

Kuvars İşçilerinde Silikozis Riski

Mehmet POLATLI*, Handan TÜRKAN*, Alev AKDİLLİ**, Orhan ÇİLDAĞ*

* Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı,

** Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, AYDIN

ÖZET

Bu çalışmada sodyum feldispat, potasyum feldispat ve kuvars içeren hammaddeleri çeşitli kırıcı ve öğütücü makineler ile değişik boyutlarda küçülterek işleyen bir fabrikada çalışan 67 işçi silikozis riski yönünden araştırıldı. Olguların demografik özellikleri, yakınmaları, iş ve sigara öyküleri hazırlanan anket formu ile belirlendi. Sigara içen işçi ve memurlar karşılaştırıldığında sigara yükü her iki grupta benzer olmasına karşın işçilerde FEV₁, FEV₁/VC, MEF_{25%} anlamlı olarak düşük bulundu. Sekiz işçide (%11.94) silikozis ile uyumlu radyolojik değişiklik saptandı. Silikozis saptanan işçilerde ortalama çalışma süresi (8.88 ± 3.36 yıl) ve sigara yükü (21.44 ± 11.04 paket-yıl) silikozis saptanmayan işçilerden anlamlı olarak yüksek olup, solunum fonksiyon parametreleri (FEV₁, FEF_{25-75%}, MEF_{75%}, MEF_{50%}) daha düşük bulundu. Silikozisli olguların 5'inde yapılan yüksek rezolüsyonlu bilgisayarlı tomografi (YRBT) tetkiklerinde farklı oranlarda parankimal tutulum olmasına rağmen tümünde mediastinal ve hiler lenfadenopati saptandı. Sonuç olarak ortalama 8 yıllık çalışma süresinde bile silikozis ortaya çıkabileceğinden tozlu ortamda çalışan işçilerin düzenli radyolojik ve solunum fonksiyon takiplerinin yapılması gerekir. Hastalık bir kez oluştuğunda tedavisi mümkün olmadığı için ortam toz ölçümlerinin sürekli takip edilmesi, işçilerin sigara ve tozun zararları konusunda eğitilmeleri korunmada en önemli faktörlerdir.

ANAHTAR KELİMELE: Silikozis, solunum fonksiyon testi, YRBT

SUMMARY

SILICOSIS RISK IN QUARTZ WORKERS

In 67 workers working in a factory in which crude mineral containing sodium feldspat, potassium feldspat and quartz is processed into different sizes and silica flour, silicosis risk were evaluated. Demographic data, symptoms, smoking and working history were determined with a questionnaire form. Although cigarette burden in smoker workers was comparable to smoker control group, FEV₁, FEV₁/VC, MEF_{25%} were significantly lower in workers. Chest X-ray revealed silicosis in 8 cases (11.94%). Mean exposure duration (8.88 ± 3.36 years) and smoking history (21.44 ± 11.04 pack-years) were significantly higher in workers diagnosed as silicosis than the other workers and pulmonary function test (PFT) parameters (FEV₁, FEF_{25-75%}, MEF_{75%}, MEF_{50%}) was found to be lower. HRCT was obtained in 5 of the workers having silicosis. Although parenchymal involvement degree varied, mediastinal and hilar lymphadenopathy were found in all silicotic cases. We conclude that silicosis risk may be considered in even 8 years so medical screening is important in workers exposed to hazardous dusts. Since there is no cure therapy for silicosis, environmental dust controls and education of the workers about harmful effects of dust and smoking are important in preventing the disease.

KEY WORDS: Silicosis, pulmonary function tests, HRCT

GİRİŞ

Yerkabuğunun esas elemanı olan silika başlıca granit, çakmak taşı, kuvars kaya ve taşlarında bulunur ve silika moleküllerinin bir araya gelmesi ile oluşan kristal formları kuvars, tridinite ve kristobalit olarak isimlendirilir. Bunlar serbest silika olarak bilinirler ve metalik katyonlara bağlı olan diğer silikatlardan ayrılırlar. Küçük atölyelerde veya her türlü kontrolden yoksun ve sigortasız işçi çalıştıran yerlerde, tünel işçilerinde, büyük kuvars kayalarını önce balyozlarla küçük parçalara ayıran sonra bunları değirmenlerde öğüten işçilerde, özel kum tozu ile vitray yapanlarda silikozis riski yüksektir. Silikotik nodüller özellikle üst zonları tutar, bazen birleşirler, kalsifiye olabilirler. Hiler lenf bezi büyümesinin parankimal tutuluma öncülük edebileceği bildirilmiştir. Silikozis tanısı spesifik maruziyet hikayesi, anormal göğüs grafisi ve solunum fonksiyon testleri çalışmaları sonucu konur. Silikoziste akciğer görüntüleri kronik, hızlanmış ve akut olabildiği gibi bunlar genellikle yuvarlak küçük (p,q,r) opasiteler; A, B, C türünde büyük opasiteler ve progresif masif fibrozis (PMF) türünde görüntülerdir. Servikal lenf bezleri, karaciğerde, dalakta ve böbreklerde de silikotik nodüllere rastlanmaktadır (1).

Korunma yöntemlerinin iyileştirilmesine rağmen günümüzde özellikle gelişmekte olan ülkelerde silikozis önemli bir meslek hastalığı problemi olmaya devam etmektedir (2-3).

Son yıllarda silika tozunun karsinojenik etkisinin olduğu bildirilmiştir (4-5).

Bu çalışmada sodyum feldispat, potasyum feldispat ve kuvars içeren hammaddeleri çeşitli kırıcı ve öğütücü makineler ile değişik boyutlarda küçülterek işleyen bir fabrikada çalışan işçilerde silikozis riski araştırılmış, ayrıca bu iş yerinde daha sonra yapılacak kontroller için bazal değerlerin elde edilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Sodyum feldispat, potasyum feldispat ve kuvars içeren hammaddeleri çeşitli kırıcı ve öğütücü makineler ile değişik boyutlarda küçülterek işleyen bir fabrikada çalışan 67 işçi ve toz maruziyeti olmayan 59 olgu çalışmaya alındı. Olguların demografik özellikleri, solunumsal yakınmaları, sigara anamnezi ve iş öyküsü ile ilişkili hazırlanan anket formu kar-

şlıklı görüşme ile doldurulduktan sonra, fizik muayeneleri, spirometrik ölçümleri yapıldı, PA akciğer grafileri çekildi. Solunum fonksiyon testi (SFT) ölçümü için Minato AutospiroPal kuru spirometri cihazı kullanıldı ve Amerikan Toraks Derneği (ATS) standartlarına uygun en az üç zorlu ekspirasyon manevrası yaptırılarak içlerinden en iyisi seçildi (6). Olguların beklenen değerlere göre yüzdesi Europe referans sistemine göre hesaplandı. Elde edilen akciğer grafileri iki ayrı uzman tarafından ILO standartlarına göre değerlendirildi. Silikozis düşünülen 8 işçiden 5'ine yüksek rezolüsyonlu toraks bilgisayarlı tomografi (YRBT) ile ileri inceleme yapıldı. Verilerin istatistiksel analizinde SPSS istatistiksel programda independent samples t-test, Mann-Whitney U testi kullanıldı ve $p < 0.05$ değeri istatistiksel anlamlılık düzeyi olarak kabul edildi.

SONUÇLAR

Çalışmaya alınan 67 işçinin yaş ortalaması 36.12 ± 7.96 yıl olup hepsi erkekti ve 61'i sigara içicisiydi. Kontrol grubu olarak çalışmaya alınan 59 olgunun (41'i sigara içici) yaş ortalaması 36.61 ± 9.50 yıl bulundu. Sigara içen işçi ve memurlar karşılaştırıldığında sigara yükü her iki grupta benzer olmasına rağmen işçilerde FEV_1 , FEV_1/VC , $MEF_{25\%}$ anlamlı olarak düşüktü; FVC ve $FEF_{25-75\%}$ 'te istatistiksel anlamlılığa yaklaştı (Tablo 1). Sekiz işçide (%11.94) silikozis ile uyumlu radyolojik değişiklik saptandı (Tablo 2). Silikozis saptanan işçilerde ortalama çalışma süresi (8.88 ± 3.36 yıl) ve sigara yükü (21.44 ± 11.04 paket-yıl) silikozis saptanmayan işçilerden anlamlı olarak yüksek olup, solunum fonksiyon parametreleri (FEV_1 , $FEF_{25-75\%}$, $MEF_{75\%}$, $MEF_{50\%}$) daha düşük bulundu (Tablo 3). Silikozisli olguların 5'inde yapılan YRBT tetkiklerinde farklı oranlarda parankimal tutulum olmasına rağmen tümünde mediastinal ve hiler lenfadenopati saptandı (Tablo 2) (Resim 1a, 1b). Sigara içmeyen 6 işçi (çalışma süresi 2.08 ± 0.80 yıl) sigara içmeyen kontrol grubu ile karşılaştırıldığında solunum fonksiyon testlerinde fark saptanmadı (Tablo 4). Solunum semptomları sorgulandığında 27 işçi (%40.3) öksürük ve balgam yakınmasından bahsederken, bunlardan 20'si (%29.9) kronik bronşit tanımına uygun olarak 3 aydan daha uzun süreli öksürük, balgam varlığı tanımlıyordu. Fizik muayenede de işçilerin 26'sında (%38.8) ral ve/veya ronküs duyuldu.

TARTIŞMA

Bu kesitsel çalışmada silikozis saptanan 7 işçinin biri hariç hepsinde çalışma süreleri 10 yıl ve daha altında bulundu. Kronik silikozis %30'dan daha az oranda kuvars içeren toza 20 yıldan daha uzun süre maruz kalınması sonucu gelişirken daha yüksek kuvars içeren tozların inhalasyonu ile 5-15 yıl içinde gelişen formu hızlanmış silikozis olarak isimlendirilir. Sekiz saat süre ile çalışan bir işçide US Occupational Safety and Health Administration (OSHA) tarafından kabul edilen solunabilir silika düzeyi 0.1 mg/m³'tür. OSHA aksine National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) tarafından önerilen toz konsantrasyonu miktarı 0.05 mg/m³'tür (5). Ülkemizde solunabilir kuvars içeren toz konsantrasyonu < 5 mg/m³, solunabilir kuvars konsantrasyonu < 0.25 mg/m³ kabul edilmektedir (7). Çalışmamızda toz ölçümü yapılamadı. Ancak bulgularımızın sonucu toz ölçümü yapılması için İSGÜM'e (İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Enstitüsü) başvuru yapıldı. Güney Afrikalı altın madeninde çalışan işçilerde yapılan bir çalışmada 28 yıl 0.33 mg/m³ silika maruziyetinde işten ayrılmış bile olsa %25 silikozis riski olduğu ileri sürülmüştür (8). Çımrın ve arkadaşları İzmir'de bir seramik fabrikasında kapalı sistem otomatik makinelerle çalışılmasına ve ortam toz değerleri yasal olarak öngörülen sınırların altında bulunmasına rağmen kısa süreli silika tozuna maruz kalan işçilerde %6 oranında silikozis bildirmişlerdir (9). Diğer taraftan yapısında % 71-75 oranında SiO₂ içeren bir maden olan perlitin işlendiği bir fabrikada yapılan çalışmada 16 yıllık maruziyet sonrasında bile işçilerde silikozis saptanmamıştır. Perlitte serbest silika oranının %1'in altında olmasının silikozis riskini azaltan bir faktör olması olasıdır (10). Çalışmamızda 31 yaşlarında 5 ve 8 yıl maruziyete rağmen silikozis bulguları saptanan iki işçinin özellikle yaz aylarında dışarıya göre içerişinin daha serin olması nedeniyle mola zamanlarında çalışma ortamında kalıp dinlendiklerini söylemeleri eğitim eksikliklerinin bir sonucudur. Bu nedenle ortamdaki tozu azaltıcı önlemlerin alınması yanında tozlu iş yerlerinde çalışan işçilerin çalıştıkları işin riskleri ve korunma yöntemleri konusunda da bilgilendirilmeleri gerektiği açıktır.

Tozlu ortamda çalışanlarda kronik bronşit oranının yüksek olduğu ve genellikle hava akım hızında azalma ile birlikte olduğu bildirilmiştir (11). Çalış-

mamızda yer alan olguların çoğunun sigara içiyor olması yalnızca toza bağlı etkilerin ortaya konmasını güçleştirmektedir. Ancak yaş grubuna bakıldığında erken dönemde kronik bronşit ile uyumlu bulguların ortaya çıkması nedeniyle sigara ve silika tozunun birbirinin etkisini arttırdığı düşünülmüştür.

Solunum fonksiyon testlerinde silikotik nodüller akciğer volümlerinde azalma meydana getirirken, silika ve silika içeren tozların alveol ve küçük hava yollarını etkilemesi hava akımında obstrüksiyona yol açar. Ek olarak sigara alışkanlığı da varsa ki, bu tür iş kollarında sigara alışkanlığı yaygındır, solunum fonksiyon testlerinde düşme daha belirgin olmaktadır (5). Çalışmamızda kontrol grubu ile karşılaştırıldığında işçilerde FEV₁, FEV₁/VC, MEF_{25%} anlamlı olarak düşük bulunmuştur. Silikozis saptanan olgularda ise, çalışma süreleri ve sigara yükleri radyolojisi normal olan işçilerden yüksek olup, solunum fonksiyonları değerlendirildiğinde küçük hava yollarında daha belirgin olmak üzere hava akım hızlarının düşük olduğu görülmüştür. Sigara içmeyen işçi ve kontrol grubu karşılaştırıldığında işçilerde solunum fonksiyonları daha düşük olsa da istatistiksel olarak anlamlı değildir. Ancak bu işçilerin ortalama çalışma süresi 3 yıldan az olmasına bağlı olabilir.

Radyolojik olarak silikozis oluşturmayacak düzeyde silika tozu maruziyetinde kronik hava akımında sınırlılık, mukus aşırı salgılanması, patolojik amfizem bulguları saptanabilmekte, bronş ile iştirakli lenf dokusu ve lenf bezlerinde hipertrofi ve skar görülebilmektedir (12). Uzun yıllar silika tozuna maruz kalan işçilerde hiler lenf bezlerinde fibrozis gelişmekte, bunun sonucu akciğerin temizleme fonksiyonları bozularak daha sonra massif fibrozis gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır (13). Yapılan bir çalışmada bölgesel lenf bezlerinin ekstrapulmoner etkilenmenin en sık görüldüğü yer olduğu, hatta histopatolojik incelemeyle bile hastalık bulgusu saptanmayan toza maruz kalan bazı işçilerde lenf bezlerinin tutulabildiği ileri sürülmüştür. Tipik yumurta kabuğu kalsifikasyonu kapsül skarına bağlı gelişse de sık değildir (14). Çalışmamızda silikozis saptanan 8 işçinin 5'inde yapılan YRBT tetkikinde farklı oranlarda parankimal tutuluş olmasına rağmen tümünde mediastinal lenfadenopati olduğu görülmüştür. Parankimal lezyonların yaygınlığı ve

Tablo 1. Sigara içen işçilerde ve kontrol grubunda SFT.

	İşçiler (n= 61)	Kontrol grubu (n= 41)	p
Yaş	36.44 ± 8.02	36.29 ± 9.62	NS
Çalışma süresi (yıl)	4.36 ± 3.35	-	
Sigara yükü (paket-yıl)	14.36 ± 11.76	18.07 ± 13.96	NS
FVC*	88.23 ± 12.93	93.22 ± 13.59	0.06
FEV ₁ *	83.13 ± 12.59	89.91 ± 14.19	0.01
FEV ₁ /VC*	92.90 ± 9.01	97.50 ± 10.02	0.02
PEF*	88.11 ± 17.01	86.92 ± 16.58	NS
FEF _{25-75%} *	66.38 ± 22.40	75.56 ± 26.49	0.06
MEF _{75%} *	86.26 ± 20.01	85.12 ± 24.49	NS
MEF _{50%} *	73.93 ± 24.70	83.12 ± 27.47	NS
MEF _{25%} *	61.16 ± 27.35	75.97 ± 40.09	0.04

NS: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: Beklenen değerlere göre %.

Tablo 2. Silikozisli olguların radyolojik bulguları.

	P-A akciğer grafisi (ILO sınıflaması)	YRBT yapılan olgular	Çalışma süresi	Yaş
Olgu 1	q/t 1/1	-	16 yıl	38
Olgu 2	p/s 2/1	-	10 yıl	53
Olgu 3	q/t 1/1 A	-	8 yıl	31
Olgu 4	r/t 3/3	+	5 yıl	31
Olgu 5	p/s 1/1	+	8 yıl	42
Olgu 6	q/t 2/2 (Resim 1a)	+ (Resim 1b)	8 yıl	41
Olgu 7	p/s 1/1	+	6 yıl	42
Olgu 8	p/s 1/1	+	10 yıl	33

niteliği YRBT ile daha iyi değerlendirilebilmiştir. Gerçekten BT ile görüntüleme silikotik nodüllerin varlığı ve yaygınlığını göstermede göğüs radyogramına kıyasla üstün olması yanısıra erken konglomerasyonu göstermesi açısından da yararlı olduğu bildirilmektedir (15).

Altın madeni işçilerinde yapılan otopsi çalışmalarında amfizem yaygınlığı silikozisin ağırlığı ile ilişkili olması yanısıra silikozisten bağımsız olarak toz maruziyet düzeyi ile de ilişkili bulunmuştur (16).

Sonuç olarak ortalama 8 yıllık çalışma süresinde bile silikozis ortaya çıkabilir. Bu nedenle tozlu ortamda çalışan işçilerin düzenli radyolojik ve solunum fonksiyon takiplerinin yapılarak kuşku duyulan olgularda YRBT tetkikinın eklenmesi uygun olur. BT

**Resim 1a.** Silikozis (olgu no 6) saptanan işçinin PA akciğer grafisi.



Resim 1b. Aynı olgunun YRBT kesiti.

ile mediastinal lenfadenopati saptanması durumunda, parankimal lezyonlar olmasa bile bu kişilerde daha hızlı silikozis gelişebileceği düşünülerek tozlu ortamdaki uzaklaştırılmaları gerekir. Hastalık bir kez oluştuğunda tedavisi mümkün olmadığı için ortam toz ölçümlerinin sürekli takip edilmesi, işçilerin sigara ve tozun zararları konusunda eğitilmeleri korunmada en önemli faktörlerdir.

KAYNAKLAR

1. Barış Yİ, Karakoca Y, Demir U. Çevresel ve mesleki akciğer hastalıkları. In: Solunum Hastalıkları Temel Yaklaşım. Barış Yİ, ed. Ankara: Türkiye Akciğer Hastalıkları Vakfı Yayınları, 1995:247-76.

Tablo 3. Silikozis saptanan ve saptanmayan işçilerde solunum fonksiyon testleri.

	Silikozis (+) n= 8	Silikozis (-) n= 53	p
Yaş	38.88 ± 7.40	36.07 ± 8.1	NS
Çalışma süresi (yıl)	8.88 ± 3.36	3.68 ± 2.80	0.0001
Sigara yükü (paket-yıl)	21.44 ± 11.04	13.29 ± 11.59	0.04
FVC*	78.93 ± 14.01	89.63 ± 12.30	NS
FEV ₁ *	70.65 ± 11.49	85.00 ± 11.73	0.004
FEV ₁ /VC*	88.24 ± 8.87	93.60 ± 8.90	NS
PEF*	82.88 ± 20.62	88.9 ± 16.48	NS
FEF _{25-75%} *	49.93 ± 16.83	70.15 ± 22.46	0.02
MEF _{75%} *	69.64 ± 19.99	88.76 ± 18.95	0.03
MEF _{50%} *	53.45 ± 18.31	77.02 ± 24.18	0.01
MEF _{25%} *	47.91 ± 16.83	63.15 ± 28.18	NS

NS: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: Beklenen değerlere göre %.

Tablo 4. Sigara içmeyen işçi ve kontrol grubunda solunum fonksiyon testleri.

	İşçi (n= 6)	Kontrol grubu (n= 18)	p
Yaş	32.83 ± 7.13	37.33 ± 9.4	NS
Çalışma süresi (yıl)	2.08 ± 0.80	-	NS
FVC*	94.38 ± 11.57	99.49 ± 13.61	NS
FEV ₁ *	93.18 ± 9.21	98.06 ± 14.08	NS
FEV ₁ /VC*	99.83 ± 10.05	99.09 ± 7.85	NS
PEF*	93.53 ± 12.00	93.77 ± 17.04	NS
FEF _{25-75%} *	82.72 ± 23.09	86.63 ± 23.04	NS
MEF _{75%} *	89.71 ± 11.30	95.98 ± 23.54	NS
MEF _{50%} *	86.23 ± 22.00	95.97 ± 27.90	NS
MEF _{25%} *	83.35 ± 33.96	81.40 ± 26.67	NS

NS: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: Beklenen değerlere göre %.

2. Rosenman KD, Reilly MJ, Kalinowski DJ, Watt FC. Silicosis in the 1990's. *Chest* 1997;111:779-86.
3. Wagner GR. Asbestosis and silicosis. *Lancet* 1997;349:1311-5.
4. Becklake MR, Cowie RL. Pneumoconioses. In: *Textbook of respiratory medicine*. Murray JF, Nadel JA, eds. Philadelphia: WB Saunders Company, 2000:1811-51.
5. Seaton A. Silicosis. In: *Occupational Lung Diseases*. Third edition. Philadelphia: WB Saunders Company, 1995:222-67.
6. American Thoracic Society. Standardization of spirometry- 1987 update. *Am Rev Respir Dis* 1987;136:1285-98.
7. Maden ve taş ocağı işletmelerinde ve tünel yapımında tozla mücadeleyle ilgili yönetmelik (17. Madde D Bendi). 14.9.1990 tarih ve 20635 sayılı Resmi Gazete.
8. Hnizdo E, Sluis-Cremer GK. Risk of silicosis in a cohort of white South African gold miners. *Am J Ind Med* 1993; 24:447.
9. Çımrın AH, Sevinç C, Kıyak F ve ark. Seramik fabrikası çalışanlarında solunumsal bulgular ve silikozis sıklığı. *Tüberküloz ve Toraks* 1999;47:456-62.
10. Polatlı M, Erdiñç M, Erdiñç E, Okyay E. Perlit işçilerinde solunum fonksiyon testleri ve 4 yıllık izlem sonuçları. XXI. Ulusal Türk Tüberküloz ve Göğüs Hastalıkları Kongre Kitabı 1996:61-70.
11. Holman CDJ, Psaila-Savona P, Roberts M, McNulty JC. Determinants of chronic bronchitis and lung dysfunction in Western Australian gold miners. *Br J Ind Med* 1987;44:810.
12. Silicosis and Silicate Disease Committee. Diseases associated with exposure to silica and nonfibrous silicate minerals. *Arch Pathol Lab Med* 1988;112:673.
13. Seaton A, Cherrie JW. Quartz exposures and severe silicosis: A role for the hilar nodes. *Occupational and Environmental Medicine* 1998;55:383-6.
14. Hnizdo E, Sluis-Creme GK, Abramowitz JA. Emphysema type in relation to silica dust exposure in South African gold miners. *Am Rev Respir Dis* 1991;143:1241.
15. Begin R, Ostiguy G, Fillion R, Colman N. Computed tomography scan in the early detection of silicosis. *Am Rev Respir Dis* 1990;141:1497-500.
16. Hnizdo E, Sluis-Creme GK, Abramowitz JA. Emphysema type in relation to silica dust exposure in South African gold miners. *Am Rev Respir Dis* 1991;143:1241.

Yazışma Adresi

Mehmet POLATLI

Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi

Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı

09010/AYDIN