

---

# Linyit madeni işçilerinde toz maruziyet düzeyleri ve pnömokonyoz sıklığı

Arif H. ÇİMRİN<sup>1</sup>, Yücel DEMİRAL<sup>2</sup>, Alp ERGÖR<sup>2</sup>, Şeminur UZ BASARAN<sup>3</sup>,  
Nuray KÖMÜS<sup>1</sup>, Cemal ÖZBİRSEL<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı,

<sup>2</sup> Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, İzmir.

<sup>3</sup> İşyeri Hekimi,

<sup>4</sup> İşyeri Maden Mühendisi, Manisa.

## ÖZET

Türkiye'deki linyit kömür işletmelerinde işyeri ortamının çalışan sağlığına etkisi iyi bilinmemektedir. Bu çalışmada linyit madenlerinde çalışanlarda kömür işçisi pnömokonyozu sıklığı ve işe ait etmenlerin etkisinin incelenmesi amaçlandı. Çalışma 2001-2003 yılları arasında gerçekleştirildi. Maden çıkarma ve destek birimlerinde çalışanların tamamının araştırmaya katılması hedeflendi. Çalışanlara, demografik özellikler ve iş yüklerini saptamak için standart bir anket yüz yüze görüşme yöntemiyle uygulandı. Akciğer filmleri göğüs hastalıkları uzmanı olan bir A okuyucu tarafından ILO 1980 standartlarına göre değerlendirildi. Pnömokonyoz ile uyumlu radyolojik bulguların bolluğunun 1/0 ve üzerinde olması "kuşku" pnömokonyoz, akciğer dokusundaki bozulma ve/veya büyük dansite varlığı komplike kömür işçisi pnömokonyozu olarak kabul edildi. İşyeri ortamı toz konsantrasyonları periyodik toz ölçüm sonuçlarına göre değerlendirildi. 2464 olgunun 333 (%13.5)'ünde pnömokonyozla uyumlu değişiklikler saptandı. Toplam 25 adet komplike kömür işçisi pnömokonyozu olduğu belirlendi. Çalışma yılı arttıkça pnömokonyoz görülme sıklığının arttığı ( $p= 0.019$ ), çalışma süresinin pnömokonyoz gelişme olasılığını artırdığı görüldü. Saptadığımız pnömokonyoz prevalansı, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) gibi gelişmiş ülkelerde etkin toz kontrol önlemlerinden önceki dönemdeki prevalans değerleri ile kıyaslanabilir düzeydedir. Sonuçlarımız çalışma ortamında pnömokonyoz gelişimine yol açabilecek düzeyde toz maruziyeti oluştuğunu, toz izlem yöntemlerinin yeniden düzenlenmesinin yararlı olacağına işaret etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** İnorganik toz, kömür, kömür işçisi pnömokonyozu, meslek hastalığı.

## SUMMARY

### *Dust exposure levels and pneumoconiosis prevalence in a lignite coal miners*

Cimrin AH, Demiral Y, Ergor A, Uz Basaran S, Komus N, Ozbirsel C

Department of Chest Disease, Faculty of Medicine, Dokuz Eylul University, Izmir, Turkey.

*The effects of working conditions on health in lignite mines in Turkey have not been studied comprehensively. The aim of this study was to determine the prevalence of coal miner pneumoconiosis among lignite miners and to evaluate the effects of working conditions. The study was carried out between 2001 and 2003. All workers in the lignite mine and maintenance*

---

### Yazışma Adresi (Address for Correspondence):

Dr. Arif H. ÇİMRİN, 1440 Sokak, No: 18/5 Karaferya Apartmanı, 35220 Alsancak, İZMİR - TÜRKİYE

e-mail: acimrin@deu.edu.tr

workers were consisted in the study. A face to face questionnaire was used to obtain demographics and work life variables. Posterior-anterior chest radiograms were evaluated by an A reader chest physician, according to ILO 1980 standard guidelines. Profusion of densities related with pneumoconiosis as 1/0 and above regarded as the "suspected pneumoconiosis". Parenchyma degeneration and/or massive opacities have been accepted as complicated silicosis. Dust concentrations in the work environment obtained from the periodical examinations. Two thousand four hundred and sixty-four X-ray were evaluated and 333 (13.5%) pneumoconiosis compatible changes were found. Among the pneumoconiosis cases, 25 (7.5%) were assigned as complicated silicosis. There was significant and positive association between worked years and pneumoconiosis prevalence ( $p= 0.019$ ). Our findings indicated that pneumoconiosis prevalence among lignite miners in Turkey comparable to the USA prevalence prior to implementation of effective dust control programmes. It has been suggested that dust exposure in the work environment were high enough to developed pneumoconiosis in lignite mines. Dust control systems and measures should be re-evaluated.

**Key Words:** Inorganic dust, coal, coal workers pneumoconiosis, occupational disease.

Endüstrileşmiş ülkelerde kömür madenciliği giderek daha az insanın istihdam edildiği ve görece olarak risklerin en aza indirildiği bir alan olmakla birlikte, gelişmekte olan ülkelerde önemini korumaktadır ve çalışan sayısı hala çok yüksektir.

Kömür madenlerinde işçiler çalışma süresince karbon partikülleri yanında silika, demir oksit, kaolin, mika gibi değişik maddelere maruz kalırlar. Bu partiküllerin akciğerlerde birikmesi ile ortaya çıkan parankima değişiklikleri kömür işçisi pnömokonyozu (KİP) olarak adlandırılır. Akut silikozis dışındaki karbon veya silika maruz kalımı ile oluşan pnömokonyozlarda değişiklikler radyolojik olarak ayırt edilemez.

KİP'in ortaya çıkmasında toz yükü kadar kömür derecesi de önemli bir faktördür. Linyitin düşük dereceli bir kömür olması nedeniyle KİP'e yol açma riski daha azdır (1).

Türkiye'de linyit ve bituminöz cins taş kömürü bulunmaktadır. Ülkemizin en önemli taşkömürü rezervleri Zonguldak ve civarında iken üçü Batı Anadolu'da olmak üzere 5 ana linyit kömürü havzası vardır. Meslek hastalıkları ile ilgili ulusal düzeyde tek veri kaynağı olan SSK yıllık istatistiklerine göre 1978-1984 yılları arasında KİP olgularının sayısı 90 ile 250 arasında değişmektedir (2). Bu rakamlara göre KİP Türkiye'de resmi olarak en fazla saptanan mesleki akciğer hastalığıdır. Bu durumun temel nedeni ülkemizdeki iş kolları içerisinde, devlet kuruluşu olan linyit ve taş kömürü işletmelerinde çalışanların düzenli ve sistematik olarak pnömokonyoz açısından izlenmesidir. Buna rağmen tanı konulmayan pnömokonyoz olguları çoğunluktadır. Son yıllarda dev-

lete ait ocaklarda artan oranda taşeron işletmelerin devreye girmesi ve gerekli önlemleri almadan çalışmaları pnömokonyoz riskini artırmaktadır.

Türkiye'de, kömür havzalarında açık ya da kapalı ocak çalışmaları yapılmaktadır. Türkiye'de linyit kömür işletmelerinde pnömokonyoz durumu sistematik olarak ortaya konulmamıştır. Doğal olarak bu işletmelerde, işyeri ortamının çalışan sağlığına etkisi de iyi bilinmemektedir. Bu çalışmada linyit madenlerinde çalışanlarda KİP sıklığı ve etkileyen işe ait etmenlerin incelenmesi amaçlandı.

## MATERYAL ve METOD

Çalışma işletme yönetiminin izni ile, Batı Anadolu bölgesinde faaliyet gösteren, hem açık hem de kapalı ocak çalışması yapılan bir linyit işletmesinde 2001-2003 yılları arasında gerçekleştirildi.

Maden çıkarma ve destek birimlerinde (bakım onarım, atölyeler, büro ve merkez yönetim) alanlarında çalışanların tümünün araştırmaya katılması hedeflendi. Çalışanların akciğer filmleeri A okuyucu sertifikası olan bir göğüs hastalıkları uzmanı tarafından Uluslararası Çalışma Örgütü'nün 1980 standartlarına göre değerlendirildi (3). Pnömokonyoz ile uyumlu radyolojik bulguların bolluğunun 1/0 ve üzerinde olması "kuşku" pnömokonyoz, bu olgularda akciğer dokusundaki yapı bozulması ve/veya büyük dansite varlığı komplike KİP olarak kabul edildi. Aynı dönemde işletmede çalışanlara, demografik özellikler ve iş öykülerini saptamaya yönelik sorular içeren standart bir anket yüz yüze görüşme yöntemiyle uygulandı. İşyeri ortamı toz konsantrasyonları periyodik olarak (CASELLA 113A ve

AFC 123 ile) yapılan toz ölçüm sonuçlarına göre değerlendirildi.

İşletmede çalışma yılı, toz konsantrasyonları ve çalışılan bölümlere göre KİP görülme sıklıklarının karşılaştırılmasında ki kare analizi kullanıldı. Çalışma süreleri beş yıllık dilimler halinde değerlendirildi.

Filmi incelenen olgularda saptadığımız düzeyi dikkate alarak %14 pnömokonyoz prevalansında, %99 güven aralığında ve %2 hata payı ile ulaşılabilecek en düşük çalışan sayısı toplam 2464 işçide 1103 kişi olarak belirlendi.

## BÜLGÜLER

### A. İşyerine Ait Veriler

Çalışmanın yürütüldüğü dönemde toplam beş ayrı işletmede kömür üretilmekteydi. 2 ve 3 kodlu işletmelerde yer altı ve yer üstü ocakları; 1, 4 ve 5 kodlu işletmelerde yalnız yer üstü ocaklarından kömür elde ediliyordu. Yer altı ocaklarında mekanize ve klasik yöntemlerle kömür çıkartılmaktaydı. Çalışmanın yürütüldüğü dönemde toplam 3796 işçi çalışıyordu. Çalışanların 2464 (%64.9)'ünün yalnızca akciğer filmleri ve 1334 (%35.1)'ünün akciğer filmleri ve anketleri elde edildi.

İşletmelerin tamamında 2002 yılı içinde tüm ocaklarda ve dokuz farklı ayda toz ölçümleri yapılmıştı. Elde edilen toz konsantrasyonlarının tamamı yasal sınırlar (< 2 mg/m<sup>3</sup>) içindeydi. 2002 yılında yapılan bütün toz ölçümlerinin ortalamaları hesaplandığında 2 kodlu işletmede yer altı ocak alanları 1.26 mg/m<sup>3</sup> ve 3 kod numaralı işletmedeki yer altı ocak alanları 1.06 mg/m<sup>3</sup> toz konsantrasyonları ile en tozlu iş alanları olarak değerlendirildi.

Toz içeriği çalışmanın yapıldığı dönemde incelenmemekle birlikte 1999 yılında İSGÜM tarafından yapılan değerlendirmede işletmede kuartz bulunmamış, yan taşın cinsi ise marn, kil ve kireç taşı olarak değerlendirilmiştir.

### B. Olgulara Ait Veriler

**Tüm akciğer grafilerinin değerlendirilmesi:** İşletmede çalışan 2464 kişinin akciğer grafileri değerlendirildi, %41.3 iyi, %50.0 kötü, %8.7 değerlendirilemez özellikte bulundu (Tablo 1). Akciğer grafilerinde patoloji saptanan 585 (%23.7) olgu-

**Tablo 1. Olguların bölümlere göre dağılımı.**

Bölümler	Film + anket	Film
1	220 (16.5)	366 (14.9)
2	260 (19.5)	274 (11.1)
3	180 (13.5)	445 (18.0)
4	422 (31.6)	913 (37.1)
5	108 (8.1)	235 (9.5)
6	144 (10.8)	231 (9.4)
Toplam	1334 (100.0)	2464 (100.0)

nun, 333 (%13.5)'ünde pnömokonyozla uyumlu değişiklikler saptandı. Bunların 323 (%97.0)'ünde lezyonların yoğunluğu 1/0'dan büyük iken, 10'unda yoğunluğu 2'den büyük olan değişiklikler saptandı. Pnömokonyoz ile ilişkili radyolojik değişikliklerin %90.4'ünde yuvarlak dansiteler vardı. Pnömokonyozla uyumlu parankimal değişikliklerin, olguların önemli bölümünde (%83.5) tüm akciğer alanlarında dağınık olarak bulunduğu görüldü (Tablo 2).

Dokuz tanesi 1/0, diğerleri 1/1 ile 3/2 yoğunluklarda ve dominant olarak p ve q özelliğindeki dansitelere sahip olan toplam 25 adet komplike KİP olduğu belirlendi. Komplike KİP saptanan olguların hiçbirisinde B ya da C düzeyinde kitlesel değişiklik yoktu. Ondokuz olguda parankimal yapıda bozulma, beş olguda nodül, bir olguda ise nodül ile birlikte parankimal yapıda bozulma saptandı.

**Anket uygulanan olguların değerlendirilmesi:** Akciğer grafisi olan olguların 1334'üne anket uygulanabildi (Tablo 1). Anket ve filmi değerlendirilen olguların hepsi erkek ve yaş ortalaması 40.4 ± 4.9 idi (25-58). İkiyüzellidört (%19.2) olgu hiç sigara içmemiş, 833 (%63) olgu sigara içmekte, 236 (%17.0) olgunun sigarayı bırakmış oldukları görüldü. Sigaraya başlama yaşı ortalama 17.3 ± 4 yıl (6-40 yıl), günde içilen sigara miktarı ortalama 19.9 ± 8.8 adet/gün, kümülatif sigara miktarı ortalama 23.6 ± 14 paket/yıl (0.3-95) olarak saptandı.

Çalışmaya katılanların bu işyerinde çalışma süreleri ortalama olarak 14.7 ± 4.9 yıl idi. İkiyüzyetmişyedi (%20.7) kişi daha önce de maddede çalışmıştı.

**Tablo 2. Anket uygulanan ve uygulanmayan olgularda film sonuçları.**

	Anket (-) ve X-ray (+)		Anket ve X-ray (+)	
	n	%	n	%
Filmin kalitesi				
İyi	1017	41.3	548	41.1
Kötü	1232	50.0	667	50.0
Çok kötü	215	8.7	119	8.9
Patoloji				
Var	585	23.7	332	24.9
Yok	1879	76.3	1002	75.1
Pnömonyoz				
Var	333	13.5	193	14.5
Yok	2131	86.5	1141	85.5
Profüzyon				
1/...	323	97.0	189	97.9
2/...	10	3.0	4	2.1
Şekil				
P	220	66.1	121	62.7
Q	81	24.3	51	26.4
S	27	8.1	18	9.3
T	5	1.5	3	1.6
Zon				
Tüm	278	83.5	161	83.4
Orta	44	13.2	24	12.4
Üst	3	0.9	2	1.0
Alt	8	2.4	6	3.2

Yüzdoksanüç (%14.5) olguda pnömokonyozla uyumlu değişiklik saptandı. Bu olguların dördünde radyolojik değişikliklerin yoğunluğu 2/1 ve üzerinde idi (Tablo 2). Çalışma yılı arttıkça pnömokonyoz görülme sıklığının arttığı ( $p=0.019$ ), çalışma süresinin pnömokonyoz gelişme olasılığını arttırdığı görüldü (Tablo 3).

Anket uygulanan olgular çalışma alanlarına göre tabakalandırıldığında, sadece akciğer grafisi

değerlendirilen olguların çalışma alanlarına dağılımlarının genel olarak korunduğu saptandı. Çalışılan bölümlere göre pnömokonyoz dağılımına bakıldığında, bölümler arasında pnömokonyoz görülme sıklığı açısından istatistiksel olarak fark saptanmadı (Tablo 4).

Çalışma ortamında toz konsantrasyonu ölçüm sonuçlarına göre 2 ve 3 kod numaralı işletmeler

**Tablo 3. Pnömonyoz gelişimi ile çalışma süresi arasındaki ilişki.**

Çalışma süresi (yıl)	Pnömonyoz				Toplam	
	Yok		Var		n	%
	n	%	n	%	n	%
0 - 5	88	91.7	8	8.3	96	100
6-10	60	87.0	9	13.0	69	100
11-15	525	86.5	82	13.5	607	100
16 +	468	83.3	94	16.7	562	100
Toplam	1141	85.5	193	14.5	1334	100

**Tablo 4. Çalışılan bölümlere göre pnömokonyoz sıklığı.**

Çalışma bölümü	Pnömokonyoz				Toplam	
	Yok		Var		n	%
	n	%	n	%	n	%
1	192	87.3	28	12.7	220	16.5
2	212	81.5	48	18.5	260	19.5
3	153	85.0	27	15.0	180	13.5
4	365	86.5	57	13.5	422	31.6
5	92	85.2	16	14.8	108	8.1
6	127	88.2	17	11.8	144	10.8
Toplam	1141	85.5	193	14.5	1334	100.0

toz düzeyi yüksek ve diğer bölümler toz düzeyi düşük bölümler olarak belirlendi. En sık pnömokonyoz saptanan bölüm 2 kod numaralı işletme ve ikinci sıklık 3 kod numaralı işletmelerdi. Toz düzeyi yüksek olan bölümlerde pnömokonyoz sıklığı %17.0 düşük olan bölümlerde %13.2 olarak bulundu ( $p= 0.06$ ) (Tablo 5).

#### TARTIŞMA

Linyit madeninde çalışan işçiler arasında şüpheli pnömokonyoz sıklığını %14.5 bulduk. Zonguldak Taşkömürü işçilerinde 1988-90 yıllarını kapsayan bir çalışmada pnömokonyoz sıklığı %11.8 olarak bildirilmiştir (4). İSGÜM'ün 5003 taşkömürü işçisinde yaptığı bir başka çalışmada ise pnömokonyoz sıklığı %13.5 olarak belirlenmiştir (5). Değişik zaman dilimlerinde yapılan kesitsel çalışmalara göre, Türkiye'deki taşkömürü işçileri ile linyit işçilerinde saptanan pnömokonyoz sıklığının benzer olduğu görülmektedir.

Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'inde ilk büyük pnömokonyoz analizi 1969 ve 1971 yıllarında yapılmış 2 antrasit 29 butimin madeninde 9000 madenci taranmıştır. Basit ve komplike pnömokonyoz prevalansı yaklaşık %30 oranında bulunmuştur. Prevalans kömürün derecesine göre değişmektedir. Pennsylvania'daki antrasit kömür madenlerinde basit KİP prevalansı %46, komplike KİP prevalansı ise %14 oranında bulunmuştur. Colorado ve Utah'taki düşük kalitede kömür üreten madenlerde ise basit KİP prevalansı %5 olarak bulunmuştur (6). Genel prevalans verilerine bakıldığında ABD'de; 1980'li yılların sonunda çalışma süresi uzadıkça %20'ye ulaşan prevalans, 1990'lı yıllardan sonra işyeri ortamındaki toz konsantrasyonunun azaltılması konusundaki etkin çalışmalar sonucunda %3'ün altına düşmüştür (7,8). Hindistan ve Güney Afrika verileri de KİP prevalansını %3 düzeyinde göstermektedir (9,10). Benzer durum Avrupa için de bildirilmiştir (11).

**Tablo 5. İşyeri ortamındaki toz düzeyine göre pnömokonyoz sıklığı.**

Toz düzeyi	Pnömokonyoz				Toplam	
	Yok		Var		n	%
	n	%	n	%	n	%
Yüksek*	365	83.0	75	17.0	440	100
Düşük**	776	86.8	118	13.2	894	100
Toplam	1141	85.5	193	14.5	1334	100

\* Bölüm 2 + 3,

\*\* Diğer tüm bölümler,

ki kare: 3.52  $p= 0.06$ .

Solunabilir toz konsantrasyonu ile pnömokonyoz gelişimi arasındaki doza bağlı doğrusal ilişki bilinmektedir. Çalışmamızda işyeri ortamındaki toz konsantrasyonu arttıkça pnömokonyoz sıklığında artma olduğunu gördük. İşyeri ortamı toz ölçüm değerlendirmesine göre, 2 ve 3 kod numaralı işletmelerdeki toz konsantrasyonu yüksek olan açık ocaklarda pnömokonyoz oranının yüksek oluşu dikkat çekicidir. Bu sonuç, açık ocak koşullarında önemli toz maruziyetinin olabileceğini düşündürmüştür.

Diğer yandan KİP'in 10 yıl ve üzerinde çalışma öyküsü olanlarda saptanması kronik düşük yoğunluklu maruziyeti destekleyen önemli bir bulgu olarak belirtilmelidir. KİP'in sıklığının azalma eğilimine rağmen, hala ortaya çıkıyor olması nedeniyle ABD'de madende, solunabilir kömür tozu için izin verilebilir maruz kalım sınırının  $2 \text{ mg/m}^3$ 'ten  $1 \text{ mg/m}^3$  düzeyine çekilmesi önerilmektedir (7). Ülkemizde ise bu standart karmaşık ve değişken özelliktedir. Maden ocaklarında ortam havasında  $\text{SiO}_2$  kristal içeriği %5'ten fazla olan solunabilir tozların eşik sınır değerleri (ESD)  $25/\% \text{SiO}_2 \text{ mg/m}^3$  formülüne göre hesaplanmaktadır. Kristal yapıda  $\text{SiO}_2$  içeriği %5'ten az olduğu takdirde ESD  $5 \text{ mg/m}^3$  olarak kabul edilmektedir (12).

Değişik zaman dilimlerinde yapılan kesitsel çalışmalarda Türkiyede'ki taş kömürü ve linyit işçilerinde pnömokonyoz sıklığının benzer olduğu dikkate alındığında, düşük dereceli bir kömür olan linyit kömürü çalışanlarında saptadığımız pnömokonyoz prevalansının dikkat çekici düzeyde olduğu söylenebilir. Bu düzey ABD gibi ülkelerde etkin toz kontrolü uygulanmaya başlanmadan önceki prevalans değerleri ile kıyaslanabilir durumdadır. Ancak çalışmamızın en önemli kısıtlılığı, tüm çalışanların kişisel bilgileri ile radyolojik bulgularının kıyaslanamaması ve akciğer grafilerinin tek A okuyucu tarafından değerlendirilmiş olmasıdır. Bu nedenle elde ettiğimiz sonuçlar kuşkuyla pnömokonyoz olarak kabul edilmiştir ve ancak konuya ilgi çekilmesine yol açmalı ve ülkemizde linyit sektöründe yeni çalışmalara temel oluşturmalıdır.

Çalışmamızın diğer önemli bir sonucu, yasal zorunluluk nedeniyle, periyodik muayene kapsa-

mında elde edilen akciğer grafilerinde saptanan kalite sorunudur. Akciğer grafilerinin  $35 \times 35$  boyutlarında elde edilmiş olması amaca uygun, doğru bir yaklaşımdır. Ancak filmlerin sadece %41'inin Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) standartlarına uygun olduğunu saptadık. Bu durum akciğer grafisi gibi pnömokonyoz tanısında ucuz ve etkili bir yöntemin yeterince yararlı olamamasına neden olmaktadır. Pnömokonyozun erken dönemde gözden kaçırılmasına yol açmakta ve çalışan sağlığını riske atmaktadır. Ek olarak çalışanlar gereksiz yere radyasyona maruz kalmaktadır. Aynı zamanda işlevini yerine getiremeyerek gereksiz bir maliyet oluşturmaktadır.

Çalışma grubunda sigara içme sıklığı Türkiye genel ortalamasının çok üzerinde bulunmuştur. Sigara içme sıklığı da erişkin erkeklerde %50-60 oranındadır (13). Sigara içme sıklığının yüksekliği pnömokonyoz riski altındaki insanlarda kronik obstrüktif akciğer hastalığı ve akciğer kanseri riskinin de artmasına yol açmaktadır. Pnömokonyozlu olgularda morbidite ve mortalite riskinin artması söz konusudur.

Sonuç olarak, çalışmanın gerçekleştirildiği işyeri ortamında yapılan ölçüm sonuçlarına göre solunabilir toz konsantrasyonu, yasal olarak kabul edilebilir sınırların altında bulunmaktadır. Ancak pnömokonyoz bulgularının saptanması, çalışma ortamında pnömokonyoz gelişimine yol açabilecek düzeyde bir toz maruziyetini vurgulamaktadır.

Ölçüm sonuçlarına göre toz düzeyleri yasal sınırlarda olmasına rağmen pnömokonyozun görülmesi toz kontrolünün önemini vurgulamaktadır. Toz ölçüm yönteminin gözden geçirilmesi doğru ve kıyaslanabilir sonuç elde etmek açısından önemlidir. Kişisel korunma etkin bir yöntem olmadığı için, madenlerde ıslak çalışmanın etkin ve yaygın kullanımı sağlanmalıdır.

Ülkemizde güvenilir veri toplama ve değerlendirme için işçi sağlığı ve güvenliği birimi çalışanlarının ve işyeri hekimlerinin kayıt ve izlem konusunda sürekli eğitimleri sağlanmalıdır. İşe bağlı pnömokonyoz riski başta olmak üzere bütünsel bir yaklaşımla işe bağlı tüm risklerin ortaya konulabilmesi amaçlanmalıdır.

### KAYNAKLAR

1. Health NIOSa. Occupational Exposure to respirable Coal mine Dust. Cincinnati, OH: US Department of Health and Human Services, Centers for disease Control and Prevention, NIOSH, 1995. [www.cdc.gov/niosh/coaldust.html](http://www.cdc.gov/niosh/coaldust.html)
2. 1994 İstatistik Yıllığı, Sosyal Sigortalar Kurumu, Yayın No: 572, Ankara, 1994.
3. Guidelines for the use of ILO International Classification of Radiographs of Pneumoconiosis Revised Edition, Safety and Health Series, Genova 1980; 22: 1-17.
4. Pinar E. Control and statistical evaluation of pneumoconiosis occupational diseases in mines. Maden işletmelerinde iş güvenliği- Sağlığı ve Çevrenin Korunması Konferansı. Nisan 1995: 59-70.
5. Zonguldak Havzasında Kömür İşçileri Pnömokonyozu. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. İSGÜM. Yayın No: 8, Ankara, İSGÜM Basımevi, 1987.
6. Morgan WKC, Burgess DB, Jacobsen G, et al. The prevalence of coal workers' pneumoconiosis in US coal miners. Arch Environ Health 1973;27:221-6.
7. Pon MRL, Roper RA, Petsonk EL, et al. Pneumoconiosis Prevalence Among Working Coal Miners Examined In Federal Chest Radiograph Surveillance Programs- United States, 1996-2002. CDC MMWR (Morbidity and Mortality Weekly Report) 2003; 52: 336-40.
8. Attfield MD, Seixas NS. Prevalence of pneumoconiosis and its relationship to dust exposure in a cohort of U.S. bituminous coal miners and ex-miners. Am J Ind Med 1995; 27: 137-51.
9. Parihar YS, Patnaik JP, Nema BK, et al. Coal workers' pneumoconiosis: a study of prevalence in coal mines of eastern Madhya Pradesh and Orissa states of India. Ind Health 1997; 35: 467-73.
10. Naidoo R, Robins T, Seixas N. Estimation of the prevalence and elucidation of the natural history of Ch Obstr lung disease and pneumoconiosis among South African coal miners both prior to and subsequent to leaving the mines. Health 607 SIMRAC Report. Johannesburg: Safety in Mines Research Advisory Committee (SIMRAC), 2001. [www.simrac.co.za/report/Reports/thrust8/health607/health607.htm](http://www.simrac.co.za/report/Reports/thrust8/health607/health607.htm)
11. Meyer JD, Holt DL, Chen Y, et al. SWORD '99: Surveillance of work-related and occupational respiratory disease in the UK. Occup Med 2001; 51: 204-8.
12. Maden ve Taş Ocakları İşletmelerine ve Tünel Yapımında Tozla Mücadeleyle ilgili Yönetmelik. 26.2.2000-23976 Üçüncü Bölüm Örneklerin alınması ve Değerlendirilmesi: Eşik Sınır Değerler Madde 16 (Değişik 26.2.2000-23976/Madde 14).
13. Sigara alışkanlığı ve anti-sigara kampanya ile ilişkili kamuoyu araştırması raporu. PIAR,