respiratory symptoms and ventilatory capacity in relation to immunological status were studied in 32 swine workers and in 39 controls. A large number of swine workers reacted to antigen of swine hair (34%) and to swine confinement antigen (28%) but also to other antigens such as animal food (78%), and corn flour (37%). Control workers showed comparable prevalence in their reaction to these antigens (17%, 25%, 51%, 25%). Increased IgE serum level was determined in three swine workers (9.4%) and in one control worker (2.6%). Swine workers with positive skin tests demonstrated significantly larger acute reductions in FEF₅₀ and FEF₂₅ than those with negative skin tests ($P < 0.01$). The ventilatory capacity data measured before shift in swine workers with positive skin tests were significantly lower than the predicted normal values. Swine confinement antigen caused a dose-related contraction of guinea pig smooth muscle *in vitro*. Our data indicate that non-immunological reactions may be partly responsible for the acute and/or chronic changes in respiratory function.

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

Key terms: allergens, immunological testing, *in vitro* experiments, respiratory symptoms, ventilatory capacity, swine breeding.