

PRAĆENJE RESPIRATORNIH SIMPTOMA I VENTILACIJSKE FUNKCIJE PLUĆA TEKSTILNIH RADNICA NA PRERADI SISALA

E. Žuškin¹, J. Mustajbegović¹, B. Kanceljak² i J. Kern¹

Škola narodnog zdravlja »Andrija Štampar« Medicinskog Fakulteta Sveučilišta u Zagrebu¹ i
Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada Sveučilišta u Zagrebu², Zagreb, Hrvatska

Primljeno 6. XII. 1991.

Ispitivana je prevalencija akutnih i kroničnih respiratornih simptoma i ventilacijska funkcija pluća u 50 tekstilnih radnica izloženih prašini sisala. U ponovljeno ispitivanje nakon 19 godina uključeno je 20 od prethodno 50 ispitivanih radnica. Tijekom prvog ispitivanja utvrđena je znatno veća prevalencija svih kroničnih respiratornih simptoma u izloženih nego u radnica kontrolne skupine premda je razlika bila statistički značajna samo za stezanje u prsima ($P < 0,01$). Uspoređivanjem prevalencije pri prvom i ponovljenom ispitivanju u 20 tekstilnih radnica dobiveno je statistički značajno povećanje za kronični kašalj, dispneju, stezanje u prsima i katar nosa. U ponovljenom ispitivanju prevalencija većine kroničnih respiratornih simptoma bila je značajno viša u izloženih radnica nego u radnica kontrolne skupine. Rezultati ventilacijske funkcije pluća u 50 radnica na preradi sisala upućuju na značajne akutne redukcije FVC i FEV₁ tijekom radne smjene ponedjeljkom i četvrtkom. Uspoređivanje izmjerenih vrijednosti s očekivanim normalnim vrijednostima pokazuje niže vrijednosti pri ponovljenom ispitivanju u odnosu prema onima tijekom prvog ispitivanja. Prosječni godišnji pad ventilacijskih testova iznosio je 0,027 L za FVC i 0,036 L za FEV₁. Naši podaci upućuju na to da dugotrajna izloženost prašini sisala može u osjetljivih osoba dovesti do razvoja kroničnih respiratornih simptoma i oštećenja ventilacijskog kapaciteta pluća.

Ključne riječi: prašina sisala, profesionalna izloženost, ventilacijski kapacitet.

Rano ispitivanje *Stotta* (1) opisuje respiratorne poremećaje radnika na preradi sisala te upućuje na to da su respiratorne bolesti dvostruko češće u radnika na kardama nego u onih zaposlenih u drugim dijelovima prerade sisala. U tom ispitivanju nije utvrđen ni jedan slučaj bisinoze. U radnika na preradi užadi izloženih prašini sisala, manile i tvrde konoplje utvrđena je značajno viša prevalencija stezanja u prsima vezana uz ekspoziciju na radnome mjestu nego u kontrolnih radnika (2). *Kondakis i suradnici* (3) utvrdili su u 13% od 54 tekstilna radnika izloženih konoplji i sisalu simptome bisinoze s promjenama FEV₁. Komparativno ispitivanje djelovanja raznih vegetabilnih prašina na respiratorni sustav upućuje na to da su sisal i juta najmanje aktivni u usporedbi s pamukom, konopljom i lanom (4). Respiratorne simptome i promjene ventilacijskog kapaciteta u radnika izloženih

prašini sisala opisali su Žuškin i suradnici (5) i Velvart (6). Gilson i suradnici (7) nisu utvrdili značajan učinak izloženosti sisalu na ventilacijski kapacitet pluća. Mustafa i suradnici (8) opisali su visoku prevalenciju respiratornih simptoma uključujući i bisinozu i plućne funkcionalne promjene u radnika na preradi sisala. Plućnu funkciju radnika na preradi sisala također su ispitivali Baker i suradnici (9). Nisu utvrdili štetno djelovanje dugotrajne izloženosti premda postoje neki učinci koji se mogu pripisati prašini sisala. Subiza i suradnici (10) našli su histamin u sisalu, pamuku i konoplji. Utvrdili su da industrijska obrada tih biljaka uzrokuje povećanje bronhomotornog tonusa s kongestijom koja može biti alergijskog ili atopijskog tipa. Sposobnost sisala da oslobada histamin iz plućnog tkiva kao i bronhokonstriktorni učinak opisali su također Nicholls i suradnici (11). Pokazali su da oslobođeni histamin može uzrokovati akutne promjene ventilacijskog kapaciteta u radnika na preradi sisala.

U literaturi ne postoje podaci o dugotrajnom djelovanju, kao ni o praćenju djelovanja prašine sisala na respiratornu funkciju izloženih radnika. Naše je ispitivanje obavljeno u tekstilnih radnica na preradi sisala kako bi se utvrdili akutni i kronični učinci prašine sisala na ventilacijske funkcije pluća u uvjetima profesionalne izloženosti.

ISPITANICE I METODE RADA

Ispitanice

U prvo ispitivanje uključeno je 50 tekstilnih radnica na preradi sisala. One su predstavljale oko 90% svih radnica zaposlenih u tvornici. Srednja dob radnica iznosila je 29 godina (raspon: 18-35 godina), srednja visina 160 cm (raspon: 156-171 cm) i srednja duljina izloženosti osam godina (raspon: 1-12 godina). Svega 10% radnica su bile pušačice (pušeci 10-15 cigareta na dan). Trideset dvije neizložene radnice slične dobi, duljine zaposlenja i navike pušenja zaposlene kao službenice ispitivane su kao kontrola za respiratorne simptome. Dvadeset radnica od njih 50 (40,0%) uključeno je u ponovljeno ispitivanje nakon 19 godina. Njihova srednja dob i duljina izloženosti prikazane su na tablici 2. Skupina od 30 neizloženih radnica slične dobi, duljine zaposlenja i navike pušenja ispitivana je u ponovljenom istraživanju nakon 19 godina kao kontrola za 20 radnica na preradi sisala.

Respiratorni simptomi

Kronični respiratorni simptomi registrirani su upitnikom *Britanskog savjeta za medicinska istraživanja* (12) s dodatnim pitanjima o profesionalnoj astmi (13) i bisinozi (14). U svih radnica uzimani su podaci o radnoj anamnezi i navici pušenja. Korištene su ove definicije:

Kronični kašalj i/ili iskašljaj: kašalj i/ili iskašljaj većinu dana tijekom najmanje tri mjeseca u godini u posljednjih godinu dana; kronični bronhitis: kašalj i iskašljaj tijekom barem tri mjeseca u godini u najmanje dvije posljednje godine; dispneja: stupanj 3 - otežano disanje pri hodanju s ostalim ljudima običnim korakom po ravnom; stupanj 4 - otežano disanje pri hodanju vlastitim korakom po ravnom; profesionalna astma: stezanje u prsima, kašalj, hripanje, pomanjkanje zraka i akutno smanjenje ventilacijske funkcije pluća opstruktivnog tipa u izloženosti prašini ili nakon rada; bisinoza: stupanj 1/2 - stezanje u prsima povremeno ponedjeljkom; stupanj 1 - stezanje u prsima i/ili teškoće disanja redovito ponedjeljkom; stupanj 2 - stezanje u prsima i/ili teškoće disanja ponedjeljkom i ostale radne dane; stupanj 3 - simptomi stupnja 2 praćeni oštećenjem ventilacijskog kapaciteta.

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

Ventilacijski kapacitet pluća

Ventilacijski kapacitet mjereno je tijekom prvog i ponovljenog ispitivanja na spirometru Pulmonet (Godart, Nizozemska) registriranjem krivulje forsiranog ekspirija. Na tim krivuljama očitavani su forsirani vitalni kapacitet (FVC) i forsirani ekspiratorni volumen u prvoj sekundi (FEV₁). Tijekom prvog ispitivanja mjereno je izvršeno prvog radnog dana u tjednu (ponedjeljkom) i četvrtkom, prije i nakon radne smjene. Tijekom ponovljenog ispitivanja ventilacijski kapacitet je mjereno samo ponedjeljkom prije i nakon radne smjene. U svake osobe registrirane su najmanje tri krivulje i najbolja vrijednost uzeta je kao rezultat testa. Izmjerene vrijednosti FVC i FEV₁ ponedjeljkom prije radne smjene uspoređivane su s očekivanim normalnim vrijednostima *Komisije Evropske zajednice za ugljen i čelik - CECA* (15).

Radna okolina

Uzorci prašine sisala u zraku radnih prostorija skupljani su aparatom Hexhlet s dvostepenim horizontalnim skupljačem. Koncentracija prašine izražena je kao ukupna prašina i kao respirabilna frakcija. Uzorci prašine sakupljani su tijekom radne smjene na radnim mjestima ispitivanih radnica tijekom prvog i ponovljenog ispitivanja.

Statistička analiza

Rezultati ventilacijske funkcije pluća u odnosu na normalne vrijednosti analizirani su Studentovim t-testom. Razlika izmjerenih vrijednosti ventilacijskih testova prije i nakon radne smjene izvršena je metodom diferencije istih ispitanika. χ^2 -test upotrijebljen je za testiranje prevalencije respiratornih simptoma. Vrijednost $P < 0,05$ smatrana je statistički značajnom.

REZULTATI

Respiratorni simptomi

Tablica 1. prikazuje prevalenciju kroničnih respiratornih simptoma u 50 radnica na preradi sisala i 32 radnice kontrolne skupine tijekom prvog ispitivanja. Nije dobivena razlika između te dvije skupine osim za stezanje u prsima (sisal 24,0%; kontrola 0%; $P < 0,01$). U dvije osobe na preradi sisala utvrđeni su tipični simptomi profesionalne astme. Te radnice su bile izložene prašini sisala pet i šest godina. Obje radnice su napustile tekstilnu industriju do ponovljenog ispitivanja. Nije utvrđen ni jedan slučaj bisinoze.

Prevalencija kroničnih respiratornih simptoma u 20 radnica na preradi sisala tijekom prvog i ponovljenog ispitivanja prikazana je na tablici 2. Značajno viša prevalencija tijekom ponovljenog ispitivanja utvrđena je za kronični kašalj ($P < 0,05$), za dispneju, stezanje u prsima, katar nosa i sinusitis ($P < 0,01$). U dvije radnice na preradi sisala razvili su se simptomi profesionalne astme tijekom 19 godina. Nije utvrđen ni jedan tipični slučaj bisinoze tijekom ponovljenog ispitivanja.

Prevalencija kroničnih respiratornih simptoma u 30 tekstilnih radnica uključenih samo u prvo ispitivanje bila je neznatno veća od one u radnica uključenih u ponovljeno ispi-

Tablica 1.

Prevalencija kroničnih respiratornih simptoma u radnica na preradi sisala i radnica kontrolne skupine

Skupina	Srednja dob (god)	Srednja ekspozicija (god)	Kronični kašalj	Kronični iskašljaj	Kronični bronhitis	Astma	Dispneja	Stezanje u prsima	Katar nosa	Sinusitis
Sisal n=50	29	8	7 14,0%	7 14,0%	6 12,0%	2 4,0%	5 10,0%	12 24,0%	5 10,0%	2 4,0%
			NS	NS	NS	NS	NS	<0,01	NS	NS
Kontrola n=32	28	7	2 6,3%	2 6,3%	1 3,1%	0	0	0	0	0

NS - razlika statistički neznačajna ($P > 0,05$)

tivanje (kronični kašalj 7, 23,3%; kronični iskašljaj 5, 16,7%; kronični bronhitis 5, 16,7%; astma 2, 6,7%; dispneja 3, 10,0%; stezanje u prsima 9, 30,0%; katar nosa 3, 10,0%; sinusitis 2, 6,7%).

Tablica 2.

Prevalencija kroničnih respiratornih simptoma u 20 radnica na preradi sisala tijekom prvog (I) i ponovljenog ispitivanja (II)

Mjerenje	Srednja dob (god)	Srednja ekspozicija (god)	Kronični kašalj	Kronični iskašljaj	Kronični bronhitis	Astma	Dispneja	Stezanje u prsima	Katar nosa	Sinusitis
I	28	7	3 15,0%	5 25,0%	3 15,0%	0	1 5,0%	5 25,0%	1 5,0%	0
			<0,05	NS	NS	NS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
II	47	36	13 65,0%	6 30,0%	6 30,0%	2 10,0%	16 80,0%	18 90,0%	15 75,0%	5 25,0%

NS - razlika statistički beznačajna ($P > 0,05$)

Relativno velik broj radnica na preradi sisala tužio se na akutne simptome tijekom radne smjene. Najviša prevalencija dobivena je za stezanje u prsima, kašalj, iritaciju očiju (60,0%), zatim suhoću i iritaciju grla (45,0%), dispneju (35,0%), sekreciju, suhoću ili krvarenje nosa i glavobolju (20,0%).

Uspoređivanje prevalencije kroničnih respiratornih simptoma u 20 radnica na preradi sisala i 30 radnica kontrolne skupine tijekom ponovljenog ispitivanja pokazuje višu prevalenciju svih simptoma u radnica na preradi sisala u usporedbi s onima u kontrolnoj skupini. Razlike su bile statistički značajne za kronični kašalj (sisal 65,0%; kontrola 6,1%; $P < 0,01$), kronični iskašljaj (sisal 30,0%; kontrola 3,3%; $P < 0,05$), kronični bronhitis (sisal 30,0%; kontrola 3,3%; $P < 0,05$), dispneju (sisal 80,0%; kontrola 0%; $P < 0,01$), stezanje u prsima (sisal 90,0%; kontrola 0%; $P < 0,01$), i katar nosa (sisal 75,0%; kontrola 3,3%; $P < 0,01$).

Ventilacijski kapacitet

Tablica 3. prikazuje ventilacijski kapacitet radnica na preradi sisala ponedjeljkom i četvrtkom tijekom prvog ispitivanja. Registrirane su statistički značajne akutne redukcije tijekom radne smjene za FVC i FEV₁ u oba dana s time da su redukcije bile nešto veće ponedjeljkom nego četvrtkom. Vrijednosti ventilacijskih testova izmjerene ponedjeljkom prije smjene u usporedbi s očekivanim normalnim vrijednostima nisu se značajno razlikovale kao ni izmjerene vrijednosti prije smjene ponedjeljkom i četvrtkom.

Tablica 3.

Ventilacijski kapacitet u 50 radnica na preradi sisala tijekom prvog ispitivanja ponedjeljkom i četvrtkom

Mjerenje	FVC			FEV ₁		
	Prije posla L	Razlika prije-nakon posla		Prije posla L	Razlika prije-nakon posla	
		%	P		%	P
Ponedjeljak	3,60 ±0,50	-4,4	<0,01	2,95 ±0,45	-4,7	<0,01
	NS			NS		
	3,84* ±0,41			2,98* ±0,60		
Četvrtak	3,60 ±0,57	-2,2	<0,01	2,90 ±0,60	-3,7	<0,01

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

* Očekivane normalne vrijednosti

Tablica 4. prikazuje ventilacijski kapacitet u 20 radnica na preradi sisala tijekom prvog i ponovljenog ispitivanja. Relativne akutne redukcije tijekom prvog ispitivanja bile su malene i statistički neznčajne (FVC -1,1%; FEV₁ -0,7%). Međutim, tijekom ponovljenog ispitivanja utvrđene su statistički značajne akutne redukcije za FVC (-4,6%; P<0,05) i FEV₁ (-5,9%; P<0,05). U usporedbi s očekivanim normalnim vrijednostima nije utvrđena značajna razlika tijekom prvog ispitivanja, ali su razlike između izmjerenih i normalnih bile statistički značajne tijekom ponovljenog ispitivanja (FVC 88,0% norme, P<0,05; FEV₁ 85,7% norme, P<0,05).

Uspoređivanjem izmjerenih vrijednosti ventilacijskog kapaciteta u 20 tekstilnih radnica ponedjeljkom prije radne smjene u prvom i ponovljenom ispitivanju dobiven je prosječni godišnji pad za FVC 0,027 L/godinu i za FEV₁ 0,036 L/godinu.

Ventilacijska funkcija u 30 radnica na preradi sisala koje nisu bile uključene u ponovljeno ispitivanje pokazala je statistički značajne relativne akutne redukcije za FVC -6,4%; P<0,01 i za FEV₁ -7,1%; P<0,01. Izmjerene vrijednosti u tih radnica bile su značajno snižene u odnosu na očekivane (FVC 87,4%, P<0,01; FEV₁ 77,8%, P<0,01).

7. Gilson JC, Stott H, Hopwood BEC, Rouch SA, McKerrow CB, Schilling RSF. Byssinosis: the acute effect of ventilatory capacity of dusts in cotton ginneries, cotton, sisal, and jute mills. *Br J Ind Med* 1962; 18:9-18.
8. Mustafa KY, Lakha AS, Milla MH, Dahoma U. Byssinosis, respiratory symptoms and spirometric lung function tests in Tanzanian sisal workers. *Br J Ind Med* 1978; 35:123-8.
9. Baker MD, Irwig LM, Johnston JR, Turner DM, Bezuidenhout BN. Lung function in sisal ropemakers. *Br J Ind Med* 1979; 36:216-9.
10. Subiza E, Alizo H, Diaz P. Estudios experimentales del contenido en histamina y efecto histamino liberador del sisal, bagazo, canamo, algodón y madera de ukola (Dumoria Africana). *Revista Clin Espanola* 1967; 107:202-12.
11. Nicholls PJ, Evans E, Valić F, Žuškin E. Histamine-releasing activity and bronchoconstricting effects of sisal. *Br J Ind Med* 1973; 30:142-5.
12. Medical Research Council Committee on the Aetiology of Chronic Bronchitis. Standardized questionnaire on respiratory symptoms. *Br Med J* 1960; 2:1665.
13. World Health Organization. Early Detection of Occupational Disease. Geneva, 1986; 35-9.
14. Schilling RSF, Vigliani EC, Lammers B, Valić F, Gilson JC. A report on a conference on byssinosis. Proceedings of the 14th International Congress on Occupational Health, Madrid, 1963; 137-45.
15. Commission de Communautes Europeenes CECA. Aide memoire pour la pratique de l'examen de la fonction ventilatoire par la spiropgraphie. Luxembourg, 1971.
16. Beck GJ, Schachter EN. The evidence for chronic lung disease in cotton textile workers. *Am Statist* 1983; 37:404-12.
17. 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; 157-65.
18. 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.
19. 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.
20. Žuškin E, Valić F. Changes in the respiratory response to coarse cotton dust over a ten-year period. *Am Rev Respir Dis* 1975; 112:417-21.
21. Žuškin E, Valić F, Butković D, Bouhuys A. Lung function in textile workers. *Br J Ind Med* 1975; 32:283-8.
22. Beck GJ, Schachter EN, Maunder LR, Schilling RSF. A prospective study of chronic lung disease in cotton textile workers. *An Intern Med* 1982; 97:645-51.
23. Žuškin E, Ivanković D, Schachter EN, Witek TJ. A ten-year follow-up study of cotton workers. *Am Rev Respir Dis* 1991; 143:301-5.
24. Berry G, McKerrow CB, Molyneux MKB, Rossiter CE, Tomblinson JBL. A study of the acute and chronic changes in ventilatory capacity of worker in Lancashire cotton mills. *Br J Ind Med* 1973; 30:25-36.
25. Cotes JE. Lung Function. Philadelphia, PA, Davis CO., 1974.
26. Berglund E, Birath G, Bjure J. et al. Spirometric studies in normal subjects: I. forced expirograms in subjects between 7 and 70 years of age. *Acta Med Scand* 1963; 173:185-92.
27. Ferris G, Anderson DO, Zickmantel R. Prediction values for screening test of pulmonary function. *Am Rev Respir Dis* 1965; 252-61.
28. Morris JF, Koski A, Johnson LC. Spirometric standards for healthy nonsmoking adults. *Am Rev Respir Dis* 1971; 103:57-67.
29. Miller A, Warsaw JC, Bernstein J, Selikoff IJ, Tierstein AS. Mean and instantaneous flows, FVC and FEV₁ prediction equations from a probability sample of Michigan, a large industrial state. *Bull Eur Physiopathol Resp* 1986; 22:589-97.
30. Cullen MR, Balmes JR, Robins JM, Walker Smith GJ. Lipoid pneumonia caused by oil mist exposure from a steel rolling tandem mill. *Am J Ind Med* 1981; 2:51-8.
31. Hendy MS, Beattie BE, Burge PS. Occupational asthma due to emulsified oiled mist. *Br J Ind Med* 1985; 42:51-4.
32. Jarvholm B, Bake B, Lavenius B, Thiringer G, Vokmann R. Respiratory symptoms and lung function in oil mist-exposed workers. *J Occup Med* 1982; 24:473-9.

Summary

FOLLOW-UP STUDY OF RESPIRATORY SYMPTOMS AND VENTILATORY CAPACITY IN SISAL WORKERS

The prevalence of acute and chronic respiratory symptoms and ventilatory capacity was studied in 50 textile workers exposed to sisal dust. A follow-up study was performed 19 years later and included 20 workers out of the 50. The first study showed a considerably higher prevalence of all chronic respiratory symptoms in the exposed than in control workers although the difference was statistically significant only for chest tightness ($P < 0.01$). Comparison of the prevalence in the first and the follow-up study in 20 textile workers revealed a statistically significant increase in the rate of chronic cough, dyspnea, chest tightness and nasal catarrh. During the follow-up study the prevalence of almost all chronic respiratory symptoms was significantly higher in exposed than in control workers. Results of ventilatory capacity in 50 sisal workers showed acute reductions of FVC and FEV_1 during work shift on Monday and the following Thursday. Comparison of the measured and predicted normal values demonstrated lower values in the follow-up study in comparison to those in the first study. The mean annual fall of ventilatory capacity tests was 0.027 L for FVC and 0.036 L for FEV_1 . Data suggest that long-term exposure to sisal dust may cause the development of chronic respiratory symptoms and lung function impairment in sensitive subjects.

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

Key terms: occupational exposure, sisal dust, ventilatory capacity.