

# Taş Ocakları İşçilerinde Silikozis ve Solunumsal Bulgular

Ö. Kaan KARADAĞ\*, İbrahim AKKURT\*, Buhara ÖNAL\*\*, Meltem ALTINÖRS\*\*\*, Nazmi BİLİR\*\*\*\*, Nihat ERSOY\*, Ali ÖZULUDAĞ\*\*, Handan SABİR\*\*, Sadık ARDIÇ\*\*\*

\* SSK Ankara Meslek Hastalıkları Hastanesi,  
\*\* İşçi Sağlığı İş Güvenliği Merkezi,  
\*\*\* SSK Ankara Eğitim Hastanesi,  
\*\*\*\* Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı, ANKARA

## ÖZET

**Amaç;** Ankara'da bir kamu kuruluşuna bağlı 3 taş ocağı ve 2 kum ocağında çalışan kişilerdeki solunumsal etkilenmeyi incelemektir. Bu amaçla, bu ocaklardaki ortam toz ve kuvars konsantrasyonları ölçüldü, çalışan 203 kişiden 194'ünün demografik, semptomatolojik ve fizik muayeneleri, spirometrik incelemeleri yapıldı. PA akciğer grafileri 1980 Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) klasifikasyonuna göre değerlendirildi. Bu 3 taş ocağındaki solunabilir nonspesifik toz konsantrasyonları 16, 13 ve 15 mg/m<sup>3</sup>, solunabilir kuvars konsantrasyonları, sırasıyla, 0.13, 0.15 ve 0.17 mg/m<sup>3</sup> olarak ölçüldü. İncelenen olguların 85'i (%44) direkt toza maruzdu (Grup 1), 109'u (%56) araç sürücüsüydü, indirekt maruziyeti vardı (Grup 2). Klinik olarak olguların 12'sinde (%6.2) kronik bronşit saptandı. Spirometrik incelemede olguların %17.1'inde patolojik bulgular saptandı. 1980 ILO klasifikasyonuna göre 1/0 ve üstü yoğunlukta opasite saptanan olgu sayısı 43'tü (%22.6). Direkt maruziyeti olanlarda silikozis prevalansı %32.1, indirekt maruziyeti olanlarda silikozis prevalansı %15.1 olarak saptandı (p < 0.005). Grup 1'deki işçilerde silikozis görülme olasılığı Grup 2'ye göre yaklaşık 3 kat [OR: 2.66 (%95 güvenlik sınırı: 1.32-5.37)] fazlaydı. Grup 1'deki işçilerde kronik bronşit görülme olasılığı da yaklaşık 4 kat [OR: 4.18 (%95 güvenlik sınırı: 1.09-15.90)] fazla olarak saptandı. Korelasyon analizlerinde PA akciğer grafisindeki profusion skoruyla, maruziyet süresi arasında zayıf pozitif ilişki (r: + 0.1472, p: 0.04); %FEV<sub>1</sub> (r: - 0.2227, p: 0.003) ve %FVC arasında (r: - 0.2032, p: 0.007) zayıf negatif ilişki saptandı. PA akciğer grafisindeki profusion skoruyla FEV<sub>1</sub>/FVC arasında ilişki olmaması (r: - 0.1175, p > 0.05) radyolojik tutulumun saf restriktif etkilenmeye neden olduğunu düşündürdü. Sonuçta taş ocaklarında çalışan kişilerde silikozis prevalansı %22.6, direkt kuvars maruziyeti olanlarda %32.2 olarak saptandı.

**Anahtar Kelimeler:** Taş ocakları işçileri, silikozis, solunum fonksiyon testi.

## SUMMARY

### Silicosis and Respiratory Findings in Quarry Workers

The aim of this study was to show the respiratory effects in 2 different sand and 3 quarry workers in Ankara. Therefore, environmental dust and quartz concentrations were measured; demographic, symptomatologic and physical examinations were carried out in 194 of the 203 workers. Also, spirometric examinations were performed and their chest x-rays were evaluated by 3 independent readers according to the 1980 ILO classification. Nonspecific respirable dust concentrations were measured as 16, 13 and 15 mg/m<sup>3</sup> respectively and respirable quartz concentrations were 0.13, 0.15 and 0.17 mg/m<sup>3</sup> respectively. 85 of the studied cases (44%) were directly exposed to the dusts (Group 1) and 109 cases (56%) were exposed

indirectly (Group 2). Chronic bronchitis was diagnosed clinically in 12 (6.2%) of the workers. Spirometric examinations revealed obstructive, restrictive and mixed type of ventilatory defect in 17.1% of the cases. In 43 cases (22.6%) radiologic opacities of profusion score 1/0 or more according to the 1980 ILO classification were detected. Silicosis prevalence was 32.1% in Group 1 and 15.1% in Group 2 ( $p < 0.005$ ). The relative risk of silicosis in Group 1 was 3 times higher compared to Group 2 (OR: 2.66; 95% confidence limits: 1.32-5.37). Also the relative risk of chronic bronchitis was 4 times higher in Group 1 (OR: 4.18; 95% confidence limits: 1.09-15.90). Correlation analysis showed a weakly positive correlation between the profusion score in chest x-rays and the exposure time to quartz ( $r: + 0.1472$ ,  $p: 0.04$ ), and a weakly negative correlation between the profusion score and %FEV<sub>1</sub> ( $r: - 0.2227$ ,  $p: 0.003$ ), and %FVC ( $r: - 0.2032$ ,  $p: 0.007$ ). The fact that there was no relation between the profusion scores and FEV<sub>1</sub>/FVC made us think that radiologic involvement led to a purely restrictive type of ventilatory defect. Finally, the prevalence of silicosis was found as 22.6% in quarry workers and as 32.2% in directly exposed quartz workers.

**Key Words:** Quarry workers, silicosis, pulmonary function tests.

Silisyumdioksit veya silika (SiO<sub>2</sub>) dünyada en bol bulunan mineraldir. Doğada kristalin (kuvars, kristabolit, tridimit), kriptokristalin (kasedony), amorf (opal) şekillerde bulunur. Kuvars, serbest silis örneğidir. Silislerden özellikle kuvars, çevrede yaygın olarak bulunur ve bazı kayaların büyük kısmını oluşturur. Kristabolit ve tridimit kuvarstan daha fibrojeniktir. Amorf silis olarak tanımlanan silis türüyse, kristalsi yapıda olmadığından silikozise yol açmaz (1,2). Silikozis, ilk olarak antik Yunan'da bildirilmiştir ve tarihi, insanlık tarihi kadar eskidir. Bugün bile bazı ülkelerde güvenlik için gerekli düzeyleri aşan solunabilir büyüklükteki silis tozlarıyla yoğun etkilenen kişilerde silikozis salgınları bildirilmektedir. Silikozis solunabilir büyüklükteki (0.5-5 µm çaplı) silis partiküllerinin inhalasyonu ile oluşan, çoğunlukla radyografiyle tespit edilen akciğer hastalığıdır. En tipik görünümü basit silikozis ve progresif masif fibrozistir ki bu klasik silikozis başlığında toplanır. Diğer radyografik görünümleri silikoproteinosis veya akut silikozistir. Klinik olarak da silikozisin kronik, akselere ve akut olmak üzere 3 ayrı formu vardır. Bu formlar etkilene süre ve yoğunluğuna bağlı olarak geçişler gösterir. Silis sunukluğunun yoğun olduğu başlıca iş kolları: Dökümhane işleri, madencilik, taş ocağı çalışması, tünel çalışması, taşlama işleri, kumlama, taş kesme, döşeme, perdahlama, cam üretimi, işlenmesi ve seramik üretimidir (1-8). Bu nedenle biz de, bu çalışmada Ankara'da bulunan 3 taş ocağında çalışan kişilerde sunuk kalınan toz açısından solunumsal etkilemeyi incelemeyi amaçladık.

## MATERYAL ve METOD

Çalışma kesitsel (cross-sectional) olarak planlanmıştır. Bir kamu kuruluşuna bağlı 3 taş ocağı ve 2 kum ocağında çalışan 203 kişiden 194'ü (%96) Mayıs-Kasım 1998 arası dönemde periyodik muayene amacıyla incelemeye alındı. Hastanemizde periyodik muayeneler için rutin kullanılan formlara kişilerin demografik ve semptomatolojik bulguları kaydedildi. Fizik muayeneleri yapıldı.

Akım duyarlı spirometre (Minalto-AS 600) ile her olguya zorlu vital kapasite (FVC) manevrası öğretildikten sonra en az 3 FVC manevrası yaptırılarak en iyi değer kaydedildi. FEV<sub>1</sub> ve FVC'nin yaş, cins, kilo ve boya göre beklenenin %80'nin; FEV<sub>1</sub>/FVC'nin ise %75'in altında olması patolojik olarak kabul edildi (9).

Standart teknikte posteroanterior (PA) akciğer grafileri çekildi. Bu grafiler öncelikle Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) 1980 pnömokonyoz sınıflamasına göre kalite yönünden değerlendirildi. Birinci ve ikinci kalitede olmayan grafiler aynı teknikte tekrar çekildi ve bu grafiler 2 tanesi ILO film okuma sertifikası olan 3 ayrı okuyucu tarafından aynı sınıflamaya göre değerlendirilip en az 2 okuyucunun konsensüsü ile o grafi hakkında nihai karara varıldı. Opasitelerin tipleri 0-1.5 mm arasında yuvarlak ise p, düzensiz ise s; 1.5-3.0 mm arasında yuvarlak ise q, düzensiz ise t; 3.0-10 mm arasında yuvarlak ise r, düzensiz ise u olarak değerlendirildi. Opasitelerin yoğunluğu 4 ana-12 alt kategoride değerlendirildi buna göre ana kategoriler ve bunların alt kategorileri şöyle sıralandı:

0. Kategori: 0/-, 0/0, 0/1;

I. Kategori: 1/0, 1/1, 1/2;

II. Kategori: 2/1, 2/2, 2/3;

III. Kategori: 3/2, 3/3, 3/+

Bu sınıflamaya göre yoğunluk açısından 1/0 ve üzerindeki (I. Kategori) bulgu pnömokonyoz lehine kabul edildi (10).

Çalışmaya alınan kişilerin değerlendirmeye alındıkları zaman 157'si (%81) taş ocaklarında, 37'si (%19) de kum ocaklarında çalışmaktaydı. Bu nedenle çalışmanın başlangıcında bu iki gurubun verilerinin karşılaştırılması planlanmıştı. Ancak alınan iş anamnezlerinde kişilerin taş ocaklarında ve kum ocaklarındaki çalışma sürelerinin sabit süreler olmadığı, sürekli olarak yer değişikliği yapıldığı öğrenildi. Yani kum ocaklarında 1-2 ay çalışan bir kişi hemen taş ocaklarına geçerek orada çalışmaktaydı. Bu nedenle böyle bir gruplandırma gidilmediği gibi çalışmanın başlığı da "taş ocaklarında çalışanlarda..." şeklinde değiştirildi. Kişilerin çalışma yerlerindeki bu değişikliğe rağmen yaptıkları iş sınıflarının sabit olduğu anlaşıldığından gruplandırma iş sınıflarına göre yapıldı. Buna göre incelenen 194 olgunun 85'i (%43.8) alan işçisi olup yaptıkları iş kaya delme, kırma vs. idi ve bu Grup 1 olarak sınıflandırıldı. Geri kalan 109'u (%56.2) ise araç sürücüsü idi (Grup 2).

Aynı dönem içinde tüm ocaklarda kişisel toz toplama cihazlarıyla gravimetrik yöntemlerle ortam nonspesifik toz ve kuvars konsantrasyonları ölçüldü (11). Araç sürücülerinin devamlı hareket halinde olmaları, işleri gereği alanı terk etmeleri nedeniyle bu kişilerin ayrıca maruz kaldıkları toz ve kuvars yoğunlukları ölçülemedi. Ancak alan işçilerine göre bu kişiler 8 saatlik ça-

alışma süresinin en fazla 3-4 saatinde çalışma ortamında kalmakta olduklarından gruplandırma bu nedenle yapıldı.

İstatistiksel değerlendirmeler için SPSS paket istatistik programı kullanıldı. Parametrik değerler arasındaki farklılık için student's t ve Mann-Whitney U testi, nonparametrik % değerler arasındaki anlamlılık için Ki-kare, verilerin birbirleriyle ilişkisini değerlendirmek için korelasyon analizleri kullanıldı.

## BÜLGÜLAR

Çalışmaya alınan 194 kişinin hepsi erkekti ve yaşları; en küçüğü 27, en büyüğü 57 yaşında olmak üzere ortalama  $39.6 \pm 0.3$  yılı. Bu kişilerin çalışma süreleri en az 1, en çok 27 yıl olmak üzere ortalama  $9.8 \pm 0.4$  yılı. Çalışmaya alınan kişilerin değerlendirmeye alındıkları zaman 157'si (%81) taş ocaklarında, 37'si (%19) de kum ocaklarında çalışmaktaydı. İncelenen 194 olgunun 85'i (%43.8) alan işçisi olup, yaptıkları iş kaya delme, kırma vs. idi ve bu Grup 1 olarak sınıflandırıldı. Geri kalan 109'u (%56.2) ise araç sürücüsü idi ve Grup 2 olarak sınıflandırıldı.

Çalışmaya alınan kişilerin çalışma alanlarındaki ortam analizi sonuçları Tablo 1'de görülmektedir. Bu tabloda verilen toz değerleri alan işçilerin sunukluğudur, teknik nedenlerle araç sürücülerinin maruz kaldıkları toz yoğunluğu ölçülemedi. Ancak Grup 2'deki araç sürücülerinin gün içindeki maruziyet süreleri Grup 1'deki alan işçilerinin yarısı sürelerinden daha azdı. Ülkemizde yasal olarak 1992'de kuvars içeren tozlarda nonspesifik toz konsantrasyonu  $5 \text{ mg/m}^3$ , kuvars sınırı ise  $0.25 \text{ mg/m}^3$  olarak kabul edilmiştir (12). Amerikan Ulusal İşçi Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü ise kuvars içeren ortamlarda izin verilebilir (Permissibil-

**Tablo 1. Ortam analizi sonuçları.**

İş yeri	Solunabilir toz ( $\text{mg/m}^3$ )	Solunabilir kuvars ( $\text{mg/m}^3$ )
1 nolu taş ocağı	16	0.13
2 nolu taş ocağı	13	0.15
3 nolu taş ocağı	15	0.17
1 nolu kum ocağı	1.8	-
2 nolu kum ocağı	1.7	-

le Exposure Limit-PEL) kuvars yoğunluğunu 100 mikrogram (0.10 mg)/m<sup>3</sup> olarak önermektedir (13).

Çalışmaya alınan kişilerin 24'ü (%12.4) hiç sigara içmemiştir, 134'ü (%69.4) halen aktif sigara içicisi olup sigara içme yoğunlukları 19.8 ± 0.9 paket-yıld, 35'i (%18.2) eskiden sigara içmişti (sigara içimi sonrası süre: 6.0 ± 0.8 yıl, içilen sigara yoğunluğu 13.7 ± 1.8 paket-yıl).

İncelenen olguların 44'ünde (%22.7) öksürük ve balgam, 27'sinde (%13.9) nefes darlığı semptomları olup; 37'sinde (%19.1) solunum sistemi fizik muayenesinde en az 1 patolojik bulgu (ral, ronküs, ekspiryum uzaması) vardı. Bu olguların 12'sine (%6.2) klinik olarak kronik bronşit tanısı konuldu.

Çalışmaya alınan 194 olgudan spirometrik incelemeye uyum sağlayabilen 181 olgunun (%93.3) SFT bulguları (olgulardan 13'ü materyal ve metod bölümünde bahsedilen FVC manevrasına uyum sağlayamadı) Tablo 2'de görülmektedir. Tabloda da görüldüğü gibi spirometrik inceleme yapılan olguların 31'inde (%17.1) patolojik bulgu saptandı.

Radyolojik inceleme ve son değerlendirme sonunda grafileri 1. ve 2. Kategoride olan 190 olgunun (%97.9) 43'ünde (%22.7) silikozisle uyumlu bulgular saptandı. Bu bulguların radyolojik tip ve yoğunlukları Tablo 3'te görülmektedir. Silikozis saptanan bu olguların 9'unda (%20.9) küçük yuvarlak opasiteler, 32'sinde (%74.5) yuvarlak ve düzensiz opasiteler birlikte görülmekteydi.

**Tablo 2. Olguların SFT bulguları (n: 181).**

	n	%
Normal	150	82.9
Obstrüktif etkilenme	6	3.3
Restriktif etkilenme	2	1.1
Kombine*	9	5.0
KHY** obstrüksiyonu	14	7.7
Toplam SFT patolojisi	31	17.1

\* Obstrüktif + restriktif

\*\* Küçük hava yolları

**Tablo 3. Silikozis saptanan olgulardaki radyolojik bulgular.**

Tip-yoğunluk	n	%
r/q 1/2 + B opasite	1	2.3
q/q 1/1 + aks (koalesans)	1	2.3
q/q 1/1	1	2.3
q/t 1/1	4	9.4
q/r 1/0	3	7.0
q/t 1/0	21	48.8
r/q 1/0	1	2.3
q/q 1/0	1	2.3
q/p 1/0	1	2.3
p/q 1/0	2	4.7
t/q 1/0	6	14.0
s/p 1/0	1	2.3
Toplam	43	100

Olguların iş sınıflarına göre dağılımından elde edilen klinik, spirometrik ve radyolojik bulgularının sonuçları Tablo 4'te görülmektedir. Tabloda da görüldüğü gibi alan işçilerinde (Grup 1) araç sürücülerine (Grup 2) göre kronik bronşit riski 4 kat, silikozis riski ise yaklaşık 3 kat fazla saptanmıştır. Sigara içiminin bu riski etkileme derecesi araştırıldığında her iki çalışma gurubunda sigara içen-içmeyen ve bırakmış olanların istatistiksel olarak benzer dağıldığı görüldü (Ki kare: 1.141; p: 0.56, serbestlik derecesi: 2). Olguların tümü açısından bakıldığında da korelasyon analizlerinde sigara içme yoğunluğu ile mevcut bulgular arasında anlamlı ilişki saptanmadı.

Korelasyon analizlerinde akciğer grafisinde saptanan opasitelerin yoğunluğunun değişik parametrelerle olan ilişkisi Tablo 5'te görülmektedir. Tabloda görüldüğü gibi akciğer grafisindeki opasitelerin yoğunluğu ile çalışma süresi arasında zayıf pozitif ilişki; FEV<sub>1</sub> ve FVC'nin mutlak ve yüzde değerleri arasında zayıf negatif ilişki vardı. Opasite yoğunluğu ile FEV<sub>1</sub>/FVC arasında ise anlamlı bir ilişki yoktu.

Kişilerin çalışma sürelerine göre bazı bulguları Tablo 6'da görülmektedir. Tabloda da görüldüğü gibi sadece nefes darlığı ve fizik muayene bulgusu açısından gruplar arasında istatistiksel fark

**Tablo 4. Grupların klinik, SFT ve radyolojik bulguları arasındaki farklılıklar.**

	Grup 1 (n: 85)		Grup 2 (n: 109)		p
	n	%	n	%	
Öksürük-balgam	18	21.2	26	23.9	> 0.05
Nefes darlığı	14	16.5	13	11.9	> 0.05
Kronik bronşit	9	10.6	3	2.8	0.024*
FM patolojisi	23	27.0	14	12.9	0.012
SFT patolojisi	17	22.4	14	13.3	> 0.05
Silikozis	27	32.1	16	15.1	0.005**

\* %95 Güvenlik sınırında (1.09-15.90) tahmini rölatif risk: 4.18

\*\* %95 Güvenlik sınırında (1.32-5.37) tahmini rölatif risk: 2.66

**Tablo 5. Akciğer grafisindeki opasite yoğunluğu ile değişik parametrelerin ilişkisi.**

	Opasite yoğunluğu (0-12)	
	r	p
Çalışma süresi (yıl)	+ 0.1472	0.043
FVC (L)	- 0.2009	0.007
FVC (%)	- 0.2032	0.007
FEV <sub>1</sub> (L)	- 0.2260	0.002
FEV <sub>1</sub> (%)	- 0.2227	0.003
FEV <sub>1</sub> /FVC	- 0.1175	0.119

gözlendi. On yıldan az çalışmış olanlarda siliko- zis prevalansı %18.8 iken 10 yıldan fazla çalış- mış olanlarda %26.7 olarak bulundu ( $p > 0.05$ ). Çalışma gruplarının çalışma sürelerine göre bir karşılaştırma yapılmak istendiğinde; grup için-

deki rakamların çok küçülmesi nedeniyle sağlıklı- lı bir değerlendirme yapılamadı.

### TARTIŞMA

Birincil koruma önlemlerinden olan ortam toz ve kuvars konsantrasyonlarının izin verilebilir sevi- yelere düşürülmesi durumunda bile dünyanın bir çok ülkesinde kısa ve orta vadede siliko- zis elimi- nasyonunda belli bir başarı sağlanabileceği an- cak eradikasyonunun mümkün görünmediği bil- dirilmektedir (14). Bu konuda son zamanlarda yoğun bir çaba içinde olan Çin'de 1956'dan beri her türlü koruyucu önlemlerin alındığı ancak yine de 1996 sonu itibariyle yarım milyondan fazla pnömokonyozlu olduğu, bunların %46.8'inin sili- kozisli olduğu bildirilmektedir (15). Bu nedenle siliko- zis riskini azaltmak için Amerikan Ulusal İş- çii Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü kuvars içeren ortamlarda izin verilebilir PEL kuvars yoğunluğu-

**Tablo 6. Çalışma sürelerine göre değişik parametrelerin karşılaştırılması.**

	Çalışma süreleri				p
	≤ 10 yıl (n: 101)		> 10 yıl (n: 92)		
	n	%	n	%	
Sigara içen	75	74.3	58	63.7	Anlamlı değil
Siliko- zis	19	18.8	24	26.7	Anlamlı değil
Öksürük	20	19.8	23	25	Anlamlı değil
Balgam	21	20.8	22	23.9	Anlamlı değil
Nefes darlığı	9	8.9	18	19.6	0.03
Fizik muayenede patolojik bulgu	11	10.9	25	27.1	0.03
Kronik bronşit	6	6.9	6	6.5	Anlamlı değil
SFT patolojisi	15	19.0	16	22.9	Anlamlı değil

nu 100 mikrogram (0.10 mg)/m<sup>3</sup>'e indirmiş, ancak bu sınırın da güvenilir olmadığını öne sürerek önerilebilir maruziyet seviyesinin (Recommended Exposure Limit-REL) 50 mikrogram/m<sup>3</sup>'te tutulması gerektiğini belirtmiştir (13). Ülkemizde ise yasal olarak 1992'de kuvars içeren tozlarda nonspesifik toz konsantrasyonu 5 mg/m<sup>3</sup>, kuvars sınırı ise 0.25 mg/m<sup>3</sup> olarak kabul edilmiştir (12). Tablo 1'de nonspesifik toz konsantrasyonu açısından bulunan değerlerin bazı ocaklarda bu sınır değer 3 katını aştığını; kuvars değeri açısından ülkemizdeki izin verilebilir değerlerin altında olmasına rağmen uluslararası sınırların üstünde olduğu görülmektedir.

Tablo 7'de değişik iş kollarında ülkemizde ve diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda silikozis prevalansı sonuçları toplu olarak görülmektedir. Tabloda da görüldüğü gibi değişik iş kollarında silikozis prevalansı %3 ile %54.6 arasında bildirilmektedir. Taş ocaklarında çalışanlarda ise bu oran %10.9 ile %37 arasında bildirilmiştir (16-28). Bu çalışmaların hepsinde çalışmamızda da olduğu gibi radyolojik yoğunluk kriteri 1/0 ve üstü pozitif bulgu olarak gözönüne alınmıştır. Ancak Singapur'da yapılan çalışmada 1/1 ve üstü yoğunluk kategorisi pozitif olarak kabul edildiğinden taş ocaklarında çalışanlarda silikozis prevalansı %12.5 olarak bildirilmiştir (26). Bu

araştırmacılar neden böyle bir kriteri gözönüne aldıklarını bildirmemişlerdir. Oysa ILO klasifikasyonu ve yukarıda verilen diğer çalışmaların hepsi 1/0 ve üstü yoğunluğu pozitif olarak kabul etmişlerdir (10). Çımrın ve arkadaşları kum püskürtücülerinde PA grafi ile %18.2 silikozisli saptarken bu oranın yüksek rezolüsyonlu bilgisayarlı tomografi (YRBT) ile %36.3'e yükseldiğini saptamışlardır (21).

Brezilya'dan Lemle ve arkadaşları taş ocaklarında çalışanlarda solunum sistemi ile ilgili semptomların %65'lere vardığını ancak bu semptomların kişilerin maruz kaldıkları toz konsantrasyonları ile ilgisinin tam olmadığını bildirmektedirler (29). Olgularımızda solunum sistemi ile ilgili semptomlar %22.7'lere varmaktadır. Bu semptomatolojik ve klinik verilerin korelasyon analizlerinde sigara ile ilişkisinin olmaması, ayrıca yoğun toza maruz olan Grup 1'de kronik bronşitin tahmini rölatif riskinin 4 kat fazla olması bu bulgularımızın direkt olarak işe bağlı olduğunu düşündürmektedir.

Churg ve arkadaşları toza maruz kalanlarda öncelikle küçük hava yollarının etkilendiğini, Kinsella ve arkadaşları ise silikozislilerde progresif masif fibrozis gelişmeden amfizemin gelişmediğini, bununda fonksiyonel olarak izlenmesi ge-

**Tablo 7. Değişik iş kollarında silikozis prevalansı.**

Ülke-araştırmacı-kaynak-yıl	İş kolu	Çalışılan işçi sayısı	Silikozis prevalansı (%)
Türkiye-Çımrın AH (16)-1998	Seramik	166	6
Hollanda-Meijers JM (17)-1990	Seramik	3258	13.3
ABD-Landrigan PL (18)-1986	Döküm sanayii	188	9.6
Türkiye-Akkurt İ (19)-1997	Döküm sanayii	84	15.4
Çin-Wang XR (20)-1997	Mercek üretimi	220	50.9
Türkiye-Çımrın AH (21)-1998	Kum püskürtme	14	36.3
ABD-Graham WG (22)-1991	Granit	1400	3.0
G. Afrika-Myers JE (23)-1989	Biriket sanayii	268	4.0
Hindistan-Saiyed HN (24)-1985	Taş kalem sanayii	593	54.6
Tayland-Aungkasuvapala N (25)-1995	Taş ocakları	61	10.9
Singapur-Ng TP (26)-1992	Taş ocakları	219	12.5
Hindistan-Gupta VP (27)-1997	Taş ocakları	125	22.4
ABD-Banks DF (28)-1981	Taş ocakları	61	37.0
Bu çalışma	Taş ocakları	190	22.6

rektiğini bildirmektedirler (30,31). Tablo 2’de görüldüğü gibi olgularımızın %17.1’inde SFT etkilenmesi olduğu, en sık etkilenmenin de küçük hava yollarında olduğu saptandı. Ancak Tablo 5’te görüldüğü gibi radyolojik yoğunlukla SFT parametreleri arasındaki ilişki araştırıldığında restriktif tip etkilenmenin ön planda olduğu izlendi. Bu da silikozislielerde restriktif etkilenmenin ön planda olduğu şeklindeki klasik bilgilerimizle uyumluluk göstermektedir (5-7).

Sonuçta taş ocaklarında çalışan kişilerde yoğun toz ve kuvars maruziyeti olduğu ve bunun sonucunda buralarda çalışanlarda belirgin klinik, radyolojik ve fonksiyonel etkilenmelerin olduğu görüldü. Birincil koruma önlemlerinin alınması durumunda bu etkilenmenin uzun vadede minimal düzeylere ineceği, ancak bu gibi iş yerlerinde etkilenme derecesinin ortaya konulması için yoğun epidemiyolojik çalışmalara gereksinim olduğu düşüncesindeyiz.

#### KAYNAKLAR

1. Vigliani EC. Silicosis. In: *Encyclopaedia of occupational health and safety*. Vol 2, 3<sup>th</sup> ed. ILO 1983; 20: 37-41.
2. Roach SA. Silica and silicates In: *Encyclopaedia of occupational health and safety* Vol 2, 3<sup>th</sup> ed. ILO 1983: 2033-5.
3. Banks DA. In: Rosenstock L, Curren MR (eds). *Textbook of clinical occupational and environmental medicine* 1993: 264-74.
4. Sheppard D. Silicosis. *Occupational Medicine*. In: La Dou (ed). Prentier Hall International Inc 1990: 230-2.
5. Schlueter DP. Silicosis and coal worker’s pneumoconiosis. In: Zenz C (ed). *Occupational Medicine*. 1993: 216-21.
6. Peters JM. Silicosis. In: Merchant JA (ed). *Occupational Respiratory Diseases DHHS (NIOSH) Publication No: 86-102*, Washington DC 1986: 219-37.
7. Parker JE, Petsonk EL. Coal worker’s lung diseases and silicosis. In: Fishman AP (ed). *Fishman’s Pulmonary Diseases and Disorders*. 3<sup>rd</sup> ed. New York: McGraw-Hill 1998: 901-14.
8. Akkurt İ, Erdem N, Keleşoğlu A ve ark. Quartz değirmeninde çalışanlarda görülen komplike silikozis. *Tüberküloz ve Toraks* 1996; 44: 60-5.
9. American Thoracic Society. *Medical section of the American lung association. Standardization of spirometry-1987 update*. *Am Rev Respir Dis* 1987; 136: 1285-98.
10. *Guidelines for the use of ILO International Classification of Radiographs of Pneumoconioses*. Revised (ed). ILO, Geneva 1980.
11. *Niosh-Method: 7601-7602; Issude*.
12. *Maden ve taş ocakları işletmelerinde ve tünel yapımında tozla mücadeleyle ilgili yönetmelik*. R. Gazete No: 20633, RG. Tarih: 14.09.90.
13. CDC-NIOSH-Alert August 1992. *Request for assistance in preventing silicosis and deaths in rock drillers*. DHHS (NIOSH) Publication No: 92-107.
14. Wagner GR. *Preventing pneumoconioses and eliminating silicosis: Opportunities and illusions*. In: Chiyotani K, Hosoda Y, Aizawa Y (eds). *Advances in the prevention of occupational respiratory diseases*. Amsterdam: Elsevier 1998: 3-11.
15. Changqi Z, Yun G, Qingyan M. *Pneumoconiosis in China. Current situation and countermeasures*. *Asian-pacific newsletter on occupational health and safety* 1997; 4: 44-9.
16. Çımrın AH, Sevinç C, Kiyak V, et al. *Respiratory findings and frequency of silicosis in a ceramic factory workers*. *Eur Respir J* 1998; 12(Suppl 28): 138.
17. Meijers JM, Swaen GM, Vanuliet K, Borm PJ. *Epidemiologic studies of inorganic dust-related lung diseases in the Netherlands*. *Exp Lung Res* 1990; 16: 15-23.
18. Landrigan PJ, Cherniack MG, Lewis PA, et al. *Silicosis in a grey iron foundry. The persistence of an ancient disease*. *Scand J Work Environ Health* 1986; 12: 32-9.
19. Akkurt İ, Şimşek C, Erdem N ve ark. *Döküm işçilerinde akciğer bulguları*. *T. Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi* 1997; 17: 28-31.
20. Wang XR, Yano E. *Relation of lung function to silicosis, emphysema and respiratory symptoms in workers exposed to silica dust*. In: Chiyotani K, Hosoda Y, Aizawa Y (eds). *Advances in the prevention of occupational respiratory diseases*. Amsterdam: Elsevier 1998: 106-12.
21. Çımrın AH, Sevinç C, Manısalı M, et al. *Sandblasting, small workplaces, high risk of silicosis-evaluation of 11 workers*. *Eur Respir J* 1998; 12(Suppl 28): 77.
22. Graham WG, Ashikaga T, Hemenway D, et al. *Radiographic abnormalities in Vermont granite workers exposed to low levels of granite dust*. *Chest* 1991; 100: 1507-14.
23. Myers JE, Garish D, Louw SJ. *Respiratory health of brickworkers in Cape Town, South Africa. Radiographic abnormalities*. *Scand J Work Environ Health* 1989; 15: 195-7.
24. Saiyed HN, Parikh DJ, Ghodasara NB, et al. *Silicosis in slate pencil workers: I. Environmental and medical study*. *Am J Ind Med* 1985; 8: 127-35.
25. Aungkasuvapala N, Juengprasert W, Obhasi N. *Silicosis and pulmonary tuberculosis in stone-grinding factories in Saraburi, Thailand*. *J Med Assoc Thai* 1995; 78: 662-9.
26. Ng TP, Phoon WH, Lee HS, et al. *An epidemiological survey of respiratory morbidity among granite quarry workers*.

- kers in Singapore: Radiological abnormalities. *Ann Acad Med Singapore* 1992; 21: 305-11.
27. Gupta VP. Occupational respiratory diseases in India, their prevention and control. *Advances in the prevention of occupational respiratory diseases*. Amsterdam: Elsevier 1998: 981-6.
28. Banks DE, Moring KL, Boehlecke BA. Silicosis in the 1980's. *Am Ind Hyg Assoc J* 1981; 42: 77-9.
29. Lemle A, deAraujo AJ, Lapa e Silva JR, et al. Respiratory symptoms and spirometric tests of quarry workers in Rio de Janeiro. *Rev Assoc Med Bras* 1994; 40: 23-35.
30. Churg A, Wright JL, Wiggs B, et al. Small airways disease and mineral dust exposure. Prevalence, structure and function. *Am Rev Respir Dis* 1985; 131: 139-43.
31. Kinsella M, Müller N, Vedal S, et al. Emphysema in Silicosis. A comparison of smokers with nonsmokers using pulmonary function testing and computed tomography. *Am Rev Respir Dis* 1990; 141: 1497-500.

**Yazışma Adresi:**

Dr. Ö. Kaan KARADAĞ

SSK Ankara Meslek Hastalıkları Hastanesi

ANKARA