

PREVALENCIJA AZBESTOZE KOD AZBESTNO-TEKSTILNIH RADNIKA

B. Peruničić i M. Butković

Institut za medicinu rada i radiološku zaštitu »Dr Dragomir Karajović«, Beograd

(Primljeno 10. IV. 1987)

U ciljanoj epidemiološkoj studiji ispitana su 204 radnika (90,5% od planiranih 225) koji rade na preradi azbesta u fabrici azbestno-tekstilnih proizvoda. Pored upitnika za respiratorne bolesti i fizikalnog pregleda urađeni su i PA radiografija pluća, ispitivanje funkcije ventilacije pluća (VC, FEV₁, krivulja ekspirijumskog protoka), laboratorijske pretrage krvi i urina, mikroskopski pregled sputuma i dr.

Proizvodni radnici (grupa A) su starosti $35,0 \pm 5,0$ i trajanja ekspozicije $9,3 \pm 5,0$, a nadzorno-tehničko i pomoćno osoblje (grupa B) $36,5 \pm 8,0$ i trajanja ekspozicije $9,2 \pm 6,0$ godina.

Kod 12 radnika grupe A (8,0%) nađena su mala nepravilna zasjenčenja kategorije gustine 1/0 i više čiji je uzrast $37,0 \pm 7,5$ i trajanje ekspozicije $13,4 \pm 6,3$ godine. Kod grupe B ista su nađena u 5 radnika (9,25%), starosti $43,8 \pm 7,1$ i trajanja ekspozicije $19,6 \pm 5,3$ godine.

Od 17 slučajeva sa radiografskom azbestozom njih 15 (88,2%) ima pleuralna zadebljanja (pt), 12 (70,6%) hroničnu afekciju gornjih disajnih puteva, 9 (52,9%) hronični bronhitis i 7 (41,2%) poremećaj funkcije ventilacije pluća.

Nađena prevalencija malih nepravilnih zasjenčenja (radiografske azbestoze) predstavlja dvogodišnju incidenciju u ispitivanoj populaciji radnika.

Azbest je materijal koji je ljudskom društvu donio mnoge koristi, ali je kako to pokazuju brojne epidemiološke studije (i ne samo one) stavio čovječanstvo i posebno medicinu pred ozbiljne probleme koji zahtijevaju hitno rješavanje. Profesionalno izloženi radnici učestalije obolijevaju od fibroze pluća i pleure, a neke maligne bolesti su patognomonične za dugotrajnu ekspoziciju azbestu. Zbog specifičnosti tehnološkog procesa, pri radu se stvaraju velike količine prašine, posebno su ugroženi radnici u azbestno-tekstilnim fabrikama.

Kvantifikacija profesionalnog rizika je jedan od osnovnih zadataka profesionalne epidemiologije. Studije koje žele da utvrde odnos »doza – biološki učinak« ili »ekspozicija – odgovor« pri izlaganju azbestnoj prašini u našim se uslovima sreću sa nizom problema od kojih se izdvajaju:

- nestandardizovani (zastarjeli) parametri zaprašenosti i metodi mjerenja,
- nedovoljni i/ili nepouzdana podaci o ranijim nivoima zaprašenosti i
- neizgrađeni i/ili neprecizno definisani kriterijumi za patološke efekte koji se prate.

Cilj rada je da kod proizvodnih radnika i nadzorno-tehničkog i pomoćnog osoblja fabrike koja pri izradi azbestno-tekstilnih proizvoda koristi hrizotilni azbest utvrdi: zastup-

ljenost malih nepravilnih zasjenčenja, gustine 1/0 i više na radiografijama pluća i kod tako selekcionisane grupe nađe kumulirane doze ekspozicije, učestalost hroničnih oboljenja disajnih puteva i poremećaje funkcije ventilacije pluća.

ISPITANICI I METOD RADA

Tokom 1984. godine izvedena je kompleksna studija uslova rada, zahtjeva radnih mjesta i zdravstvenog stanja radnika fabrike azbestno-tekstilnih proizvoda. Obavljeni su mjerenje zapašenosti, hronometraža radnih aktivnosti, procjena fizičkog opterećenja i ljekarski pregledi. U programu ljekarskog pregleda pored pregleda specijalista za medicinu rada, otorinolaringologiju, oftalmologiju i neuropsihijatriju uključene su osnovne hematološke i biohemijske pretrage, PA radiografija pluća, mikroskopski pregled sputuma (azbestna tjelešca i citologija), ispitivanje funkcije ventilacije pluća (VC, FEV₁, krivulja protok - volumena), upitnik za respiratorne bolesti i elektrokardiografija.

Radiografija pluća je kodirana prema široj verziji ILO 1980 Međunarodne radiografske klasifikacije pneumokonioza koja je i namijenjena za epidemiološka istraživanja.

Procjena ekspozicije azbestnoj prašini za radnike sa malim nepravilnim zasjenjenjima izvršena je preko kumulirane doze ekspozicije prema formuli:

$$DE = K \cdot C \cdot T^2$$

gdje je DE kumulirana doza ekspozicije, C koncentracija (broj vlakana azbesta u kubnom cm vazduha (mjerena koniometrom), T je vrijeme trajanja ekspozicije (u godinama), a K je konstanta koja zavisi od minutne ventilacije i vremena dnevne izloženosti prašini. U formuli su date korekcije za klirens i minutnu ventilaciju pluća.

Naime, *Berry i saradnici* (1) nalaze da patološki efekti koreliraju sa rizikom izraženim na osnovu kumulirane doze ekspozicije. Kumulirana doza ekspozicije prema BOHS-u predstavlja zbir proizvoda koncentracija (broj vlakana/cm³ vazduha) i perioda ekspozicija (izraženih u godinama).

Finkelstein (2) kumuliranu dozu ekspozicije računa preko kvadrata vremena trajanja ekspozicije primjenjujući Jahrovu korekciju za klirens.

Istraživanjem su obuhvaćena 204 radnika četiriju odjeljenja (priprema, predionica, pletionica, vlačara) fabrike koji čine 90,7% od ukupnog broja planiranog pri ispitivanju. Radnici su podijeljeni u dvije grupe: grupa A - proizvodni radnici (pripremači azbestnog vlakna, vlačari, prelci i pletači) koji su stalno izloženi azbestnoj prašini tokom rada i

Tabela 1.
Struktura ispitanika prema dobi i trajanju ekspozicije azbestnoj prašini

Grupa	Broj ispitanika	Dob (god)		Trajanje ekspozicije (god)	
		\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
A	150	33	5,0	9,3	5,0
- pripremač	4	40	5,0	12,2	2,5
- vlačar	20	35	5,3	10,7	4,5
- prelac	82	32,7	5,9	8,3	4,1
- pletač	44	33	7,1	9,2	5,8
B	54	36,5	8,0	9,2	6,0

grupa B – nadzorno-tehničko i pomoćno osoblje (smjenovođe, rukovodioci odjeljenja, kontrolori i tehnolozi izrade, transportni radnici, čistači pogona i sl.) sa intermitentnom ekspozicijom azbestu po vremenu i/ili intenzitetu.

Grupu A čini 150 ispitanika (tabela 1) prosječne dobi 33 godine i trajanja ekspozicije 9,3 godine. Grupa B broji 54 radnika, prosječne dobi 36,5 godina i trajanja ekspozicije od 9,2 godine. Isti parametri su analizirani i po pojedinim radnim mjestima.

REZULTATI

Radiografski nalaz na plućima prema posmatranim grupama prikazan je na tabeli 2. U grupi A 50,7% radnika ima radiografije pluća koje su kategorisane kao 0, a u grupi B 59,3%. Kategoriju 0/1 u grupi A ima 41,3% a u grupi B 31,4% radnika, dok kategoriju 1/0 i više ima 8,0% i 9,3% radnika.

Tabela 2.
Broj ispitanika s radiografskim nalazom prema ILO klasifikaciji (postoci u zagradama)

Grupa	Broj ispitanika	Gustina zasjenčenja		
		0	0/1	1 i 2
A	150	76 (50,7)	62 (41,3)	12 (8,0)
- pripremač	4	1 (25,0)	3 (75,0)	
- vlačar	20	9 (45,0)	8 (40,0)	3 (15,0)
- prelac	82	39 (47,6)	36 (43,9)	7 (8,5)
- pletač	44	27 (61,4)	15 (34,1)	2 (4,5)
B	54	32 (59,3)	17 (31,4)	5 (9,3)

Podaci o životnoj dobi, trajanju ekspozicije i kumuliranoj dozi ekspozicije (DE) za radnike kod kojih su na radiografijama pluća uočena mala nepravilna zasjenčenja kategorije gustine 1/0 i više dati su na tabeli 3 za grupe radnika (A_1 i B_1) i radnih mjesta. Prosječna starost radnika grupe A_1 (radnici iz grupe A sa radiografskim promjenama) jeste 37 godina, prosječno trajanje ekspozicije 13,4 godine i prosječna DE 2.216 vl/god., dok je kod grupe B_1 (radnici sa radiografskim promjenama grupe B) prosječna starost 43,8 godina, prosječno trajanje ekspozicije 19,6 godina i prosječna DE 1.373 vl/god.

Pleuralna zadebljanja (pt) su registrovana kod 15 (88,2%) od 17 slučajeva sa radiografskom azbestozom. Detaljnija analiza ovih promjena u cijeloj populaciji koja je obuhvaćena studijom i njihov odnos prema ekspoziciji i specifičnim (tuberkuloznim) oboljenjima pluća i pleure su predmet drugog rada.

Učestalost oboljenja gornjih disajnih puteva, hroničnog bronhitisa i poremećaja funkcije ventilacije pluća data je na tabeli 4. Jedno ili više oboljenja gornjih disajnih puteva (hroničnih) registrovano je kod 60,2% ispitanika grupe A i 57,4% grupe B, a hronični bronhitis je nađen kod 27,3% ispitanika grupe A i 29,6% grupe B. Poremećaj funkcije ventilacije pluća (u odnosu na C. E. C. A. norme) je nađen kod 27,3% ispitanika grupe A i 35,2% ispitanika grupe B.

Na tabeli 5 prikazana je učestalost hroničnih oboljenja disajnih puteva i poremećaja ventilacije pluća kod radnika sa radiografskim malim nepravilnim zasjenčenjima pluća.

Tabela 3.

Dob, trajanje ekspozicije i kumulativna doza ekspozicije radnika sa radiografskim promjenama 1/0 i više

Grupa	Broj ispitanika	Dob (god)		Trajanje ekspozicije (god)		DE	
		\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	rang
A ₁	12	37	7,5	13,4	6,3	2216	230-5320
- vlačar	3	37,7		12,7		1266	938-1743
- prelac	7	35,7		12,9		2557	479-5320
- pletač	2	40,0		16,5		2448	230-4666
B ₁	5	43,8	7,1	19,6	5,3	1373	706-2770

Tabela 4.

Hronična oboljenja disajnih puteva i funkcija ventilacije pluća po grupama ispitanika (postoci u zagradama)

Grupa	Broj ispitanika	Hronična oboljenja gornjih disajnih puteva	Hronični bronhitis	Insuficijencija ventilacije pluća		
				opstruktivna	restriktivna	mešana
A	150	91 (60,2)	41 (27,3)	21 (14,0)	17 (11,3)	3 (2,0)
B	54	31 (57,4)	16 (29,6)	9 (16,7)	3 (5,5)	4 (7,4)
Svega	204	122 (59,8)	57 (27,9)	30 (14,7)	20 (9,8)	7 (3,4)

Tabela 5.

Hronična oboljenja disajnih puteva i funkcija ventilacije pluća kod radnika sa radiografskim malim nepravilnim zasenčenjima (postoci u zagradama)

Grupa	Broj ispitanika	Hronična oboljenja gornjih disajnih puteva	Hronični bronhitis	Insuficijencija ventilacije pluća		
				opstruktivna	restriktivna	mešana
A ₁	12	9 (75,0)	8 (66,7)	1	4	—
B ₁	5	3 (60,0)	1 (20,0)	—	—	2
Svega	17	12 (70,6)	9 (52,9)	1	4	2

U grupi A₁ 75%, a u grupi B₁ 60% radnika ima jedno ili više hroničnih oboljenja gornjih disajnih puteva. Hronični bronhitis u grupi A₁ ima osam, a u grupi B₁ samo jedan radnik. Poremećaj funkcije ventilacije pluća je u grupi A₁ nađen kod pet, a u grupi B₁ kod dva ispitanika.

DISKUSIJA

Dobrova i saradnici (3) iznose podatke da su kod 4,5% ispitanih radnika jedne azbestno-tekstilne fabrike radiografski konstatovali azbestozu i to kod pripremača azbestnog vlakna u 7,6%, vlačara 13,2% i prelaca 3,4%. U našem istraživanju smo je našli kod 8,0% azbestno-tekstilnih proizvodnih radnika, a učestalost javljanja je posebno izražena kod vlačara (15,0%) i prelaca (8,5%). Kako je pri sličnom ispitivanju, 1982. godine, izvršeno pomjeranje svih radnika sa radiografski konstatovanom azbestozom van pogona

koji prerađuju azbest, to sada nađena prevalencija od 8% radnika oboljelih od azbestoze predstavlja dvogodišnju incidenciju, odnosno svake godine 4% radnika (prosječno) oboljeva od azbestoze pluća.

Prosječno trajanje ekspozicije prije pojave radiografskih promjena u pomenutoj studiji (3) iznosi 12, a u našoj 13,4 godine sa tim što je u našoj studiji visoka standardna devijacija.

Grupa nadzornih, tehničkih i pomoćnih radnika kod kojih su nađena mala nepravilna radiografska zasjenčenja pluća gustine 1/0 i više je u prosjeku za 6,8 godina starija i za 6,2 godine ima duže trajanje ekspozicije od slične grupe azbestno-tekstilnih proizvodnih radnika. Učestalost radiografskih promjena od 9,3% je takođe veća nego kod proizvodnih radnika, 8,0%.

Uzroci visoke učestalosti radiografske azbestoze u posmatranim grupama i razlike u dužini latentnog perioda (period od prve ekspozicije azbestu do pojave ili uočavanja radiografskih promjena) najvjerovatnije se nalaze u zastarjeloj tehnologiji proizvodnje (visok intenzitet ekspozicije) a ne u posebnoj osjetljivosti ispitivane populacije.

Kumuliranom dozom ekspozicije smo pokušali da kvantificiramo profesionalni rizik za pojedine grupe i radna mjesta. Ekstrapolacija sadašnjih mjerenja na prošlost u nedostatku pouzdanijih podataka o nivoima zapašenosti, izmjenama u tehnologiji i tehničkoj zaštiti znatno umanjuje validnost izračunatih doza. Time se može i objasniti, djelimično, i razlika u prosječnoj kumuliranoj dozi ekspozicije među pojedinim grupama i radnim mjestima. U našem istraživanju smo naišli na skoro nepremostive prepreke za kvantifikaciju rizika preko kumulativne doze ekspozicije i ipak se niža kumulirana doza ekspozicije kod neproizvodnih radnika može objasniti intenzivnijom ekspozicijom u prošlosti kao i intermitentnom ali veoma intenzivnom ekspozicijom u toku ispitivanja koja nije registrovana.

Nesavršenost primijenjenih metoda procjene ekspozicije uz poznate interindividualne razlike u reaktivnosti (4, 5, 6) i uplitanje niza faktora (pušenje, ostale štetnosti u radnoj atmosferi) ne dozvoljavaju nam izvođenje bilo kakvih egzaktnijih zaključaka na osnovu računanja kumulativne doze ekspozicije. Čini se da je za sada, bar za retrospektivne studije ekspozicije, najpouzdanija zamjena za »dozu« – trajanje ekspozicije.

Nađena prevalencija hroničnih oboljenja gornjih i donjih disajnih puteva u ukupnoj populaciji (A + B) i subpopulaciji (A₁ + B₁) govore u prilog onih istraživanja (6, 7, 8) u kojima se ističe da azbest nije inertna materija za gornje i velike disajne puteve. Kada 27,9% svih ispitanika i 52,9% onih sa malim nepravilnim radiografskim zasjenčenjima boluje od hroničnog bronhitisa, treba razmišljati o azbestnoj prašini kao mogućem faktoru rizika. U tom smislu interesantni su podaci sovjetskih autora (7, 8) dobijeni na većem broju ispitanika.

U ukupnoj populaciji 27,9% ispitanika ima neki poremećaj funkcije ventilacije pluća sa tim što više od polovine čine poremećaji opstruktivnog tipa. U radnika sa radiografskom azbestozom poremećaji ventilacije su češći, kod 41,2%, ali je opstruktivni tip nađen samo kod jednog slučaja. Nalaz govori u prilog poznatih tumačenja (4, 5, 6) da ekspoziciju azbestu prati »restriktivni defekt« ventilacije.

U radu nijesu prikazani navika pušenja i njeni odnosi sa prikazanim patološkim efektima kojima se djelimično mijenjaju neke vidljive relacije.

ZAKLJUČAK

Iako su izneseni samo neki rezultati veće epidemiološke studije, može se zaključiti da je učestalost malih nepravilnih zasjenčenja (tipa »s«, »t« ili »u«) kategorije gustine 1/0 i više u ispitanoj radnoj populaciji visoka. Tome posebnu težinu daje podatak da nađena prevalencija predstavlja dvogodišnju incidenciju.

Iako su proizvodni tekstilni radnici (pripremači, vlačari, prelci i plctaći) grupa sa visokim profesionalnim rizikom od azbestoze, ne smije se pri evaluaciji zdravstvenog stanja, a posebno pri epidemiološkim istraživanjima, zaobići grupa radnika sa intermitentnom ekspozicijom (po veličini i/ili trajanju).

Visoka učestalost javljanja hroničnih oboljenja disajnih puteva je, pored ostalih faktora vjerovatno posljedica i intenzivnog »opterećenja« prašinom u čemu i azbestna prašina ima svoju ulogu.

Kvantifikacija profesijskog rizika i određivanje odnosa »doza – biološki učinak« ili »ekspozicija – odgovor« zahtijeva veći broj pouzdanih podataka o ranijim nivoima zaprašenosti, prethodnim poslovima i adekvatnu multifaktorsku analizu preciziranih patoloških efekata.

ZAHVALA

Autori zahvaljuju prof. dr med. sc. D. Markoviću, rendgenologu Instituta za medicinu rada i radiološku zaštitu »Dr Dragomir Karajović« – Beograd na pomoći u primjeni ILO 1980 Međunarodne radiografske klasifikacije pneumokonioza u epidemiološkom istraživanju.

Literatura

1. Berry, G., Gilson, J. C., Holmes, S., Lewinsohn, H., Roach, S.: Asbestosis: a study of dose-response relationship in an asbestos textile factory. Br. J. Ind. Med., 36 (1979) 98-112.
2. Finkelstein, M. M.: A study of dose – response relationships for asbestos associated disease. Br. J. Ind. Med., 42 (1985) 319-325.
3. Dobrova, M., Burlikov, T., Mihajlova, L., Točeva, V., Lukanova, R., Popova, V., Todorova, N.: Izučenje dozi ingaliranog asbesta v asbesto-tekstilnih i asbesto-cementnih proizvodstva. U: Izmerenie i normirovanie aerolej fibrogennogo dejstvija, Moskva 1982. str. 76-79.
4. Parkes, W. R.: Occupational lung disorders. Second edition. Butterworths. London, 1985.
5. Becklake, M. R.: Asbestos-related Diseases of Lung and Other Organs: Their Epidemiology and Implications for Clinical Practice, Am. Rev. Respir. Dis., 114 (1976) 187-227.
6. Selikoff, I. J., Lee, D. H. K.: Asbestos and Disease, Academic Press Inc., New York, 1978.
7. Sogomonjan, G. R.: Kliniko-funkcionalnaja karakteristika bronholegočnoj sistemi u rabotajuščih s nizkimi koncentracijami (na urovne PDK) asbestosoderžaščej pili, Gig. tr. prof. zabol., 7 (1985) 20-22.
8. Ostapkovič, E. V.: Patofiziologičeskie aspekti formirovanija zabojevanija verhnih dihatel'nyh putej u rabočih asbesto-tehničeskih proizvodstv. Gig. tr. prof. zabol., 7 (1985) 22-25.

Summary

THE PREVALENCE OF ASBESTOSIS AMONG ASBESTOS TEXTILE WORKERS

In an epidemiological study 204 workers (90.5%) out of the 225 employed in an asbestos textile plant, using chrysotile, were examined. The study included a physical examination, a questionnaire on respiratory diseases, chest radiography, lung function tests (VC, FEV₁, expiratory flow curve), laboratory tests and microscope sputum cytology.

The production workers (group A) were 33.0 ± 5.0 years old with an exposure of 9.3 ± 5.0 years and the assistant, technical and supervisory personnel (group B) was aged 36.5 ± 6.3 years with duration of exposure of 9.2 ± 6.0 years.

In 12 workers (8.0%) from group A, average age 37.0 ± 7.5 years and average duration of exposure 13.4 ± 6.3 years, and in five persons (9.2%) from group B, average age 43.8 ± 7.1 years and duration of exposure 19.6 ± 5.3 years, small irregular opacities were found. Among these 17 persons with a radiographic diagnosis of asbestosis 15 (88.2%) had pleural thickenings, 12 (70.6%) had chronic affection of the upper airways, 9 (52.9%) had chronic bronchitis and 7 (41.2%) had disorders of ventilatory lung function.

The established prevalence of small irregular opacities in the examined population of workers represents a two-year incidence.

»Dr Dragomir Karajović«
Institute for Medical Research
and Radiological Health, Belgrade

Received for publication
April 10, 1987