

PNÖMOKONYOZDA RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

Remzi ALTIN

Karaelmas Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, ZONGULDAK

Pnömokonyoz silikoz, asbestoz, kömür işçisi pnömokonyozu (KİP) vb. birçok patolojinin genel adıdır. Akciğer toz hastalıkları arasında en klasik olanı silis tozuna bağlı olarak meydana gelen silikozdur. Öte yandan akciğerlerde toz depolanması ve fibroz ile seyreden hastalığa genel olarak pnömokonyoz adı verilmiştir. Böylece silikoz ve pnömokonyoz terimleri, uzun yıllar, biri diğerinin anlamını ifade eder biçimde kullanılmıştır. Ancak akciğerlerde tozlara bağlı olarak meydana gelen hastalıkların hepsinde toz depolanması ve fibroz olmadığından pnömokonyoz terimi, çalışma hayatındaki etkenlere bağlı olarak ortaya çıkan bütün solunum sistemi hastalıklarını içine almamaktadır. Bu nedenle pnömokonyoz terimi yerine son yıllarda "mesleki akciğer hastalığı" (occupational pulmonary disease, occupational lung disorder) terimi tercih edilmeye başlanmıştır.

PNÖMOKONYOZ SORUNU ve ILO ÇALIŞMALARI⁽¹⁻³⁾

Hastalığın tüm dünyada yarattığı ciddi sorunlar üzerine Uluslararası Çalışma Örgütü'nün (ILO) 1930'da Güney Afrika'nın Johannesburg kentinde düzenlediği toplantıda silikoz ele alınmış, radyolojik bulgularla solunum fonksiyon bozuklukları birleştirilmiştir. 1958 yılında Cenevre'de yapılan toplantıda ise yeni bir sınıflama getirilmiş ve bu sınıflama 1980 yılına kadar birkaç kez revizyondan geçmiştir. Bu çalışmalarda klinik ve epidemiyolojik amaçlı veri toplanması için ortak bir dil oluşturulmaya çalışılmıştır. Ancak, son değişiklik olan 1980 sınıflamasında da görülen bazı aksaklıkların düzeltilmesi için 1997'de Japonya'nın Kyoto kentinde toplanan 9. Uluslararası Mesleki

Akciğer Hastalıkları Konferansı'nda oluşturulan çalışma grubu yeni bir taslak geliştirmiştir. Bu taslak genel olarak teorik anlamda kabul görmüş olmasına rağmen, sınıflama için kullanılan standart grafilerinin çeşitliliğinin artırılması, kalitenin yükseltilmesi, grafilerin dijitalize edilmesi gibi sorunlar nedeniyle, üzerinden 3 yıldan fazla zaman geçmiş olmasına rağmen henüz resmîyet kazanmamıştır. Halen pnömokonyozun değerlendirilmesinde tüm dünyada ILO 1980 sınıflaması kullanılmaktadır.

ILO ULUSLARARASI 1980 SINIFLAMASI

1980 yılındaki revizyon ILO ile birlikte Avrupa'daki bazı dernekler, NIOSH ve American College of Radiology tarafından gerçekleştirilmiştir⁽²⁾. Bu sınıflama, tozların inhalasyonu ile oluşan radyografik anormalliklerin sistematik bir şekilde tanımlanmasını ve kaydedilmesini sağlar. Sınıflamanın amacı, basit tekrarlanabilir bir yöntemle radyografik anormallikleri kodlamaktır. Epidemiyolojik araştırmalarda, riskli iş kollarında çalışanların takibi ve değerlendirmesinde kullanılmaktadır. Bu şemanın pnömokonyoz istatistiklerinin uluslararası daha iyi karşılaştırılmasını ve aynı zamanda maluliyet değerlendirmesinde gereken bilginin bir kısmının sistematik tanımı ve kaydında da ciddi önemi vardır.

Sınıflama bir standart radyografi setinden (22 film), metinden ve bu metindeki dipnotlarından oluşmaktadır. Burada amaçlanan incelenen grafideki bulguların standart radyografilerle ve bu metindeki sınıflandırmayla kesin bir uyum göstermesidir.

ILO uluslararası pnömokonyoz radyografilerinin temel ilkelerinin belirlendiği yıllardan başlayarak,

pnömokonyoz riski taşıyan iş kollarında çalışanların grafilerinin belli aralıklarla belli bir sistemle okunması ilkesi geliştirilmiş ve birçok ülkede en az 2 okuyucu olmak üzere ortalama 3 okuyucunun birbirinden bağımsız değerlendirmesi ve sonunda uzlaşması esası benimsenip uygulanmıştır. Ancak, bu sistemden farklı olarak ABD Ulusal İşçi Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü (NIOSH) 1974'te yeni bir kademeli okuma sistemi geliştirmiştir. NIOSH bünyesinde pnömokonyoz takip bölümü kurularak "A" ve "B" okuyucuları yetiştirilmiştir. "A" okuyucusu pnömokonyoz grafisi okuma eğitimini almış hekim; "B" okuyucusu ise hem bu eğitimi almış hem de bu konuda yapılan yeterlilik sınavından 4 yılda bir geçmiş hekimdir. B okuyucuları bu eğitimde 120 filmden oluşan ILO sınıflaması eğitimi alırlar. Pnömokonyoz açısından taranan çalışanların filmleri NIOSH'ta çalışan önce "A" daha sonra ise "B" okuyucu tarafından değerlendirilmektedir. Farklılık saptanmazsa son karar verilirken tersi durumunda 2. ve hatta gerekirse 3. bir "B" okuyucusu tarafından değerlendirilerek sonuçlandırılmaktadır^(4,5). Ülkemizde ise 1990 yılına kadar pnömokonyoz grafilerinin uluslararası sınıflamaya göre değerlendirmesine yönelik bir düzenleme yapılmamış olup 1990 yılında çıkarılan bir yönetmelik ile ILO'nun önerdiği ikili-üçlü kurul oluşturularak okuma sistemi getirilmiş⁽⁶⁾, ancak bu durum işlerlik kazanmamıştır. Bu konuda yeni ve acil düzenlemelere ihtiyaç vardır⁽⁷⁾.

STANDART AKCİĞER GRAFİSİ ve PARANKİM BULGULARI⁽²⁾

Sağlıklı bir değerlendirmenin yapılabilmesi için film kalitesinin iyi olması gerekir. ILO bu nedenle elde edilen grafileri değerlendirilebilirlik açısından 4 gruba ayırmış ve teknik yönden eksiklikleri olan filmlerin değerlendirilmesini yasaklamıştır. Çünkü okuyucular arasında saptanan yüksek uyumsuzluk nedenlerinden bir tanesi de filmlerin teknik yeterliliklerinin düşük olmasıdır. Diğer taraftan sertifikasyon almamış okuyucular tarafından filmlerin okunması da sonuçları bir hayli etkilemektedir.

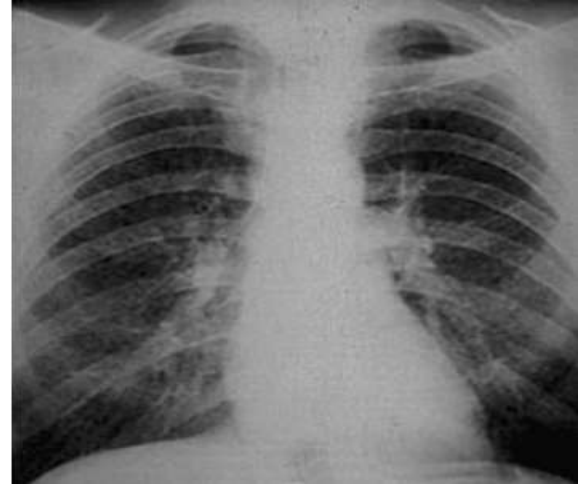
Standart akciğer grafisindeki parankim bulguları küçük ve büyük opasitelerden oluşmaktadır. Parankimdeki

küçük opasiteler yoğunluklarına, yaygınlıklarına (akciğerde etkilenen zonlara göre), şekillerine (yuvarlak veya düzensiz) ve çaplarına göre tanımlanmaktadır. Akciğerin etkilenen zonlarının her birim alanındaki küçük opasitelerin konsantrasyonu küçük opasitelerin yoğunluğunu gösterir. Yoğunluk kategorisi, standart radyografilerle karşılaştırılan opasitelerin konsantrasyonunun değerlendirilmesi esasına dayanır. Standart radyografilerde yoğunluk 4 ana kategori ve 12 alt kategoride tanımlanmıştır (Tablo I; Resim I,II). 12 kategorili skalada bir film iki aşamada sınıflandırılır.

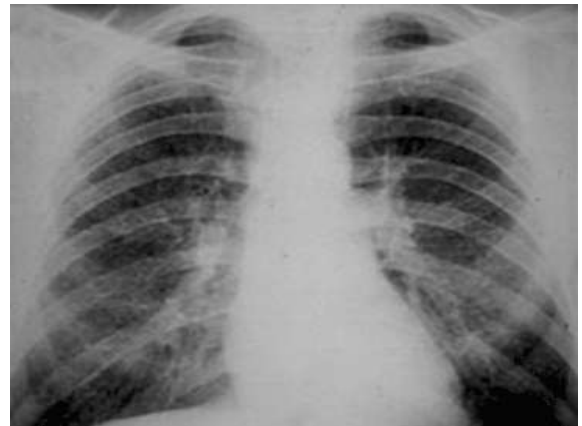
Tablo I: Küçük opasitelerin yoğunluk kategorileri.

	Büyük kategori	Küçük kategori	
Kategori 0	0/-	0/0	0/1
Kategori 1	1/0	1/1	1/2
Kategori 2	2/1	2/2	2/3
Kategori 3	3/1	3/2	3/3

Resim I: Basit pnömonyoz kategori 1 olgusu.



Resim II: Basit pnömokonyoz kategori 2 olgusu.



Önce standart radyografinin büyük kategorilerinin merkezinde yer alan karakteristik yoğunluk seviyesine (0/0, 1/1, 2/2, 3/3) uygun olanı seçilir. Seçilecek standart radyografi incelenen filmin büyük kategoriye en yakın olanına benzemelidir. Bu uygun sembolle^(0,1,2,3) gösterilir ve yanına eğik bir çizgi çizilir. Eğer sembolle yazılan büyük kategoriye alternatif olabilecek bir kategori düşünülüyorsa, film merkezdeki kategoriye göre sınıflandırılır ve eğik çizginin öbür tarafına da seçilen büyük kategorideki aynı sembol yazılır (0/0,1/1, 2/2, 3/3). Eğer alternatif olarak bir alt kategori düşünülüyorsa o alt kategori eğik çizginin yanına yazılmalıdır (2/1 gibi). Kategori 0/0 şeklinde kodlanacak bir film 2 standart filmle karşılaştırılır. Film tamamen kategori 0'a benziyor ancak alternatif olarak kategori 1'i de akla getiriyorsa 0/1 olarak kaydedilir. Filmde hiç küçük opasite yok veya birkaç küçük opasite olsa bile bunlar kategori-1'i alternatif olarak düşündürecek derecede değilse 0/0 olarak kodlanır. Eğer incelediğimiz filmde hiç küçük opasite olmadığından emin isek film 0/- sembolüyle gösterilir. İncelenen film standart 3/3 kategorisindeki filmde daha yoğun küçük opasite olduğunu düşünüyorlarsa, 3/+ olarak kodlanır. Pnömokonyoz tanısı ILO kategori 1/0 ve üstünde konur. Bu sistemin en önemli dezavantajı okuyucular arasındaki uyumsuzluktur.

Yaygınlık değerlendirmesinde opasitelerin görüldüğü zonlar kaydedilir. Akciğerlerin apeksleri ile diyafragma kubbelerini birleştiren bir vertikal çizgiye, bu vertikal çizginin 1/3 ve 2/3 kısmından geçen 2 horizontal çizgi ile akciğerler sağ ve sol olmak üzere üst, orta ve alt olarak 6 zona ayrılır. Küçük opasitelerin yoğunluk kategorileri standart radyografilerle karşılaştırılarak etkilenen zonlara göre değerlendirilir.

İki tip küçük opasite tanımlanmıştır: Yuvarlak (rounded) ve düzensiz (irregular, linear, retiküler). Bu opasitelerin her biri de 3 ayrı büyüklükte tanımlanmıştır. Küçük yuvarlak opasitelerin varlığında p,q,r kullanılırken düzensiz opasiteler için s,t,u sembolleri kullanılmıştır (Tablo II). Bu küçük opasitelerin varlığında "basit pnömokonyoz" tanısı konulur (örneğin basit kömür işçisi pnömokonyozu). Opasitelerin şekli ve büyüklüğü kaydedilirken 2 harf kullanılmalıdır. Eğer okuyucu, filmdeki opasitelerin hepsinin aynı olduğunu düşünüyorlarsa, eğik bir çizgiyle bu sembol iki kez yazılır

(örneğin q/q). Ancak, filmde farklı bir opasite görünümü de varsa o da ikinci sembol olarak kaydedilir (örneğin q/t). Böylece kombine küçük opasiteler de kaydedilir. İncelenen filmde farklı opasitelerin bulunması kuşkusuz varsa, opasitelerin şeklini ve büyüklüğünü net olarak belirlemek için hem yuvarlak opasiteli hem de düzensiz opasiteli standart radyografiler karşılaştırma için kullanılır.

Tablo II: Küçük opasiteler.

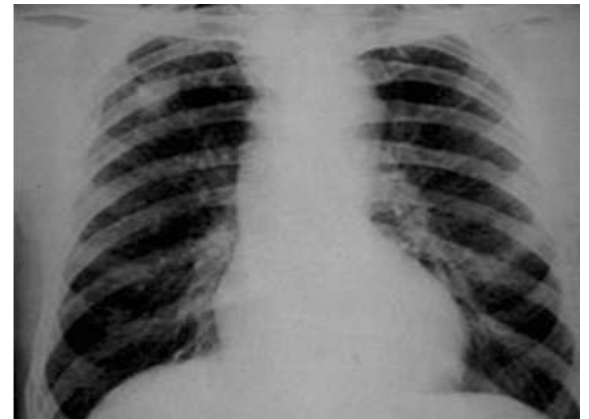
Büyüklük	Yuvarlak (çap)	Düzensiz (genişlik)
0 – 1.5 mm	p	s
1.5 – 3.0 mm	q	t
3.0 – 10 mm	r	u

Büyük parankimal opasiteler (>1 cm) için kullanılan kategoriler Tablo III'te gösterilmiştir. Büyük opasitelerin varlığında "komplike pnömokonyoz (İlerleyici masif fibroz= Progressive massive fibrosis)" dan bahsedilir (Resim III, IV). Komplike pnömokonyoz küçük nodüllerin zamanla birleşimiyle ortaya çıktığı gibi silikoz da tek bir nodülden de gelişebilir. Pnömokonyoz gelişimi kişi maruziyet ortamından uzaklaştıktan sonrada devam edebilir.

Tablo III: Büyük opasitelerin yoğunluk kategorileri.

Kategoriler	Tanımlama
Kategori-A	Çapı 10 mm'den büyük, 50 mm'den küçük tek opasite veya çapı 10 mm'den büyük toplam alanı 50 mm civarında olan birden fazla opasite
Kategori-B	Kategori-A'daki opasitelerin çapını geçen ancak, sağ üst zon alanını geçmeyen bir veya birden fazla opasite
Kategori-C	Sağ üst zon alanını geçen çaptaki bir veya birden fazla opasite

Resim III: Komplike pnömokonyoz olgusu. Bilateral küçük yuvarlak nodüllerle birlikte sağ akciğer üst lob yerleşimli majör opasite izlenmektedir.



Resim IV: Komplike pnömokonyozlu bir kömür işçisi. Üst lobların posterior ve alt lobların apikal segmentlerini etkileyen hilusa doğru yayılan majör opasiteler izlenmektedir.



PLEVRA ANORMALLİKLERİ⁽²⁾

Pnömokonyozda görülen plevra anormallikleri difüz plevra kalınlaşması, plevra plaklar ve kostofrenik açılı obliterasyonudur.

KÖMÜR İŞÇİSİ PNÖMOKONYOZU, SİLİKOZ VE ASBESTOZ⁽⁸⁻¹⁰⁾

KİP ve silikoz benzer radyolojik görünümlere sahiptir. Her ikisinde de yuvarlak opasiteler sıktır ve lezyonlar baskın olarak üst zonları tutar. Erken dönemde sağ akciğer üst lob posterior segment tutulumları sıktır. Her ikisinde de daha sonra lezyonların çaplarında büyüme ve biraraya gelerek majör opasiteleri (komplike pnömokonyoz) oluşturma eğilimi vardır. Silikoza ait yuvarlak opasiteler daha iri görümlü (q ve r tipi), KİP'te daha küçüktür (p tipi). Asbestozda ise daha çok irregüler tip opasiteler ve alt lob tutulumu görülür. Asbestozlularda kalp kenarlarının belirsiz olması (Shaggy heart) anlamlı kabul edilir. Komplike silikozda hiler lenfadenopati ile birlikte egg shell (yumurta kabuğu) görünümü hastalık için karakteristik olmakla birlikte sık değildir.

Silikoz basit ve komplike tip olabilirken yoğun silika toz maruziyetine bağlı olarak akut ve subakut (akselere= hızlandırılmış) olarak da ortaya çıkabilir. Maruziyetten haftalar veya aylar sonra hastalık ortaya çıkmışsa akut,

5-15 yıl sonra ortaya çıkmışsa subakut, 15 yıl üstünde ise basit veya komplike tipten bahsedilir.

Pnömokonyozlu olguların bazılarında romatoid artrit kliniği ile birlikte multipl nodüller (majör opasiteler) görünüm izlenir. Bu durum KİP'e has olmayıp silikoz ve asbestozda da görülür. Bu tablo "romatoid pnömokonyoz" olarak da adlandırılır. Bu nodüller komplike pnömokonyoz nodüllerinden daha ziyade romatoid nodüllere benzerler (Resim V). Aktif artrit ve RF pozitifliği çoğunlukla bulunmakla birlikte kural değildir.

Resim V: Kaplan sendromlu bir hastada bilateral nodüler opasite görünümü.



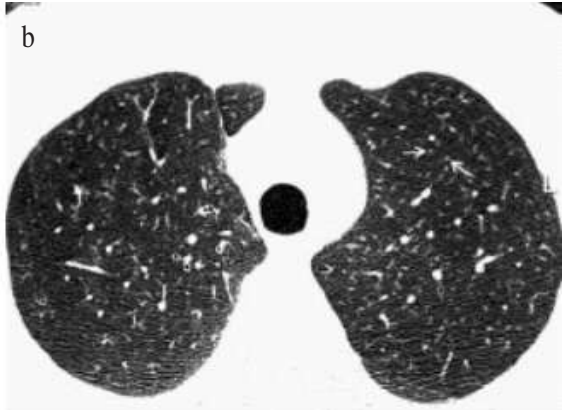
PNÖMOKONYOZUN TOMOGRAFİK BULGU VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Pnömokonyozun değerlendirilmesinde bilgisayarlı tomografi ve yüksek rezolüsyonlu bilgisayarlı tomografi (YRBT) kullanılmaktadır. Standart akciğer grafilerinin özellikle erken dönem (ILO kategori 0/1, 1/0 ve 1/1) pnömokonyozun tanısında duyarlılığının az olması ve okuyucular arasındaki değerlendirme farkının yüksek olması (%2.8-44.8) nedeniyle araştırmacılar parankimal lezyonların değerlendirilmesinde yüksek duyarlılığa sahip olan yüksek rezolüsyonlu bilgisayarlı tomografi (YRBT) kullanmayı son yıllarda tercih etmişlerdir^(10,14) (Resim VI a,b.). Kendi kliniğimizde de yapılan bir çalışmada da standart akciğer grafi bulguları ile YRBT sonuçları arasında anlamlı farklılıklar bulduk⁽¹⁵⁾.

Resim VI a: 41 yaşında erkek, 13 yıllık maruziyeti olan kömür işçisi. Akciğer grafisi kategori 0/0 olarak değerlendirildi (Figür 6A). YRBT'de parankimde yuvarlak opasiteler saptandı (Figür6B).



Resim VI b: Komplike pnömokonyozlu bir olguda bilateral üst lob posterior segment yerleşimli majör opasiteler, plevraya uzanan belirgin interlobüler septal kalınlaşmalar ve özellikle sol akciğerde belirgin amfizem görünümü izlenmektedir.



ILO 1980 sınıflamasına paralel olarak son yıllarda standart YRBT grafileri oluşturulmuş ve bunun standart akciğer grafileri ile uyumluluğu değerlendirilmiş ve yüzgüldürücü sonuçlar elde edilmiştir⁽¹⁶⁾. Artık erken dönem lezyonlarda ve lezyonların yaygınlığının değerlendirilmesinde, ayrıca komplike pnömokonyoz vakalarında majör opasitelerin ve diğer lezyonların yorumlanmasında (amfizem gibi) YRBT'nin ciddi katkı sağladığı bilinmektedir. Bu nedenle, 1997 Kyoto 9. Mesleki Akciğer Hastalıkları Kongresi'nde standart akciğer grafileri yerine YRBT teklif edilmiş, ancak bu durum yüksek radyasyon ve maliyet açısından kabul görmemiştir.

Pnömokonyozla ilgili tomografi sonuçları ve standart akciğer grafisinden farklı, üstün bulguları şöyle sıralanabilir⁽¹⁷⁾

1. Sentrilobüler mikronodüller. Erken evre pnömokonyozda interlobüler septa görülmezken silikoz ve KİP'te mikronodüllerin interlobüler septada görülmesi erken bir bulgudur.
2. Subpleval nodül ve plak oluşumu. Plevradaki küçük nodüller posterior ve lateral alanlarda erkenden saptanabilir. Ancak bu bulgular spesifik değildir.
3. Nodüller. Tomografi nodül büyüklük ve yaygınlığını saptamada daha duyarlıdır. Nodüllerdeki kalsifikasyon gösterilebilir.
4. Amfizem. Amfizemin yaygınlığı, kantitatif ölçümü ve tipleri rahatlıkla ortaya konabilir. Amfizemin kantitatif ölçüm sonuçları solunum fonksiyon testleri ile korele bulunurken nodül yaygınlığı ile korele değildir. Silikoz ve KİP'te sentrilobüler, panasiner ve büllöz amfizem saptanır. Büllöz tip amfizem komplike tip pnömokonyozda görülür.
5. Komplike pnömokonyoz bulguları. Tomografi 1 cm'den büyük bu lezyonların tarifi ve ayırıcı tanısında katkı sağlayabilir.
6. Difüz interstisyel pulmoner fibroz. YRBT'de buzlu cam ve bal peteği görünümleri rahatlıkla ve daha erken dönemde saptanır. Bal peteği ile sonuçlanan difüz interstisyel pulmoner fibroz daha ziyade silikoz ve KİP'te görülebilir, ancak bunun mesleksel olmayan nedenlerden ayrımı tomografi ile mümkün değildir.
7. Lenfadenopati ve lenf nodu kalsifikasyonu. Hiler ve mediastinal lenf nodları tomografi ile daha ayrıntılı bir şekilde değerlendirilir. Lenf nodlarında büyüme silikoz ve KİP'te düzenli bir bulgudur. Nekroz sıklıkla görülürken egg shell kalsifikasyonu da silikoz için karakteristiktir. Komşu bronkovasküler yapılarla erozyon da tomografide saptanabilir.

Bilgisayarlı tomografinin dışında son yıllarda magnetik rezonans görüntüleme (komplike pnömokonyozda), dijital göğüs radyografisi, bilgisayar destekli dijital göğüs görüntülerinin yorumlanması adlı teknikler de araştırma safhasındadır.

KAYNAKLAR

1. Fedotov I. Summary report of Working group-1: "ILO International Classification of radiographs of Pneumoconiosis", and working group-2: "Global action on elimination of silicosis" In: Chiyotani K, Hosoda Y, Aizawa Y. eds. Advances in the prevention of occupational respiratory diseases. Amsterdam: Elsevier, 1998: 49-51.
2. Guidelines for the use of ILO International classification of radiographs of pneumoconioses. Revised edition, ILO, Geneva, 1980.
3. Rosister C, and revised based on international coments (Working Group- 1). ILO International classification of radiographs of pneumoconiosis. Revised draft 1997, 9th ICORD, Kyoto, Japan.
4. Peters JM. Silicosis. In: Merchant JA.Ed. Occupational Respiratory Diseases DHHS (NIOSH) Publication No. 86-102, Washington, D.C. 1986:219-237.
5. To B or Not to B, ANIOSHB reader. <http://www.cdc.gov.niosh/omb-0920.html>.
6. Maden ve Taş Ocakları İşletmelerinde ve tünel yapımında tozla mücadele ile ilgili yönetmelik. Resmi Gazete No:20635, tarih: 14.9.1990.
7. Akkurt İ. Pnömokonyozda ILO standartlarında radyolojik değerlendirme. Toraks Dergisi 2001;2:62-71.
8. Lesage M. ILO international classification of radiographs of pneumoconiosis. In: Encyclopaedia of Occupational Health and Safety, ILO, 1999;10.33-10.38.
9. Cohen R, Velho Valerie. Update on respiratory disease from coal mine and silica dust. In: Occupational and environmental lung disease. Cerrie AR, Cecile SR, eds. Clinics in Chest Medicine 2002;811-826.
10. Epler GR, McLoud TC, Gaensler EA, Mikus PJ, Carlington CB. Normal chest roentgenograms in chronic diffuse infiltrative lung disease. N Engl J Med 1978;298:934.
11. Rockoff SD, Schwartz A. Roentgenographic underestimation of early asbestosis by the international labor organisation classification: analysis of data and propabilities. Chest 1988; 93:1088-1091.
12. Weill H. Diagnosis of asbestos-related disease. Chest 1987; 91:802-803.
13. Akira M. High- resolution CT in the evaluation of occupational and environmental disease. High-resolution CT of the lung II. Radiol Clin North Am 2002;40:43-59.
14. Gevenois PA, Pichot E, Dargent F, ve ark. Low-grade coal worker's pneumoconiosis. Comparison of CT and chest radiography. Acta Radiol 1994;35:351-356.
15. Savranlar A, Altin R, Mahmutyazicioğlu K, ve ark. Comparison of chest radiography and high-resolution computed tomography findings in early and low-grade coal worker's pneumoconiosis. Eur J Radiol 2004;51:175-180.
16. Sugauma N, Kusaka Y, Hosoda Y, ve ark. The Japanese classification of computed tomography for pneumoconiosis with the ILO international classification of radiographs for pneumoconiosis. J Occup Health 2001;43:24-31.
17. Paul Dee. Imaging of diseases of the chest In: Inhalational lung diseases. Armstrong P, Wilson AG, Dee P, Hansel DM, eds. 3rd edition, Mosby, 2000,467-488.