

IMUNOLOŠKI STATUS, RESPIRATORNI SIMPTOMI I VENTILACIJSKE FUNKCIJE RADNIKA NA PRERADI SOJE

E. Žuškin¹, B. Kanceljak², J. Godnić-Cvar²,
M. Tonković-Lojović³ i N. Turčić⁴

Škola narodnog zdravlja »Andrija Štampar« Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu¹,
Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada Sveučilišta u Zagrebu², Poslovna
zajednica zdravstva grada Zagreba³, Dom zdravlja SUP⁴, Zagreb

Primljeno 6. XI. 1989.

Imunološki status i respiratorna funkcija ispitivani su u skupini od 19 radnika na preradi soje i u 31 radnika kontrolne skupine. Svi radnici u preradi soje imali su pozitivne kožne reakcije na prašinu soje, 18 radnika na antigen soje nakon ekstrakcije ulja, tri na sojin lecitin i samo jedan na sojino ulje. U tri radnika na preradi soje utvrđeni su povišeni specifični imunoglobulini IgE. Među radnicima kontrolne skupine 19 je reagiralo pozitivnim kožnim testovima na alergen soje, 20 na soju nakon ekstrakcije ulja, a niti jedan na sojino ulje. U jednog radnika utvrđen je povišeni specifični IgE. Prevalencija kroničnih respiratornih simptoma bila je viša u eksponiranih nego u kontrolnih radnika (statistički značajno samo za dispneju, $P < 0,01$). Radnici na preradi soje s povećanim IgE, kao i oni s pozitivnim kožnim testovima na kućnu prašinu nisu pokazivali veću prevalenciju kroničnih respiratornih simptoma nego oni s negativnim testovima. Snižene vrijednosti ventilacijskog kapaciteta utvrđene su u relativno velikog broja radnika. Radnici s pozitivnim kožnim testovima na kućnu prašinu imali su slične akutne redukcije kao i oni s negativnim kožnim testovima. Osim toga utvrđivali smo djelovanje ekstrakta soje na izoliranoj traheji zamorčeta. Rezultati su pokazali da je ekstrakt vrlo aktivan uzrokujući direktno konstrikciju glatke muskulature bronha. Rezultati upućuju na to da je senzibilizacija na soju vrlo česta, premda na temelju ovih podataka ne možemo zaključiti o ulozi atopije u razvoju respiratornih bolesti i promjena plućne funkcije.

Soja je jedan od najvažnijih i najbogatijih izvora proteina. Astmu u vezi s ekspozicijom brašnu soje opisao je prvi Duke 1934. godine (1). Nakon toga nekoliko je autora opisalo alergijske i respiratorne simptome u profesionalnoj i neprofesionalnoj ekspoziciji soji (2 – 6). Sepulveda i Rivera (7) opisali su antigen soje kao vrlo potentan

senzibilizator u radnika na preradi soje. *Edsley* (8) opisao je 53 pacijenta s pozitivnim RAST testom. U svom prethodnom ispitivanju utvrdili smo visoku prevalenciju kroničnih respiratornih simptoma u radnika na preradi soje upućujući da ekspozicija prašini soje može biti povezana s bolestima dišnih putova (9). Eksperimenti s ekstraktom soje na izoliranoj traheji zamorčeta *in vivo* pokazali su da soja može uzrokovati kontrakciju dišnih putova (10).

U ovom istraživanju ispitivali smo odnos imunoloških nalaza, respiratornih simptoma i ventilacijske funkcije pluća u radnika profesionalno eksponiranih prašini soje. Izvršen je i eksperiment s ekstraktom soje na izoliranoj traheji zamorčeta.

ISPITANICI I METODE RADA

Epidemiološko ispitivanje

Ispitivanje je izvršeno u 19 radnika zaposlenih na preradi soje. Srednja dob radnika iznosila je 31 godinu (raspon: 21-48 godina) sa srednjom duljinom ekspozicije od četiri godine (raspon: 1-6 godina). U ispitivanje je uključena i skupina od 31 radnika slične dobi, duljine ekspozicije i navike pušenja, ali bez ekspozicije štetnim agensima. Svi radnici su bili pušači.

Imunološko ispitivanje. Svi radnici eksponirane i 20 radnika kontrolne skupine testirani su vodenim ekstraktom soje i standardnim alergenima upotrebom intradermalnog testa (11). Alergeni soje pripremljeni su na standardni način od materijala sakupljenog na radnom mjestu (12). To uključuje ekstrakt prašine soje, soje nakon ekstrakcije ulja, sojin lecitin i sojino ulje. Intradermalni testovi izvršeni su s antigenima u razrjeđenju 1:50 v/w (0,02 ml otopine). Radnici su testirani i alergenom kućne prašine, histaminom (0,1 mg/ml) i puferom kao kontrolom. Kožne reakcije očitavane su nakon 20 minuta. Intradermalni test smatran je pozitivnim ukoliko je promjer urtike veći od 9 mm. Serumski nivo specifičnog IgE mjeren je metodom Phadebas RAST (fl4). Nivo IgE ispod 125 kU/L smatran je normalnim (13).

Respiratorni simptomi. Respiratorni simptomi registrirani su upitnikom *Britanskog savjeta za medicinska istraživanja* (14) s dodatnim pitanjima o profesionalnoj astmi (15).

Kronični kašalj/iskašljaj: kašalj i/ili iskašljaj većinu dana tijekom najmanje tri mjeseca u godini. Kronični bronhitis: kašalj i iskašljaj najmanje tri mjeseca u godini tijekom posljednje dvije ili više godina. Dispneja stupanj 3: pomanjkanje daha pri hodanju s ostalim ljudima po ravnom; stupanj 4: pomanjkanje daha što se javlja kada ispitanik hoda sam običnim korakom po ravnom. Profesionalna astma: stezanje u prsima, hripanje i/ili pomanjkanje zraka s akutnim redukcijama ventilacijskih kapaciteta opstruktivnog tipa tijekom ili nakon ekspozicije prašini na radnom mjestu.

U svih radnika registrirana je i učestalost akutnih simptoma što su se javljali za vrijeme rada, kao što su: kašalj, dispneja, suhoća, sekrecija ili krvarenje nosa, pečenje grla, suzenje očiju i glavobolja.

Ventilacijska funkcija pluća. Krivulja maksimalni ekspiratorni protok-volumen (MEFV) registrirana je ponedjeljkom i petkom prije i nakon radne smjene. MEFV

krivulje registrirane su na spirometru Pneumoscreen (Jaeger, SR Njemačka). Na krivulji MEFV očitavani su forsirani vitalni kapacitet (FVK), forsirani ekspiratorni volumen u prvoj sekundi (FEV₁) te maksimalni ekspiratorni protok pri 50% i zadnjih 25% vitalnog kapaciteta (FEF₅₀, FEF₂₅). Najbolja vrijednost od tri mjerenja uzeta je kao rezultat testa. Vrijednosti dobivene ponedjeljkom prije radne smjene uspoređivane su s normalnim vrijednostima CECA (16) za FVC i FEV₁ te od Cherniacka i Rabera (17) za FEF₅₀ i FEF₂₅.

Statistička analiza. Rezultati ventilacijske funkcije analizirani su metodom t-testa. Fisherov test upotrijebljen je za testiranje razlike u prevalenciji respiratornih simptoma. $P < 0,05$ smatran je značajan.

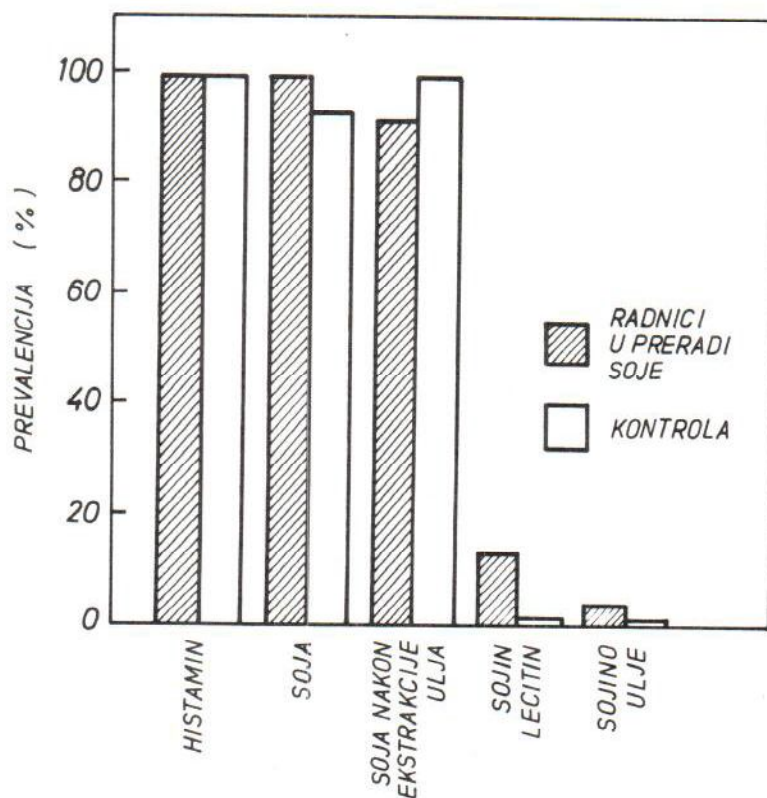
Ekperimenti s ekstraktom soje

Da bi se utvrdio efekt prašine soje na glatku muskulaturu bronha, ispitivali smo bronhokonstriktorno djelovanje ekstrakta soje *in vitro* na izoliranoj traheji zamorčeta. Jedan gram soje inkubiran je u 10 ml sterilne vode tijekom 24 sata. Otopina je filtrirana i centrifugirana na 16.000 rpm. Zamorčad je ubijena udisanjem CO₂ tijekom dvije minute nakon čega je traheja izvađena. Četiri segmenta traheje stavljena su u posudu koja sadrži 20 ml Krebsove otopine. Temperatura otopine iznosila je $36,5 \pm 0,5$ °C: kroz otopinu je kontinuirano prolazio zrak (95% O₂ i 5% CO₂) kako bi se održao pH = $7,5 \pm 0,1$. Izometrička kontrakcija registrirana je aparatom Grass FTO3C s pisačem. Prije i nakon eksperimenta sa sojom, u otopinu je dodavan karbakol 10^{-5} . Krivulja doza-reakcija registrirana s ekstraktom soje dobivena je dodavanjem progresivno povećanih volumena ekstrakta soje ili Krebsove otopine (kao kontrole) u koncentracijama od 10, 30, 100, 300 i 1000 μm. Aktivnost ekstrakta soje određena je uspoređivanjem biološke aktivnosti soje s maksimalnom koncentracijom dobivenom s karbakolom 10^{-5} M na istom tkivu. Podaci su izraženi kao postotak početne maksimalne kontrakcije s karbakolom (10^{-5} M).

REZULTATI

Epidemiološko ispitivanje

Imunološko ispitivanje. Rezultati intradermalnih reakcija prikazani su na slici 1. Svi radnici na preradi soje pokazivali su pozitivnu kožnu reakciju na histamin (100,0%) i na prašinu soje (100,0%). Osamnaest radnika (94,7%) reagiralo je pozitivno na soju nakon ekstrakcije ulja, tri radnika (15,8%) na sojin lecitin i samo jedan radnik (5,3%) na sojino ulje. Povišeni nivo specifičnog IgE u serumu utvrđen je u tri radnika (15,8%). Među radnicima na preradi soje 13 (68,4%) je reagiralo pozitivno na kućnu prašinu a niti jedan na kontrolnu pufersku otopinu. Tri radnika s povišenim specifičnim IgE imali su pozitivnu kožnu reakciju na prašinu soje i kućnu prašinu. U skupini od 20 kontrolnih radnika svi su reagirali pozitivnim kožnim reakcijama na histamin, 19 radnika (95,0%) na prašinu soje, 20 radnika (100,0%) na soju nakon ekstrakcije ulja, dok niti jedan nije reagirao na sojino ulje. Četiri radnika kontrolne skupine reagirala su pozitivno na kućnu



Slika 1. Prevalencija pozitivnih kožnih testova na različite alergene soje u 19 radnika na preradi soje i u 20 radnika kontrolne skupine

prašinu a niti jedan na pufer. Povećani serumski nivo specifičnog IgE utvrđen je u jednog radnika (5,0%) kontrolne skupine.

Respiratorni simptomi. Prevalencija kroničnih respiratornih simptoma u 19 radnika na preradi soje i u 31 radnika kontrolne skupine prikazana je na tablici 1. Veća prevalencija gotovo svih kroničnih respiratornih simptoma utvrđena je u radnika na preradi soje nego u kontrolnih radnika, premda je razlika statistički značajna samo za dispneju ($P < 0,01$). Najveća prevalencija dobivena je za dispneju (47,4%), kronični kašalj (36,8%), kronični iskašljaj (31,6%) i kronični bronhitis (21,1%). U dva radnika na preradi soje (10,5%) utvrđeni su simptomi karakteristični za profesionalnu astmu. Prevalencija respiratornih simptoma prema kožnim testovima za kućnu prašinu i specifični IgE prikazana je na tablici 2. Nije dobivena razlika između tih skupina radnika. U eksponiranih radnika utvrđena je visoka prevalencija akutnih simptoma koji se razvijaju tijekom radne smjene. Kašalj je utvrđen u 11 radnika (57,9%), dispneja u 11

Tablica 1.

Prevalencija kroničnih respiratornih simptoma u radnika na preradi soje i radnika kontrolne skupine

Skupina	n	Srednja dob (god.)	Srednja doba ekspozicija (god.)	Kronični kašalj	Kronični iskašljaj	Kronični bronhitis	Astma	Dispneja	Katar nosa	Sinusitis
eksponirana	19	31	4	7 (36,8%)	6 (31,6%)	4 (21,1%)	2 (10,5%)	9 (47,4%)	3 (15,8%)	2 (10,5%)
P				NS	NS	NS	NS	<0,01	NS	NS
kontrolna	31	35	5	6 (19,4%)	5 (16,1%)	5 (16,1%)	0 (0%)	3 (9,7%)	2 (6,5%)	2 (6,5%)

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

Tablica 2.

Prevalencija kroničnih respiratornih simptoma u radnika na preradi soje s povećanim i normalnim IgE te s pozitivnim i negativnim kožnim testovima na kućnu prašinu

Skupina	n	Kronični kašalj	Kronični iskašljaj	Kronični bronhitis	Astma	Dispneja	Katar nosa	Sinusitis
s povećanim IgE	3	1 (33,3%)	1 (33,3%)	1 (33,3%)	1 (33,3%)	1 (33,3%)	1 (33,3%)	1 (33,3%)
s normalnim IgE	16	6 (37,5%)	5 (31,3%)	3 (18,8%)	1 (6,3%)	8 (50,0%)	2 (12,5%)	1 (6,3%)
s pozitivnim kožnim testom	13	5 (38,5%)	4 (30,8%)	2 (15,4%)	2 (15,4%)	5 (38,5%)	1 (7,7%)	7 (7,7%)
s negativnim kožnim testom	6	2 (33,3%)	2 (33,3%)	2 (33,3%)	0 (0%)	4 (66,7%)	2 (33,3%)	1 (16,7%)

Razlika između radnika s povećanim i normalnim IgE kao i razlika između onih s pozitivnim i negativnim kožnim testom: na kućnu prašinu nije statistički značajna ($P > 0,05$)

(57,9%), iritacija očiju u 10 (52,6%), iritacija grla u 9 (47,4%), suhoća nosa u 9 (47,4%), suhoća grla u 8 (42,1%), sekrecija nosa u 7 (36,8%), hripanje u 6 (31,6%), glavobolja u 6 (31,6%) i krvarenje nosa u 2 radnika (10,5%).

Ventilacijska funkcija pluća. Tablica 3. prikazuje akutne promjene ventilacijskog kapaciteta tijekom radne smjene ponedjeljkom u 19 radnika na preradi soje. Dobivena je statistički značajna akutna redukcija za FVK (-4,8%), FEV₁ (-2,9%), FEF₅₀ (-6,8%) i FEF₂₅ (-13,5%). Uspoređivanje izmjerenih vrijednosti prije smjene s očekivanim normalnim vrijednostima pokazalo je značajno sniženje za FVK, FEV₁, FEF₅₀ i FEF₂₅ (P < 0,05). Dva radnika sa simptomima profesionalne astme imala su vrijednosti FEF₅₀ i FEF₂₅ niže od 75% očekivane normale (FEF₅₀: 74,3%, 73,2%; FEF₂₅: 72,7%, 71,8%). U cijeloj skupini eksponiranih radnika, jedan (5,3%) imao je FVK, tri (15,8%) FEV₁, tri (15,8%) FEF₅₀ i šest (61,6%) FEF₂₅ vrijednosti ispod 80% normale.

Tablica 3.

Ventilacijski kapacitet tijekom radne smjene ponedjeljkom u radnika na preradi soje

Test	Prije smjene	Nakon smjene	Razlika	
			prije %	nakon P
FVK (L)	5,38 ± 0,64	5,12 ± 0,59	- 4,8	< 0,01
	5,87 ⁺⁺ ± 0,45			
FEV ₁ (L)	4,08 ± 0,54	3,96 ± 0,54	- 2,9	< 0,01
	4,64 ⁺⁺ ± 0,41			
FEF ₅₀ (L/s)	5,58 ± 1,21	5,20 ± 1,32	- 6,8	< 0,01
	6,57 [*] ± 0,23			
FEF ₂₅ (L/s)	2,60 ± 0,59	2,25 ± 0,51	- 13,5	< 0,01
	3,19 ⁺⁺ ± 0,29			

* Normalne predviđene vrijednosti

+ Razlika između izmjerenih i normalnih vrijednosti statistički je značajna za FVK, FEV₁ i FEF₂₅ (P < 0,05)

Vrijednosti prije i nakon smjene prikazane su kao $\bar{X} \pm SD$

Ventilacijske funkcije pluća ponedjeljkom i petkom prikazane su u 19 radnika na preradi soje na tablici 4. Razlike između broja akutnih redukcija ponedjeljkom i petkom za sve testove nisu bile statistički značajne ($P > 0,05$). Vrijednosti prije smjene petkom bile su niže od onih ponedjeljkom; razlike su bile statistički značajne za FVK ($P < 0,01$), FEF₅₀ ($P < 0,05$) i FEF₂₅ ($P < 0,01$). Analiza ventilacijske funkcije pluća prema kožnim testovima na kućnu prašinu nije pokazala razlike među onima s pozitivnim i negativnim kožnim testovima (tablica 5). Tri radnika s povišenim specifičnim IgE nisu pokazala veće akutne promjene u plućnoj funkciji ili kronična ventilacijska oštećenja nego oni s normalnim IgE.

Eksperimenti s ekstraktom soje

Srednje vrijednosti djelovanja ekstrakta soje na glatku muskulaturu izolirane traheje zamorčeta prikazane su na slici 2. Ukupno je ispitivano 18 zamorčadi. Rezultati su

Tablica 4.

Ventilacijski kapacitet tijekom radne smjene u 19 radnika na preradi soje ponedjeljkom i sljedećeg petka

Test	Dan	Prije smjene	Nakon smjene	Razlika	
				prije - nakon %	P
FVK (L)	ponedjeljak	5,50 ± 0,71 P < 0,01	5,28 ± 0,61	- 4,0	< 0,01
	petak	5,37 ± 0,73	5,21 ± 0,74	- 3,0	< 0,01
FEV ₁ (L)	ponedjeljak	4,21 ± 0,49 NS	4,13 ± 0,49	- 1,9	< 0,01
	petak	4,09* ± 0,52	4,00 ± 0,50	- 2,2	< 0,05
FEF ₅₀ (L/s)	ponedjeljak	5,78 ± 1,21 P < 0,05	5,51 ± 1,25	- 4,7	< 0,01
	petak	5,37* ± 1,56	5,10 ± 1,43	- 5,0	< 0,05
FEF ₂₅ (L/s)	ponedjeljak	2,67 ± 0,18 P < 0,01	2,42 ± 0,62	- 9,4	< 0,01
	petak	2,35 ± 0,68	2,16 ± 0,66	- 8,1	< 0,01

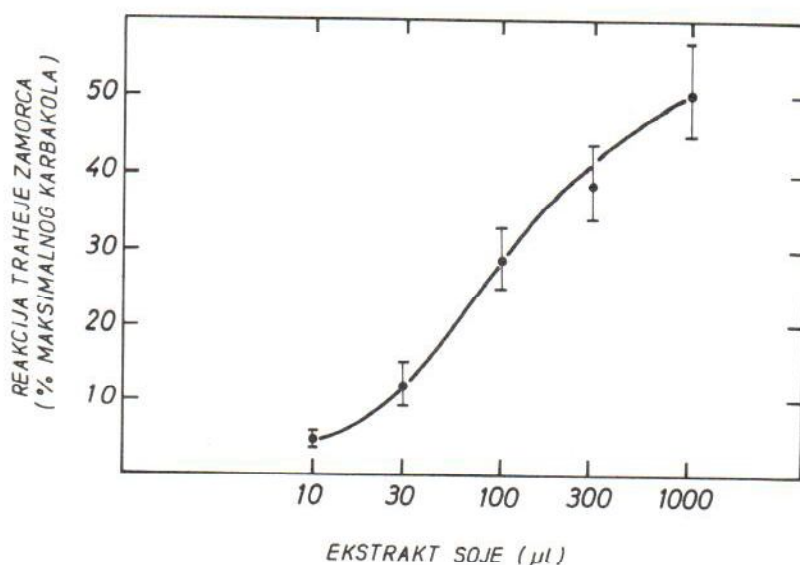
Vrijednost prije i nakon radne smjene prikazane su kao $\bar{X} \pm SD$
NS - razlika statistički neznačajna ($P > 0,05$)

Tablica 5.
Ventilacijski kapacitet radnika na preradi soje s pozitivnim i negativnim kožnim testovima na kućnu prašinu

Skupina	FVK			FEV ₁			FEF ₅₀			FEF ₂₅		
	Prije posla L	Razlika prije - nakon %	P	Prije posla L	Razlika prije - nakon %	P	Prije posla L/s	Razlika prije - nakon %	P	Prije posla L/s	Razlika prije - nakon %	P
s pozitivnim kožnim testom (N = 13) % normale	5,47 ± 0,65 94,4%	- 5,9	<0,05	4,05 ± 0,59 87,4%	- 3,2	<0,01	5,41 ± 1,25 88,4%	- 5,9	<0,01	2,56 ± 0,60 79,5%	- 10,2	<0,05
s negativnim kožnim testom (N = 6) % normale	5,47 ± 0,66 88,4%	- 2,8	NS	4,11 ± 0,44 88,0%	- 1,7	NS	6,05 ± 1,10 100,0%	- 5,8	<0,05	2,67 ± 0,61 86,1%	- 12,7	<0,01

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

prikazani kao postotak početne maksimalne kontrakcije s karbakolom $10^{-5}M$. Rezultati pokazuju o dozi ovisan kontraktilni efekt ekstrakta soje.



Slika 2. Kontraktilna reakcija ekstrakta soje na izoliranoj tracheji zamorčeta izražena kao postotak maksimalne kontrakcije karbakola $10^{-5}M$ ($\bar{X} \pm SE$)

RASPRAVA

Naše epidemiološko ispitivanje pokazuje da su svi radnici na preradi soje reagirali pozitivno na alergen soje. Ti su podaci slični onima *Sepulveda i Rivere* (7) koji su u 75% radnika na preradi soje utvrdili antitijela na soju. *Bush i Cohen* (6) opisali su u zdrave osobe ranu i kasnu preosjetljivost u profesionalnoj ekspoziciji, kao i pozitivni bronhalni provokativni test s ekstraktom brašna soje. Velik postotak eksponiranih radnika s pozitivnim kožnim testovima u našem ispitivanju može djelomično biti posljedica visoke ekspozicije prašini soje na radnom mjestu. Velik broj radnika kontrolne skupine s pozitivnim kožnim reakcijama na prašinu soje (95%) upućuje na to da je vjerojatno velik broj tih reakcija iritativnog karaktera, a ne alergijski posredovane reakcije. Prevalencija pozitivnih kožnih reakcija u radnika na preradi soje znatno je veća u usporedbi s pozitivnim kožnim reakcijama na prašinu sirove kave (40,0%) ili na čajeve (45,0%) (18, 19). Specifični IgE je utvrđen u većoj prevalenciji u radnika na preradi soje (15,8%) u usporedbi s radnicima kontrolne skupine (5,0%). *Goodwin* (20) je utvrdio specifični IgE antitijela na peroralno unijetu soju u zdrave populacije. Slučaj alergijskog rinitisa u ekspoziciji prašini soje s pozitivnom kožnom reakcijom na brašno soje i specifičnim IgE opisali su *Kuissu i suradnici* (21).

Poras i suradnici (22) utvrđivali su sadržaj proteina u raznim pripravcima soje upotrebom ELISA tehnike. Autori su našli da sojin lecitin sadrži više proteina (1,03 – 27,2 mg/g) nego sojino ulje (0 – 3,3 mg/g). Ti su podaci sukladni s rezultatima kožnih testova u naših radnika na preradi soje upućujući na to da je veći broj radnika reagirao pozitivno na sojin lecitin (15,8%) nego na sojino ulje (5,3%). *Bush i suradnici* (23) opisali su da ingestija soje ne uzrokuje alergijsku reakciju u osoba osjetljivih na soju. Međutim, *Pauli i suradnici* (24) opisali su soju kao senzibilizirajući agens koji može dovesti do razvoja profesionalne astme. *Shibazaki* (25) opisao je da je 2S-globulin najpotentnija alergogena komponenta sojinog proteina te da ga temperatura od 80 do 120 °C razgrađuje tijekom 30 minuta.

Rivera i Sepulveda (7) pokazali su da su se u 20 od 24 eksponirana radnika na preradi soje razvili respiratorni simptomi te da je u šest radnika bila potrebna promjena radnog mjesta. Prevalencija kroničnih respiratornih simptoma u naših radnika na preradi soje bila je veća nego u radnika kontrolne skupine, ali je razlika bila statistički značajna samo za dispneju. U našem ispitivanju dva radnika s profesionalnom astmom pokazivala su akutne redukcije tijekom radne smjene ponedjeljkom (8,3% i 11,1% za FEF₅₀ te 12,2% i 14,3% za FEF₂₅). *Peters* (5) opisao je bronhalnu astmu nakon inhalacije prašine Soyalooid. *Akiyama i suradnici* (26) opisali su slučaj alergijske bronhopulmonalne aspergiloze u jedne osobe koja je pripremala pastu od soje. Akutni simptomi tijekom radne smjene utvrđeni su u velikog broja naših radnika na preradi soje. Međutim, intenzitet simptoma nije se mijenjao tijekom radnog tjedna kao što je utvrđeno u radnika na preradi kave (27), čajeva (28) i u tekstilnih radnika (29).

Akutne redukcije ventilacijskih kapaciteta tijekom radne smjene ponedjeljkom nisu se značajno razlikovale od onih petkom. Međutim, vrijednosti FVK, FEF₅₀ i FEF₂₅ ponedjeljkom bile su značajno niže nego petkom. Ti su podaci slični podacima u radnika na preradi kave (27) i konoplje (30) koji su pokazivali znatno veće vrijednosti prije smjene ponedjeljkom u usporedbi sa četvrtkom. Relativne akutne promjene ventilacijskih kapaciteta bile su osobito izražene za FEF₅₀ i FEF₂₅ upućujući na to da se radi pretežno o opstruktivnim promjenama u manjim dišnim putovima. Usporedba srednjih izmjerenih vrijednosti ponedjeljkom prije radne smjene s očekivanim normalnim vrijednostima upućuje na to da se vrijednosti kreću pretežno unutar normalnih. Ispitani radnici eksponirani su relativno kratko razdoblje (srednja ekspozicija četiri godine), što može objasniti zašto se unatoč akutnim redukcijama izmjerene vrijednosti kreću unutar normalnih. Primjena Intala (40 – 80 mg dinatrij kromoglikata) znatno je prevenirala akutne redukcije u pet radnika izloženih sojinu brašnu (31). U našem ispitivanju tri radnika pokazivala su znatno smanjenje akutnih redukcija ventilacijskog kapaciteta tijekom radne smjene nakon inhalacije 40 mg Intala.

In vitro ispitivanja potvrđuju kliničke podatke da soja sadrži faktore koji mogu uzrokovati konstrikciju glatke muskulature bronha. Budući da zamorci nisu bili senzibilizirani na antigen soje, vjerojatno kontrakcijska reaktivnost nije posredovana IgE-antitijelima. U naših radnika na preradi soje vjerojatno osim iritativnog efekta i alergija može imati određenu ulogu u razvoju respiratornih smetnji.

Mjerenje zapašenosti u radnoj okolini upućuje na visoke koncentracije prašine soje (ukupna prašina: 29,5 mg/m³; respirabilna frakcija: 3,5 mg/m³) a što je znatno više od

dopuštenih koncentracija za vegetabilnu prašinu prema našim standardima (ukupna prašina: 10 mg/m³; respirabilna frakcija: 3 mg/m³).

LITERATURA

1. *Duke WW.* Soy bean as a possible important source of allergy. *Allergy* 1934;5:500–2.
2. *Olsen AM, Prickman LE.* Hypersensitivity to soy beans. *Proc Meeting Mayo Clin* 1936;11:465–8.
3. *Wightman HB.* Soybean sensitivity with a case report. *J Allergy* 1938;9:601–3.
4. *Zafiropulo A, Blanc M.* Une cause rare d'asthme: l'allergie au soya. *Reunion de pneumo-phthysiologie du sud-est et du littoral mediterraneen*, 1961.
5. *Peters GA.* Bronchial asthma due to soybean allergy: Report on case with audiovisual documentation. *Ann Allergy* 1965;23:270–2.
6. *Bush RK, Coben M.* Immediate and late onset asthma from occupational exposure to soybean dust. *Clin Allergy* 1977;7:369–73.
7. *Sepulveda R, Rivera S.* Clinical and immunological follow-up of workers exposed to soybean flour. XI International Congress Allergology and Clinical Immunology, London 1982. Abstract no. 450.
8. *Edsley F.* Allergy to soybean investigated by crossed radioimmuno-electrophoresis (CRIE). XI International Congress Allergology and Clinical Immunology, London 1982. Abstract no. PB54.
9. *Zuskin E, Skuric Z, Kanceljak B et al.* Respiratory symptoms and ventilatory capacity in soy bean workers. *Am J Ind Med* 1988;157–65.
10. *Schachter EN, Zuskin E, Witek TJ et al.* Airway smooth muscle and the constrictor effect of soy bean shell extract. *Ann Meeting Am Thorac Soc, Las Vegas*, 1988, p 267.
11. *The Committee on skin test standardization of the Netherlands Society of Allergology.* Report on skin test standardization. *Clin Allergology* 1988;18:305–10.
12. *Sheldon JM, Lowell RG, Matthews KP.* A manual of clinical allergy. Philadelphia and London: WB Saunders Company, 1967:507–31.
13. *Johansson SGO.* Serum IgND levels in healthy children and adults. *Intern Arch Allergy* 1968;34:1–4.
14. *Medical Research Council Committee on the Aethiology of Chronic Bronchitis.* Standardized questionnaire on respiratory symptoms. *Br Med J* 1960;2:1665.
15. *World Health Organization, WHO.* Early Detection of Occupational Diseases. Geneva, 1986.
16. *Commission des 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*. Luxembourg, No. 11, 1971.
17. *Cherniack RM, Raber MB.* Normal standards for ventilatory function using an automated wedge spirometer. *Am Rev Respir Dis* 1972;106:38–46.
18. *Zuskin E, Valic F, Kanceljak B.* Immunological and respiratory changes in coffee workers. *Thorax* 1931;36:9–13.
19. *Zuskin E, Kanceljak B, Skuric Z, Ivankovic D.* Immunological and respiratory changes in tea workers. *Int Arch Occup Environ Health* 1985;56:57–65.
20. *Goodwin BFJ.* IgE antibody levels to investigate soy protein determined in a normal adult population. *Clin Allergy* 1982;12:55–62.
21. *Kuisu S, Lenz D, Bessot JC, Pauli G.* Rhinite allergique professionnelle par exposition a la poudre de soya. *Rev Franc d'Allergologie* 1980;20:75–7.

22. *Porrás O, Carlsson B, Fallstrom SP, Hanson LA.* Detection of soy protein in soy lecithin, margarine, and occasionally, soy oil. *Int Arch Allergy Appl Immunol* 1985;78:30-2.
23. *Bush RK, Taylor SL, Nordlee JA, Busse WW.* Soybean oil is not allergenic to soybean sensitive individuals. *J Allergy Clin Immunol* 1985;76:242-5.
24. *Pauli G, Bessot JC, Kopferschmitt MC et al.* Meat wrapper's asthma. Identification of the casual agent. *Clin Allergy* 1980;10:263-9.
25. *Sbibasaki M, Suzuki S, Tajima S, Nemoto H, Kuroume T.* Allergenicity of major component proteins of soybean. *Int Arch Allergy Appl Immunol* 1980;61:441-8.
26. *Akiyama K, Takizawa H, Suzuki M et al.* Allergic bronchopulmonary aspergillosis due aspergillus oryzae. *Chest* 1987;9:285-6.
27. *Zuškin E, Valic F, Skuric Z.* Respiratory function in coffee workers. *Br J Ind Med* 1979;36:117-22.
28. *Zuškin E, Skuric Z.* Respiratory function in tea workers. *Br J Ind Med* 1984;41:88-93.
29. *Zuškin E, Valic F, Boubuys A.* Byssinosis and airway responses due to exposure to textile dust. *Lung* 1979;156:17-24.
30. *Valic F, Zuskin E.* Effects of hemp dust exposure on nonsmoking female textile workers. *Arch Environ Health* 1971;23:359-4.
31. *Dabl R, Zetterstrom O.* The effect of orally administered sodium cromoglycate on allergic reactions caused by food allergens. *Clin Allergy* 1978;8:419-22.

Summary

IMMUNOLOGICAL AND RESPIRATORY CHANGES IN SOY-BEAN WORKERS

Immunological and respiratory findings were studied in a group of 19 male soy-bean workers. A group of 31 control workers were examined for the prevalence of respiratory symptoms and 20 control workers were included in the immunological study. All soy-bean workers had positive immediate skin reaction to soy-bean dust, 18 to soy antigen after separation from oil, three to lecithin antigen and only one to soy oil. Only three soy-bean workers had increased levels of specific IgE. Among 20 control workers, 19 reacted to soy-bean dust, 20 to soy after separation of oil and none to soy oil. One demonstrated increased specific IgE. The prevalence of chronic respiratory symptoms was considerably higher in exposed than in control workers, being statistically different for dyspnea ($P < 0.01$). The statistically significant acute reductions in ventilatory capacity were particularly pronounced for FEF_{50} (-4.7%) and FEF_{25} (-9.4%). The mean ventilatory capacity values before shift on Monday were significantly lower than those on the following Friday for FVC, FEF_{50} and FEF_{25} . There was no difference in ventilatory capacity between soy-bean workers with positive and those with negative skin tests to house dust or between those with increased and those with normal IgE serum levels.

A water soluble extract of soy-bean dust was also assayed in organ bath containing guinea pig trachea. This model showed the extract to be highly reactive causing a dose-related constriction of airway smooth muscle. Our data suggest that immunologic sensitization to soy-bean products is very frequent. In addition to possible humoral contribution to respiratory disorders, soy dust seems to directly affect airway smooth muscle.

»Andrija Štampar« School of Public Health, Medical Faculty, University of Zagreb¹, Institute for Medical Research and Occupational Health, University of Zagreb², City of Zagreb Association of Health Institutions³, Police Department Health Centre⁴, Zagreb