

## Mermer İşçilerinde Solunum Fonksiyon Testleri, Solunum Semptomları ve Akciğer Grafisi Bulguları

Ayşe Orman<sup>1</sup>, Mehmet Ünlü<sup>1</sup>, Murat Cirit<sup>1</sup>, Aylin Yücel<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kocatepe Üniversitesi Göğüs Hastalıkları ve Tüberküloz AD, Afyon

<sup>2</sup> Kocatepe Üniversitesi Radyodiagnostik AD, Afyon

### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışma mermer tozunun akciğer grafisine, fonksiyonlarına ve solunum sistemi semptomlarına etkisini araştırmak amacıyla planlanmıştır.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya 236 mermer işçisi ve aynı işyerinde memur ve teknisyen olarak çalışan 102 kişi olmak üzere toplam 338 kişi alınmıştır. Mermer işçileri 3 gruba ayrılmıştır: mermer ocağı (grup-a, 42), mermer fabrikası (grup-b, 140), mermer atölyesi (grup-c, 54) ve memur ve teknisyen grubu (grup-d). Olguların anamnezleri alınmış, fizik muayene ve solunum fonksiyon testleri yapılmış, PA akciğer grafileri çekilmiştir. Çalışma ortamlarındaki toz konsantrasyonları gravimetrik yöntemlerle ölçülmüştür.

**Bulgular:** Grupların sigara paket-yıl değerleri arasında fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ ). Ocak grubunun diğer gruplara göre çalıştığı sürenin daha fazla olduğu görülmüştür ( $p<0.05$ ). Toza en fazla atölyede maruz kalındığı saptanmıştır ( $11.7 \text{ mg/m}^3$ ). Her 3 çalışma grubunda da grup-d'ye göre öksürüğün daha fazla olduğu ( $p<0.05$ ), balgam ve kronik bronşitin ise grup-a ve grup-b'de, grup-c ve d'ye göre fazla olduğu saptanmıştır ( $p<0.05$ ). Grupların pulmoner fonksiyon testlerinin benzer olduğu görülmüştür ( $p>0.05$ ). ILO sınıflamasına göre akciğer grafisinde grup-a'da 5 olguda, grup-b'de 3 olguda ve grup-c'de 3 olguda 1/0 p dansite artışı saptanmıştır.

**Sonuç:** Sonuç olarak mermer tozu, bu sahada çalışan işçilerde kronik solunum semptomlarına ve akciğer grafi bulgularına yol açmaktadır.

**Anahtar sözcükler:** mermer, solunum fonksiyon testleri, kronik bronşit, akciğer grafisi

*Toraks Dergisi, 2002;3(2):188-193*

### ABSTRACT

#### Respiratory Symptoms, Pulmonary Function Tests and Chest X-rays in Marble Workers

**Objective:** This study was conducted to evaluate the effects of marble dust on pulmonary functions, respiratory symptoms and chest X-ray.

**Materials and Methods:** 236 marble workers and 102 adults working as officer and technician in the same workplace were included in this study. Marble workers were divided into three groups: Marble mine workers (group-a, 42), marble factory workers (group-b, 140), marble workshop workers (group-c, 54) and technician (group-d, 102). All subjects underwent a detailed physical examination and pulmonary function tests. Standart chest X-rays of subjects were obtained. Dust concentration in the working environment was measured by gravimetrical method.

**Results:** There were no significant differences of cigarette packet-year between the groups ( $p>0.05$ ). Total exposure time to marble dust was significantly higher in group-a ( $p<0.05$ ). The higher dust concentration was in the marble workshops ( $11.7 \text{ mg/m}^3$ ). Cough was more prevalent in all marble workers than group-d. On the other hand; sputum and chronic bronchitis in group a and b were significantly higher than group c and group-d ( $p<0.05$ ). No significant differences were found between groups for pulmonary function test ( $p>0.05$ ). According to ILO classification, increase in the 1/0 p densities were detected in 5 subjects of group-a, 3 subjects of group-b and 3 subjects of group-c.

**Conclusion:** Marble dust workers more frequently have respiratory symptoms and abnormalities on chest X-ray.

**Key words:** marble, pulmonary function tests, chronic bronchitis, chest X-ray

## GİRİŞ

Mermer kireç taşının ısı ve basıncın etkisiyle değişiklik geçirmesi sonucu, büyük oranda kalsit ( $\text{CaCO}_3$ ), magnezit ( $\text{MgCO}_3$ ), daha az miktarda hematit ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) ve çok az miktarda ise silika ( $\text{SiO}_2$ ) gibi minerallerden oluşmuş bir yapıdır [1]. Afyon ve çevresinde çok büyük mermer yatakları ve bunları çıkaran ve işleyen çok sayıda ocak, atölye ve fabrika bulunmaktadır.

İnorganik toza maruz kalma sonucu ortaya çıkan klasik hastalık formu pnömokonyozlar olmakla birlikte, maruziyet sonucunda pnömokonyoz olmaksızın öksürük, balgam çıkarma gibi semptomlar, akciğer fonksiyonlarında bozulma ve obstrüktif akciğer hastalıkları da görülebilmektedir [2-6].

Mermer tozunun inert bir toz olduğu, ancak içindeki silika oranına göre silikozise yol açabileceği bildirilmektedir [7]. Bununla birlikte literatürde akciğer grafisine, solunum semptomlarına ve akciğer fonksiyonları üzerindeki etkisini gösteren bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bu yüzden mermer tozunun akciğer grafisine, fonksiyonlarına ve solunum sistemi semptomlarına etkisini araştırmak amacıyla bu çalışma planlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Mermer işinde çalışanlarda, toza maruz kalma sonucu gelişen solunumsal bulguları araştırmak amacıyla kesitsel bir çalışma planlanmıştır. Çalışma ortamlarının ve işyeri çalışanlarının genel özelliklerini saptamak için işyerlerinde bir ön inceleme yapılmıştır. Ocakta çalışan 42, atölyede çalışan 54, fabrikada çalışan 140 işçi ve aynı fabrikada teknisyen ve memur olarak çalışan 102 olgu olmak üzere hepsi erkek 338 kişi çalışmaya alınmıştır. Çalışma Mayıs-Ağustos 2001 döneminde Afyon'da yapılmıştır.

İşyerlerindeki yetkili kişiler ve işçilerle görüşülerek çalışılan iş ortamları ve işyeri çalışanları hakkında ayrıntılı bilgi alınmıştır. Buna göre, mermer ocaklarında, alınacak mermer blok kütle üzerinde taş, toprak var ise bunun "dekopaj kazısı" yapılarak kütlelerin üzeri temizlenmekte, temizlik işlemi bittikten sonra ana kütlede ayrılacak kütlelerin delikleri delinmekte ve bu deliklerden elmas teller geçirilerek dağ kesmeleri yardımıyla kesme işlemi tamamlanmaktadır. Daha sonra hava yastıkları ve krikolar yardımı ile mermer kütlesi ayrılıp, devirme işlemi yapılmaktadır. Devrilen mermer kütle eldeki ölçülere göre sayılma makineleri yardımı ile ebatlara ayrılmakta ve buradan fabrikalara taşınmaktadır. Mermer fabrikalarında, blok vinci ile mermer kütleleri istif edilmekte ve "S/T" ve "katraklık" olarak ayrılmaktadır. Hammaddenin mamul haline getirilişi "S/T" veya "katrak" makinelerinde blok kesimi ile başlamaktadır. S/T blok kesme prosedürüne giren bloklar yatay yarma, çevirme, sil-

me, ebatlama, pah ve seleksiyon işlemlerinden sonra fayans mamül haline gelmektedir. Katrak blok kesme prosedürüne giren bloklar ise, levha silim işleminden sonra silinmiş levha, köprü kesme ve silme işlemlerinden geçerek ebatlı cila- lı mamül ve ebatlı ham malzeme haline dönüşmekte ayrıca fayans mamül haline gelebilmektedir. Mermer atölyelerinde kuru sistemle çalışan torna makineleri ile mermerden hediyelik eşya, masa, vazı, heykel gibi el ustalığı gerektiren mamüller yapılmaktadır.

Toz analiz ve ölçümleri iki farklı yöntemle yapılmıştır. İlk olarak solunan havada bulunan toz ve silika miktarları ölçülmüştür. Bu amaçla Personal Dust Sampler (kişisel toz toplama cihazı) Casella-London AFC 123, kullanılarak toz örnekleri alınmıştır. Bu cihaz aktif çalışan işçinin kemerine takılan bir ölçüm parçası ve buna içinden hava akımının geçebileceği şeffaf bir boruyla bağlanmış toz toplama apereyinden oluşmaktadır. Bu hava akımı sayesinde bulunan ortamda, solunan düzeyde havada bulunan partiküller aperey haznesinde toplanmaktadır. Cihaz bir saat boyunca işçinin üzerinde kalmaktadır. Toplanan toz miktarı gravimetrik analiz yöntemi ile ölçülmüştür [8]. Çalışma ortamında yapılan ikinci toz analizi ise işyeri zemininden alınan agrega örnekleri incelenerek yapılmıştır. Bu incelemelerde ARL-8660 marka X-ray cihazı kullanılmıştır. Alınan agrega örnekleri önce 1400 derecede eritilerek preparatlar hazırlanmış, daha sonra X-ray cihazında incelenmiştir. İnceleme sonunda, agrega örneklerinin  $\text{SiO}_2$  içeriği saptanmıştır [9].

Çalışmaya alınan tüm olgular önce yapılan araştırma hakkında bilgilendirilmiştir. Her olgu ile karşılıklı görüşülerek, kişisel bilgilerin de yer aldığı ayrıntılı bir soru formu doldurulmuştur. Bu formda yaş, doğum yeri, ilgili alanda çalışma süresi, çalışma konumu ve tozla temas gibi demografik bilgiler yanında sistem sorgusu, öz ve soygeçmiş bilgileri, sigara kullanma alışkanlığı ve bilinen hastalıklar ile ilgili veriler yer almıştır [10]. Ardışık 2 yıl ve yılda en az 3 ay öksürük ve balgam çıkarma yakınması olanlarda kronik bronşit olduğu kabul edilmiştir. Daha sonra olguların sistemik fizik muayenesi yapılmıştır.

Spirometrik ölçümler için her olgunun boy (cm) ve vücut ağırlığı (kg) ölçülerek vücut kitle indeksi (VKİ) saptanmıştır. Her olgudan, oturur pozisyonda, derin bir inspiyumun ardından, zorlu bir ekspiryum yapması istenmiştir. Ölçümler kuru spirometre cihazı (MIR, spirometre, İtalya) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ölçümler Amerikan Toraks Demeği'nin (American Thoracic Society: ATS) önerilerine uygun olarak gerçekleştirilmiştir [11]. Her olguda yapılan üç ölçümden en iyi olanı kaydedilmiştir. Spirometrik ölçümlerde; zorlu vital kapasite (FVC), 1. saniyedeki zorlu ekspirasyonun hacmi ( $\text{FEV}_1$ ),  $\text{FEV}_1/\text{FVC}$ , zorlu ekspirasyonun %25 ile %75'i ara-

Grup	n	Yaş	Çalışma süresi	Sigara içme (%)
Ocak	42	35.57±9.10#	16.38±6.62*#§	28 (66.7)
Atölye	54	27.10±9.56§	9.14±6.88*	34 (63)
Fabrika	140	32.24±8.88*	9.05±7.39#	88 (62.9)
Kontrol	102	27.54±7.39*#§	8.21±5.93§	64 (62.7)

\* p<0.05; # p>0.05, §p<0.05

Grup	Paket-Yılı
Ocak	8.76±9.9
Atölye	7.03±10.04
Fabrika	8.35±13.08
Memur, teknisyen	7.35±11.0

sındaki hacim (FEF<sub>25-75</sub>) değerleri kaydedilmiştir. Beklenen değerler ATS ölçütlerine göre değerlendirilmiştir [11].

Olguların radyolojik incelemeleri iki aşamada yapılmıştır. Önce tüm olguların standart posteroanterior (PA) akciğer grafileri çekilmiştir. Grafiler alınırken, Uluslararası Çalışma Örgütü'nün (International Labour Organisation: ILO) önerdiği şekilde kısa pozlama süresi ve yüksek voltaj tekniği kullanılmıştır. Çekimler 1.5 m uzaklıktan 100 kV gücünde ışın kullanılarak ve 0.1 saniye pozlamayla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, tüm olguların akciğer grafileri, deneyimli üç okuyucu tarafından önce ayrı ayrı ILO sınıflama yöntemine göre değerlendirilmiştir [12]. Daha sonra bir araya gelinerek farklı yorumlanan grafiler hakkında uzlaşa sağlanmıştır.

İstatistiksel analizler SPSS 9.0 paket programında, ki kare testi ve Anova varyans analizi kullanılarak yapılmıştır. Sonuçlar ortalama±(standart sapma) olarak verilmiştir. P<0.05 değerleri anlamlı kabul edilmiştir.

## SONUÇLAR

Grupların özellikleri Tablo I'de gösterilmiştir, tüm gruplarda sigara içme oranlarının benzer olduğu görülmüştür. Ocak grubunun diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha uzun süreden beri çalıştığı saptanmıştır (p<0.05). Atölye grubunda ve memur-teknisyen grubunda çalışanların yaşlarının benzer ve diğer gruplardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde genç olduğu görülmüştür (p<0.05) (Tablo I). Grupların ortalama sigara paket-yılı değerleri arasında fark olmadığı saptanmıştır (p>0.05) (Tablo II).

Çalışma ortamlarının toz analizinde, SiO<sub>2</sub> çok düşük yüzdelerde saptanmış olup, solunabilir toz miktarları açısın-

Grup	Solunabilir toz (mg/m <sup>3</sup> )	SiO <sub>2</sub> mg/m <sup>3</sup>
Ocak	6.5	0.04
Atölye	11.7	0.09
Fabrika	8.4	0.06

Grup	Öksürük n (%)	Balgam çıkarma n (%)	Nefes darlığı n (%)
Ocak	18 (42.9)§	20 (47.6)#	8 (19)
Atölye	18(34.6)#	14 (25.9)	6 (11.1)
Fabrika	50 (35.7)*	62 (44.3)*	30 (21.7)
Memur-teknisyen	22 (21.6)*#§	30 (29.4)*#	12 (11.8)

\* p<0.05; # p<0.05; § p<0.05

Grup	FVC (beklenenin %'si)	FEV <sub>1</sub> (beklenenin %'si)	FEV <sub>1</sub> /FVC (beklenenin %'si)	FEF <sub>25-75</sub> (beklenenin %'si)
Ocak	94.0	93.2	101.8	86.4
Atölye	97.5	97.5	103.2	88.3
Fabrika	94.5	95.7	105.5	90.0
Memur-teknisyen	94.6	96.1	103.5	93.3

dan gruplar karşılaştırıldığında en tozlu ortamın atölye grubunda, daha sonra sırası ile fabrika ve ocak grubunda olduğu görülmüştür (Tablo III).

Çalışma grupları solunum yakınmaları açısından karşılaştırıldığında, öksürük yakınmasının, her 3 çalışma grubunda da memur, teknisyen grubuna göre anlamlı olarak fazla olduğu (p<0.05), balgamın ise ocak ve fabrika grubunda, atölye ve memur-teknisyen grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek saptandığı görülmüştür (p<0.05) (Tablo IV).

Grupların solunum fonksiyon testleri arasında fark olmadığı saptanmıştır (Tablo V).

Ocak grubunda çalışan işçilerde sigara içenler ve içmeyenler arasında solunum semptomları, solunum fonksiyon testleri ve kronik bronşit açısından fark olmadığı görülmüştür (Tablo VI-VII).

Atölyede çalışan işçilerde sigara içenlerde balgamın ve kronik bronşitin, sigara içmeyenlere göre daha fazla olduğu saptanmıştır (p<0.05) (Tablo VI). Solunum fonksiyon testlerinin benzer olduğu görülmüştür (Tablo VII).

Tablo VI. Gruplarda sigara içme durumlarına göre solunum yakınmaları

Grup		Öksürük n	Balgam çıkarma n	Nefes Darlığı n	Kronik Bronşit n
Ocak	Sigara içen	10 (%35)	12 (%42.9)	6 (%21.4)	10 (%35.7)
	Sigara içmeyen	8 (%57.1) <sub>q</sub>	8 (%57.1)*	2 (%14.3)	6 (%42.9)
Atölye	Sigara içen	14 (%43.8)	12 (%35.3) <sub>§</sub>	2 (%5.9)	8 (%23.5) <sub>s</sub>
	Sigara içmeyen	4 (%20)	2 (%10)	4 (%20)	--s
Fabrika	Sigara içen	38 (%43.2) <sub>S</sub>	46 (%52.3) <sub>#</sub>	20 (%22.7)	38 (%43.3) <sub>d</sub>
	Sigara içmeyen	12 (%23.1) <sub>S</sub>	16 (%30.8) <sub>#h</sub>	10 (%20) <sub>p</sub>	14 (%26.9) <sub>d</sub>
Memur, teknisyen	Sigara içen	18 (%28.1) <sub>Δ</sub>	28 (%43.8)'	10 (%15.6)	14 (%21.9) <sub>1</sub>
	Sigara içmeyen	4 (%10.5) <sub>Δ<sub>1</sub></sub>	2 (%5.3)* <sub>h</sub>	2 (%5.3) <sub>P</sub>	2 (%5.3) <sub>1</sub>

§ p<0.05; s p<0.05; S p<0.05; # p<0.05; d p=0.05; Δp<0.05; ' p<0.001; 1 p<0.01; \* p<0.001; h p<0.01; P p<0.05

Tablo VII. Grupların sigara içme durumlarına göre solunum fonksiyon testleri

Grup		FVC (beklenenin %'si)	FEV <sub>1</sub> (beklenenin %'si)	FEV <sub>1</sub> /FVC (beklenenin %'si)	FEF <sub>25-75</sub> (beklenenin %'si)
Ocak	Sigara içen	97.1	93.9	98.7	85.8
	Sigara içmeyen	87.9	91.9	108.1	87.7
Atölye	Sigara içen	100.3	100.4	103.4	91.6
	Sigara içmeyen	93	92.5	102.9	82.8
Fabrika	Sigara içen	93.4	94.8	105.8	90.6
	Sigara içmeyen	96.4	97.2	105.2	89.1
Memur, teknisyen	Sigara içen	97.4	98.8	105.1	93.9
	Sigara içmeyen	89.9	91.4	100.7	92.2

Fabrikada çalışan işçilerde öksürük, balgam ve kronik bronşitin sigara içenlerde içmeyenlere oranla daha fazla görüldüğü (p<0.05), solunum fonksiyon testlerinin ise sigara içen ve içmeyenlerde benzer olduğu saptanmıştır (Tablo VI-VII).

Memur ve teknisyen grubunda sigara içenlerde öksürük, balgam ve kronik bronşitin içmeyenlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla görüldüğü, solunum fonksiyon testlerinde ise farklılık olmadığı saptanmıştır (Tablo VI-VII).

Grupların sigara içmeyen işçileri solunum yakınmaları açısından karşılaştırılmış, ocak ve fabrika grubunda öksürük ve balgamın, memur-teknisyen grubuna oranla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla saptandığı görülmüştür. Grupların sigara içen işçileri karşılaştırıldığında ise solunum semptomları açısından fark olmadığı görülmüştür (Tablo VI).

Posteroanterior akciğer grafileri çekilen olgularda, ILO sınıflamasına göre ocak grubunda 5 olguda 1/0 p dansite artışı, 8 olguda apikal plevral kalınlaşma, 1 olguda diffüz plevral kalınlaşma, 3 olguda amfizem görünümü saptanmıştır.

Atölye grubunda 3 olguda 1/0 p dansite artışı, 7 olguda apikal plevral kalınlaşma, 2 olguda amfizem görünümü, fabrika grubunda 3 olguda 1/0 p dansite artışı, 5 olguda apikal plevral kalınlaşma, 3 olguda amfizem görünümü saptanmıştır. Memur-teknisyen grubunda 5 olguda apikal plevral kalınlaşma, 2 olguda amfizem görünümü saptanmıştır.

## TARTIŞMA

Toza maruz kalmaya bağlı akciğer hastalıkları yeni bir konu değildir. Geçtiğimiz 20-30 yılda, inorganik tozlara maruz kalan işçilerdeki radyolojik, fizyolojik ve klinik değişiklikleri konu alan çok sayıda çalışma yayımlanmıştır [13]. Bununla birlikte, literatürde mermer tozuna maruz kalmanın radyolojik, fizyolojik ve klinik etkilerini araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Çalışmamızda, mermer tozuna maruz kalmanın kronik akciğer semptomlarına yol açabileceği saptanmıştır. Grupların solunum yakınmaları açısından karşılaştırıldığında, öksürük-

gün ocak, atölye ve fabrika grubunda memur-teknisyen grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu ( $p<0.05$ ), balgamın ise ocak ve fabrika grubunda diğer gruplara göre daha fazla görüldüğü ( $p<0.05$ ) saptanmıştır. Memur-teknisyen grubunun işyeri ortamı ve iş özellikleri dolayısıyla toza maruz kaldığı, ancak bu oranın diğer gruplar kadar yüksek olmadığı görülmüştür. Grupların sigara kullanma oranları arasında anlamlı fark olmaması semptomlardaki bu farklılığın toza temasa bağlı olduğunu düşündürmektedir.

Çalışma gruplarının solunum fonksiyon testlerinin benzer olduğu ve aralarında istatistiksel olarak bir fark olmadığı saptanmıştır. Mermer tozunun çeşitli solunum semptomlarına yol açabileceği, ancak solunum fonksiyonlarının toza maruz kalmadan etkilenmediği, bu sonuçlardan çıkarılabilmektedir.

Grupların kendi içlerinde sigara içme durumuna göre solunum semptomları karşılaştırıldığında, ocak grubu dışındaki gruplarda solunum semptomlarının beklenildiği gibi sigara içenlerde daha fazla olduğu, ancak ocak grubunda sigara içen ve içmeyenlerde solunum semptomları arasında fark olmadığı görülmektedir. Bunun iki nedeni olabileceğini düşünmekteyiz; birincisi, maruz kalma süresi diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olan ocak grubunda mermer tozunun yol açtığı kümülatif semptomlar zaman geçtikçe baskın hale gelmiş olabilir, ikincisi ise, yine ocak grubunda sağlıklı işçi etkisinin görülmüş olabileceğidir, yani diğer 3 grupta henüz duyarlı sigara içiciler işe devam ederlerken, ocak grubunda ise duyarlı içicilerin işi bırakmış olabileceğidir.

Grupların sigara içmeyen işçileri karşılaştırılmış ve maruz kalma süresi en fazla olan ocak grubunda ve fabrika grubunda öksürük ve balgamın, en az toza maruz kaldığını düşündüğümüz memur-teknisyen grubuna oranla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla saptandığı görülmüştür. Grupların sigara içen işçileri karşılaştırıldığında ise solunum semptomları açısından fark olmadığı görülmüştür. Bu sonucun yine sağlıklı işçi etkisinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Wiles ve arkadaşlarının altın madeni işçilerinde solunabilir toz miktarı ölçümleri ile yaptıkları çalışmada, bronşit prevalansının hem sigara içmekte olanlarda, hem bırakmış olanlarda hem de hiç içmeyenlerde kümülatif doz ile arttığı ve sağlıklı işçi etkisinin saptandığı belirtilmiştir [14].

Sekiz yüz altmış bir dökümhane işçisinde yapılan başka bir çalışmada, yüksek toz konsantrasyonu içeren bölgelerde çalışanlarda düşük toz konsantrasyonu olan bölgelerde çalışanlara göre kronik bronşit insidansının hem sigara içenlerde hem de içmeyenlerde arttığı saptanmıştır [15].

Cowie ve arkadaşları büyük çaplı partiküllerin büyük hava yollarında ve bronşlarda tutularak kronik bronşit gelişimi-

mine, orta çaplı partiküllerin ise küçük hava yollarına ulaşarak hava yolu obstrüksiyonuna yol açtığını ileri sürmüşlerdir [16]. Bizim çalışmamızda mermer tozunun sadece kronik solunum semptomlarına yol açtığı, solunum fonksiyon testlerini ise etkilemediği saptanmıştır.

Silikozis radyolojik tanısı için ILO 1/1 q filminin bir sınırı belirleyicisi olarak kullanılması önerilmektedir [17]. Bu çalışmada ILO sınıflamasındaki [12] ölçütlere göre akciğer grafileri değerlendirildiğinde, saptanan radyolojik bulguların hiçbirinin bu sınır değeri aştığı gözlenmemiştir. Bununla birlikte memur ve teknisyen grubunda pnömokonyoz denebilecek değişikliklerin olmaması, ancak üç çalışma grubunda da 1/0 p dansite artışlarının bulunması çalışmamızda saptanan radyolojik değişikliklerin mermer tozuna bağlı olduğunu ve erken evre silikozisi yansıttığı olabileceğini düşündürmektedir. Akkaya ve arkadaşları [18] Isparta taş ocağı çalışanları üzerinde yaptıkları çalışmalarında, toza yoğun olarak maruz kalan grupta olguların %30'unda p, %58'inde q, %1'inde ise s tipi dansite artışı saptandığı ve %10'unun kategori-0, %66'sının kategori-1, %24'ünün de kategori-2'de olduğunu bildirmişlerdir.

Afyon mermerinin kimyasal analizinde, içindeki silika oranının %0.24 ile %4.20 gibi düşük düzeyde olduğu bildirilmektedir [1]. Bununla birlikte İzmir-Seferihisar civarında çıkarılan mermerde  $SiO_2$  oranları %30.66 olarak saptanmıştır [19]. Yani mermer türleri içinde de silika oranları büyük değişiklik göstermekte ve bazı durumlarda silika mermer yapısının büyük yüzdesini oluşturabilmektedir. Mermer sektörü çalışanları çalıştıkları mermer türüne göre değişik oranlarda silikaya maruz kalabilmektedir. Bu yüzden mermer tozuna maruz kalanlarda silikozis gelişme riski mermerin içerdiği silika oranına bağlı olarak değişmektedir [7].

Sonuç olarak mermer tozu, bu sahada çalışan işçilerde kronik solunum semptomlarına yol açmaktadır. Ayrıca içerdiği silika oranına göre silikozis riskini de beraberinde getirdiğinden, primer koruma olarak çalışan ortamlardaki mermer tozu konsantrasyonlarını düşürücü önlemlerin alınması gerektiğini düşünmekteyiz.

## KAYNAKLAR

1. Kibici Y, Yıldız A, Bağcı M. The Study of the Geology of North Afyon and its marble potential. Mersem 2001. Türkiye III. Mermer Sempozyumu. 3-5 Mayıs 2001/Afyon, Ankara, Kozan ofset, 2001: 73-84.
2. Becklake MR. Chronic airflow limitation: Its relationship to work in dusty occupations. Chest 1985; 88: 608-17.
3. Cowie RL, Hay M, Thomas G. Association of silicosis, lung dysfunction and emphysema in gold miners. Thorax 1993; 48: 746-9.
4. Becklake MR, Irwing L, Kielkowski D, Webster I, et al. The predictors of emphysema in South African gold miners. Am Rev Respir Dis 1987; 135: 1234-41.
5. Hnizdo E, Sluis-Cremer GK, Abramowitz JA. Emphysema type in rela-

- tion to silica dust exposure in South African gold miners. *Am Rev Respir Dis.* 1991; 143: 1241-47.
6. Neukirch F, Cooreman J, Korobaeff M, Pariente R. Silica exposure and chronic airflow limitation in pottery workers. *Archives of Environmental Health.* 1994; 49: 459-64.
  7. Parkers WR. Non-fibrogenic (inert) minerals and pneumoconiosis. In *Occupational Lung Disorders*, Parkers WR (eds). London, Butterworth-Heinemann Ltd, 1994: 253-85.
  8. Ulvestad B, Melbostad E, Fuglerud E, Kongerud J, et al. Increased risk of obstructive pulmonary disease in tunnel workers. *Thorax* 2000; 55: 277-82.
  9. Ritmann AL. *Volcanoes*. Orbis publishing London 1976: 147-8.
  10. Barış Yİ, Karakoca Y, Demir AU. Çevresel ve mesleki akciğer hastalıkları. In: Barış Yİ. Ed. *Solunum Hastalıkları Temel Yaklaşım*. Ankara: Türkiye Akciğer Hastalıkları Vakfı Yayınları. 1995; 247-76.
  11. American Thoracic Society. Standardization of spirometry. 1987 update. *Am Rev Respir Dis* 1987; 136: 1285-98.
  12. International Labour Office (ILO). Guidelines for the use of ILO international classification of radiographs of pneumoconiosis. (Occupational Health and Safety Series No. 22.) Geneva: International Labour Office; 1980: 1-24.
  13. Wang XR, Christiani DC. Respiratory symptoms and functional status in workers exposed to silica, asbestos, and coal mine dusts. *J Occup Environ Med* 2000; 42: 1076-84.
  14. Wiles FJ, Faure MH: Chronic obstructive lung disease in gold miners. In Walton WH, McGowan B (eds): *Inhaled Particles IV*, part 2. Oxford, Pergamon Press, 1977, pp 727-35.
  15. Karava R, Hernberg S, Koskela RS, et al: Prevalence of pneumoconiosis and chronic bronchitis in foundry workers. *Scand J Work Environ Health* 1976; 2 (suppl): 64-72.
  16. Cowie RL, Mabena SL. Silicosis, Chronic airflow limitation and chronic bronchitis in South African gold miners. *Am Rev Respir Dis* 1991; 143: 80-4.
  17. Akkurt İ. Pnöмокonyozda ILO standartlarında radyolojik değerlendirme. *Toraks Dergisi*, 2001; 2(2): 62-71.
  18. Akkaya A, Turgut E, Şahin Ü, Ünlü M, ve ark. Isparta taş ocağı çalışanlarında solunum sistemi semptomlarının, solunum fonksiyon testlerinin ve radyolojik bulguların araştırılması. *Akciğer Arşivi*, 2000; 2(2): 62-71.
  19. Kun N, Türkmen F. Teos yeşil mermerlerinin jeolojik konumu ve özellikleri. *Mersem* 2001. Türkiye III. Mermer Sempozyumu. 3-5 Mayıs 2001/Afyon, Ankara, Kozan ofset, 2001: 73-84.