



T.C

DÜZCE ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ GÖĞÜS HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

PERİYODİK AKCİĞER FİLM TARAMALARI

STANDARTLARA UYGUN MU ?

TIPTA UZMANLIK TEZİ

DR. SONGÜL BİNAY

DÜZCE-2011



T.C

DÜZCE ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ GÖĞÜS HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

PERİYODİK AKCİĞER FİLM TARAMALARI

STANDARTLARA UYGUN MU ?

TIPTA UZMANLIK TEZİ

DR. SONGÜL BİNAY

PROF. DR. PERİ MERAM ARBAK

DÜZCE-2011

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim süresince değerli bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yanında çalışmaktan onur ve gurur duyduğum, hasta hekim ilişkileri ve insani ilişkiler konusunda örnek aldığım, tezimin her aşamasında büyük yardım ve desteğini hiç esirgemeyen değerli tez hocam Sayın Doç. Dr. Peri Meram Arbak'a

Uzmanlık eğitimim süresince yanında çalışmaktan onur ve gurur duyduğum, bilgi ve tecrübeleri ile yetişmemizi sağlayan değerli hocam Göğüs Hastalıkları Ana Bilim Dalı Başkanımız Sayın Doç. Dr. Ali Nihat Annakkaya'ya

Her koşulda ve her yerde bilgi ve deneyimlerini bizimle paylaşan, asistanlık eğitimim süresince yardımını esirgemeyen, yanında çalışmaktan onur ve gurur duyduğum değerli hocam Sayın Doç. Dr. Öner Abidin Balbay'a

Uzmanlık eğitimim süresince yanında çalışmaktan onur ve gurur duyduğum değerli hocam Sayın Leyla Yılmaz Aydın'a

Tez hazırlama süresince her konuda yardımını aldığım Radyoloji Hocası Doç. Dr. Alp Alper Şafak'a

Rotasyon eğitimimde katkıları olan Dahiliye, Radyoloji, Enfeksiyon Hastalıkları, Göğüs Cerrahisi, Anestezi, Kardiyoloji Ana Bilim Dallarındaki tüm öğretim üyelerine,

Asistanlık eğitimimde bir arada çalışmaktan keyif duyduğum, beraber çalışmaya başladığımız ilk günden itibaren benden desteklerini hiç esirgemeyen birlikte çok şey paylaştığımız çok değerli dostlarım Dr. Naciye Karataş, Dr. Reşat Yeşiloğlu, Dr. Neslihan Binay, Dr. Ege Güleç Balbay'a

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum değerli Göğüs Hastalıkları asistan arkadaşlarıma,

Her konuda desteğini esirgemeyen herşeyden çok sevdiğim sevgili eşim Murat'ıma,

Benim bugün bu yerlerde olmamı sağlayan, her türlü kararımda yanımda olan ve üzerimde çok büyük emekleri olan çok sevdiğim anneme, babama ve kardeşlerime, bana yaşama sevinci veren canım yeğenlerime en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Dr. Songül Binay

ÖZET

Giriş: İşçi sağlığında çok önemli yeri bulunan periyodik akciğer film taramalarının teknik ve kalite standartlarına uygun olup olmadığını belirlemektir.

Yöntem: Standart Profil fabrikasında çalışan 400 işçinin daha önce (2009 yılında) çekilmiş akciğer grafilerinin teknik ve kalite standartlarına uygunluğunu 3 yorumcu ile değerlendirildi.

Bulgular: Pulmonolog (%52) filimlerin dozunu diğer iki okuyucudan (radyolog; %44.3, asistan; %30.4) daha sık olarak normal bulmuştu.. Pulmonologun (%81.7) filimleri inspiryumda çekilmiş olarak yorumlama sıklığı diğer iki okuyucudan daha azdı. Pulmonologun (%53.5) filimleri simetrik bulma oranı diğer 2 okuyucudan daha yüksekti Skapulaların ekarte edildiğini en sık bildiren gözlemci asistandı (asistan; %55.9). Apekslerin izlenebildiğini en az sıklıkta belirten gözlemci asistandı (asistan; %92.3,). Asistan gözlemci akciğerlerin kasete sığdığını en az sıklıkta belirtmişti. Filimlerin yumuşak çekilmiş olmasıyla ilgili Gözlemci 1 ile 2'nin (radyolog ve pulmonolog) yorumları arasında mükemmel uyum vardı. Filmin sert teknikle çekilmiş olmasında ise Gözlemci 2 ile 3 (pulmonolog-asistan) arasında mükemmel uyum vardı.. Asistan gözlemci en sık nodül (%10.9) ve infiltrat (%3.2) saptarken, pulmonolog amfizem (%7.2) ve bronşektazi (%1.7) gözlemişti. En sık plevral bozukluk saptayan gözlemci pulmonolog idi. Santral yapılarda en sık bozukluk saptayan gözlemci pulmonolog idi.

Sonuç: Akciğer filimlerin kalitesinin artırılması için filimlerin teknik standardizasyonu ve çekim prosedürünün düzeltilmesi gereklidir. Filimleri okuyan herkesin denetlenmesi ve teknisyenlerin sürekli eğitimi gereklidir.

Anahtar kelimeler: Film kalitesi, okuyucular arası farklılık, peryodik tarama, işçi sağlığı

ABSTRACT

Introduction: To determine whether periodic lung film scanning that has very important place in Workers' health is appropriate to the technical and quality standards.

Methods: The lung graphies taken in 2009 of 400 workers, working at Standart Profil, are evaluated for compliance with the technical and quality standards by three commentators

Findings: Pulmonologist (% 52) evaluated the dose of films as normal more frequently than the other two films reader (radiologist, 44.3%, an assistant; % 30.4). The frequency of pulmonologist's (81.7%) interpreting the films at drawn inspiration as a reader was less than the other two readers. The ratio of pulmonologist's (%53.5) finding the film symmetric was higher than the other two readers'. Radiologists (38.1%) was the observer assistant most frequently reporting scapulas' elimination (assistant, 55.9%). The assistant was the least frequently stated the monitoring of apexes (assistant, 92.3%). Assistant observer stated that the lungs are fit to the tape least frequently. There was a perfect harmony between the comments of Observers 1 and 2 (radiologist and pulmonologist) related to films scanned with soft technique. There was a perfect harmony between the observers 2 and 3 (pulmonologist-assistant) at the films scanned with hard technique. While assistant observer most frequently determined nodules (10.9%) and infiltrates (% 3.2), pulmonologist observed emphysema (7.2%) and bronchiectasis (1.7%). observer detecting the pleural disorder most frequently was the pulmonogist. Observer detecting the most common disorder of central structures was pulmonologist.

Conclusion: To improve the quality of lung films, it is necessary to correct technical standardization and scanning procedure. It is necessary controlling all the people reading films and training the technicians continuously.

Keywords: Film quality, the difference between the readers, periodic scanning, worker health

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖNSÖZ	I
TÜRKÇE ÖZET.....	II
İNGİLİZCE ÖZET	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	VI
1.GİRİŞVE AMAÇ	1
2.GENELBİLGİLER.....	4
2.1.Tarihsel Gelişmeler.....	4
2.1.1.Türkiye’de tarihsel gelişmeler.....	4
2.1.2. Dünyada tarihsel gelişmeler;.....	5
2.2.Akciğer Filminde Teknik Kalitenin Tanı Üstüne Etkisi Nelerdir?.....	5
2.2.1.Film kalitesi.....	6
2.2.1.1.Bir grafide teknik kalitenin iyi olduğunu gösteren kriterler	6
2.2.1.1.1.Subjektif kriterler:.....	6
2.2.1.1.2.Fizik kriterler.....	7
2.2.1.1.3.Teknik:.....	7
2.2.1.1.4.Mesafe.....	7
2.2.1.1.5.Kilovoltaj.....	8
2.2.2.Ayrıntılı film kontrastı ve yoğunluğu	8
2.2.3.İnce detayların görüntülenmesi.....	8
2.2.4.Akciğer filminin yorumlanması.....	9
2.2.4.1.Projeksiyon.....	9
2.2.4.2.Oryantasyon.....	10
2.2.4.3.Rotasyon	10
2.2.4.4.Penetrasyon.....	10
2.2.4.5.İnspirasyon derecesi.....	11

2.3.Pnömokonyoz Filmlerinde Teknik Kalitenin Tanı Üstüne Etkisi Nelerdir?.....	11
2.4.Mesleki Akciğer Hastalıklarının Radyolojik Taramalarında Uluslararası ve Ulusal Yasalar neler önermektedir?.....	13
2.5. Akciğer Grafigerinin Değerlendirilmesinde Gözlemciler Arası Uyum, Gözlemci İçi Uyum Ne Demektir?.....	15
2.6.Diğer Akciğer Hastalıklarında Uyum.....	17
2.7. Mesleki Akciğer Hastalıklarında Gözlemciler Arası Fark Nedir Nasıl Giderilir?.....	18
3-MATERYEL VE METOD.....	21
4-BULGULAR.....	22
5-TARTIŞMA.....	36
6-SONUÇLAR.....	46
7-KAYNAKLAR.....	47
8-RESİMLEMELER LİSTESİ.....	54
9-ÖZGEÇMİŞ.....	55
10-EKLER.....	56

KISALTMALAR

ILO; Uluslararası Çalışma Örgütü

İŞGÜM: İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi Müdürlüğü

NIOSH: Ulusal Mesleksel Güvenlik ve Sağlık Kuruluşu

OSHA,:Mesleksel Güvenlik ve Sağlık İdaresi

EPA :Çevre Koruma Kurumu

TMB:Tozla Mücadele Birimi

AMBER: Gelişmiş Çoklu Işın Dengeleme Radyografisi

PA; Postero-Anterior

AP;Antero-Posterior

KHDAK;Küçük Hücreli Dışı Akciğer Kanseri

1-GİRİŞ VE AMAÇ

Periyodik akciğer grafileri çekilerek yapılan işyeri taramaları pnömokonyozun erken tanı ve tedavisinde büyük önem taşımaktadır. Akciğer grafileri solunum fonksiyon testlerinin yanında yalnızca madenlere bağlı akciğer hastalıkları riski altında olanların değil ama genel olarak çalışanların solunum sağlığını izleme ve değerlendirmede en sık kullanılan inceleme yöntemlerindendir. Ülkemizde işçilerin periyodik akciğer grafisi çektirmesi gereken durum ve işkolları yasal olarak tanımlanmıştır.

İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü, (Bakanlar Kurulu Karar Tarihi - No: 04/12/1973 – 7/7583, Dayandığı Kanun Tarihi - No: 25/08/1971 – 1475) tozlarla ortaya çıkabilecek meslek hastalıklarına karşı alınacak özel tedbirleri 76.maddede belirtmektedir. Bu maddeye göre “her türlü maden ocaklarında, taş ve kiremit ocaklarında, dökümhanelerde, tekstil (amyant dahil), bütün şeker ve çimento, inşaat, seramik ve benzeri sanayi kollarındaki işyerlerinde yapılan çalışmalarda, tozlu işlerde çalışan işçilerin, periyodik olarak, sağlık muayeneleri yapılacak ve her 6 ayda bir, göğüs radyografileri alınacaktır.” şeklinde belirtilmektedir (1).

Ayrıca, Maden ve Taşocakları İşletmelerinde ve Tünel Yapımında Tozla Mücadeleyle İlgili Yönetmelik (Resmi Gazete Tarihi: 14.09.1990 Resmi Gazete Sayı: 20635) göğüs filmlerinin değerlendirilmesini 2000 yılındaki değişiklikle belirtmektedir. (Madde 27”nin son hali olan 2000 yılında ki (Resmi Gazete 26/2/2000-23976) değişikliğe göre; “yönetmelik kapsamına giren işyerlerinde üretimde çalışan işçilerin işe girişte ve çalışma süresince en az iki yılda bir kez standart göğüs filmleri alınarak radyolojik muayeneleri yapılır. Bu radyolojik muayenelerin düzenli olarak yerine getirilmesinden işveren sorumludur” şeklinde belirtilmektedir (2).

Çekilen akciğer grafilerinin tekniği ve kalitesi mesleksen akciğer hastalıklarının tanısında büyük önem taşımaktadır. Bu nedenledir ki International Labour Office’in pnömokonyoz değerlendirme kılavuzlarında filmler teknik

kalitelerine göre iyiden kabul edilemez film sınıflandırmasına kadar 4 tip kalite alt grubuna ayrılmaktadır.

ILO 2000 rehberine göre teknik kalite için 4 derece kullanılmaktadır;

1. İyi
2. Kabul edilebilir; pnömokonyoz için radyografik sınıflamayı etkileyecek bir teknik defektin olmaması.
3. Kötü; bazı teknik defektler var fakat film hala sınıflamayı sağlayabilecek derecede.
4. Kabul edilemez.

Eğer teknik kalite 1. derecede değilse, mevcut defektler için bir yorum getirilmelidir. Pnömokonyoz incelemeleri için radyografilerde parankim ve plevranın açıkça gösterilmesi esastır. Klinik değerlendirmeler için özel görüntüleme teknikleri gerekebilir fakat bunlar iyi kalitedeki bir standart PA radyografinin yerini alamaz. Epidemiyolojik çalışmalar için (kötü kalitedeki bir grafinin yerine daha iyi kalitede bir grafiyi çektilme olanağı yoksa) filmlerdeki teknik defektler ayrıntılarıyla kaydedilmelidir. Her radyografide plevra ve parenkimin ayrı ayrı ve açıkça sınıflandırmaya tabi tutulması önerilmektedir. Böylece film kalitesindeki değişikliklerin hesaba katılması iyi bir istatistik analiz yapılmasına izin verebilecektir (3).

Uluslar arası ve ulusal çalışmalarda mesleki akciğer hastalıklarının taranması amacıyla çekilen filmlerin neredeyse yarısının kötü kalitede olduğu gözlenmiştir. Burada yumuşak veya sert doz uygulaması, skapulaların akciğerleri örtmesi önemli hatalar olarak belirlenmiştir.

Manzari ve arkadaşlarının çalışmasında seramik fabrikalarında çalışan 747 işçinin postero-anterior göğüs radyografileri incelenmiş, bu değerlendirme için standardize bir model oluşturulmuş, bu model, göğüs röntgeni kalitesini etkileyen başlıca faktörleri göz önünde bulundurmuş ve bunların her biri için puanlama yapılmıştır. Bu faktörler 1) Akciğerlerin damar yapısının özellikle de periferik kısımlarda iyi izlenmesi, 2) Kalp sınırı, aort, diafragmanın iyi izlenmesi 3) Derin inspiryum sırasında film çekilmesi, 4) Göğüsün simetrik gözlenmesi, 5) Skapulaların pozisyonu, 6) Kosto-frenik açıların izlenmesi, 7) Teknik bozukluklar olarak

belirlenmiştir. Araştırmacılar bu çalışmada göğüs radyografilerinin ILO 1980 kurallarına uygun olarak incelendiğinde göğüs radyografilerinin yarısında kötü bir görüntü kalitesi olduğunu ortaya koymuştur. En sık gözlenen hatalar skapulaların ekarte edilememiş olması, teknik bozukluklar, vasküler yapıların doza bağlı olarak abartılı veya olduğundan az görülmesi ve kötü görüntü kalitesinde olmasıydı (4).

Çımrın ve arkadaşları 2001-2003 yılları arasında linyit madenlerinde çalışanlarda kömür işçisi pnömokonyozu sıklığı ve işe ait etmenlerin etkisinin incelenmesi amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bu araştırmada maden çıkarma ve destek birimlerinde çalışanların akciğer filmleri göğüs hastalıkları uzmanı olan bir A okuyucu tarafından ILO 1980 standartlarına göre değerlendirilmiştir. İşletmede çalışan 2464 kişinin akciğer grafileri değerlendirilmiş, %41.3 iyi, %50.0 kötü, %8.7 değerlendirilemez özellikte bulunmuştur. Filmlerin sadece %41'inin Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) standartlarına uygun olduğu saptanmıştır (5).

Kalitesi kötü filmler meslek hastalığının tanısını geciktirerek ve güçleştirerek öncelikle işçi sağlığını olumsuz etkilemektedir. Bu olumsuz sonuçlarda teknik altyapıya veya elemanlara bağlı aksaklıklar özellikle değerlendirilmelidir.

Çekilen filmlerin değerlendirilmesinde ortaya çıkan sorunlar da mesleğe bağlı akciğer hastalıkları tanısını sorunlu kılmaktadır. Bu amaçla özellikle pnömokonyoz okuyucuları arasında gözlemci farklılıkları (gözlemci arası ve gözlemci içi) alanında çok sayıda çalışma yapılmış ve standardize edilmiş radyografi okuma eğitimlerinin kesintisiz bir şekilde verilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Çalışmamızın amaçları mesleksel akciğer hastalıklarını tarama amacıyla çekilmiş grafilerin;

Kalitesini oluşturan alt parametreleri incelemek,

Filimde kalite farklılıklarının ve parenkimal, plevral, santral yapılardaki bulguların 3 farklı gözlemci açısından yorumundaki uyumu değerlendirmektir.

2-GENEL BİLGİLER

2.1.Tarihsel Gelişmeler

2.1.1.Türkiye’de tarihsel gelişmeler

Kömüre ihtiyaç ilk önce denizcilikte duyulmuştur. Eski gemilerin kazanlarından buhar elde edilmesi kömürle yapılıyordu. Osmanlı İmparatorluğu’nda kömürün önemi II. Mahmut ile anlaşılmaya başlamıştır. Kömür sıkıntısı çeken Mahmut kömür bulan kişilere büyük para ödülü ve ölünceye kadar maaş bağlamıştır. Bunlardan biri memleketine izinli giden deniz eri Uzun Mehmet’tir. Mehmet Zonguldak’ın Köseağzı Değirmeni viranesinde taş kömürü bulduğu için padişah ona 5 bin kuruş ödül ve 600 kuruş aylık bağlamıştır (6).

Meslek hastalığına tazminat ödemeleri 1848-1960 yılları arasında Türkiye Taş Kömürü Kurumu tarafından başlatılmıştır. Türkiye’de tozla mücadeleye 1960 yılında başlanmıştır. İlk yapılan işlem sulu martoperforatörlerin siparişi olmuştur. Tozla mücadeleye 1960 yılında başlanmıştır. Önce toz ölçme cihazları getirilmiş ve yurt içi ve dışında toz ölçümü konusunda eğitime önem verilmiştir. Zonguldak’ta 1963 yılında ilk kez SSK kurumunca pnömokonyoz uzmanlarının yer aldığı Genel Tıp Kongresi yapılmıştır. Maden kömürü işçileri mikrofilim taramasından 1968 yılında geçirilmiştir. Toz laboratuvarı 1977 yılında kurulmuştur. İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi Müdürlüğü) ve Çalışma Bakanlığı tarafından 1989 yılında Karadeniz Bölgesinde 11.500 işçinin standart akciğer filimi çekilmiş ve solunum fonksiyon testleri ölçümü yapılmıştır. Mikrofilm taramalarına 1991 yılında son verilmiş ve standart akciğer filmine geçilmiştir. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı 2000 yılında toz sınır değerini 10 mg/m³’den 5mg/m³’ e indirmiş ve 2007 yılında infrared SiO₂ analizi yapan spektrofotometre alınmıştır (6).

2.1.2 Dünyada tarihsel gelişmeler;

Ondokuzuncu yüzyılın başlarında görülen silikozis-kömür işçisi pnömokonyozu salgınlardan sonra bu konuda ciddi önlemler alınması gündeme gelmiştir. Uluslararası Çalışma Örgütü'nün (ILO) 1930 yılında Güney Afrika'nın Johannesburg kentinde düzenlediği toplantı günümüzde kullanılan pnömokonyoz radyografilerini okuma esaslarının oluşturulmasını sağlamıştır. Daha sonra bu sınıflama 1950, 1958, 1968, 1971 ve 1980 yıllarında gözden geçirilerek pnömokonyoz yapıcı işlerde çalışanların erkenden saptanması için uluslararası ortak dil ve yöntem oluşturulması amaçlanmıştır (7). 1997 yılı Ekim ayında Japonya'nın Kyoto kentinde yapılan 9. Uluslararası Mesleki Akciğer Hastalıkları Konferansı'na katılan 200'den fazla katılımcı ILO'nun sınıflandırma ile ilgili olarak bir araya getirdiği Çalışma Grubuna katılmıştır. Bu toplantıda kadrınların veya kısmi karma radyografilerin gelişimi üzerine daha ileri çalışma yapılması önerilmiştir ve gözden geçirilmiş standart radyografilerin tanıtımına öncelik verilerek kopyalanması için teknikler geliştirilmiştir. Aynı toplantıya katılan daha küçük bir çalışma grubu sınıflandırma rehberlerinin gözden geçirilmiş bir taslağını ayrıntılı olarak değerlendirmiştir. Bu taslakla ilgili tartışma, 1998 yılının mart ayında Virginia Reston'da Amerikan Radyoloji Fakültesinin ofislerinde yapılan bir toplantıda sürdürülmüş ve 26 Ekim 2000 tarihinde Washington'daki ILO Şube Ofisinde karara bağlanmıştır(8).

2.2. Akciğer Filminde Teknik Kalitenin Tanı Üstüne Etkileri Nelerdir?

Direkt radyografi toraks ile ilgili yakınmaları olan hastaların değerlendirilmesinde halen en sık kullanılan metod olarak kalmaya devam etmektedir. Rutin direkt grafi imajlarının ne zaman yeterli olacağını ve verimliliklerini artırmak amacıyla radyografik tekniklerin nasıl modifiye edileceğini bilmek önemlidir. Geleneksel göğüs radyografilerinde görüntü elde etmek için film ekran metodu kullanılır. Bu metodda hastadan geçen x-ışın fotonları ekranın içindeki materyale çarptığı sırada ışığa çevrilir. Fotonlar ekrana çarptığında meydana gelen ışık film üzerine çıkar ve görüntü oluşturur (9).

2.2.1.Film kalitesi

Göğüs grafilinde filimin kalitesi kontrast ve yoğunluk gibi genel özelliklere ve kontrasttan, çözünürlükten ve diğer faktörlerden etkilenen önemli detayların görüntülenmesine dikkat edilerek artırılabilir. Film kalitesinin derecesi laboratuarda belirlenebilmesine rağmen, film kalitesinin ölçümleri ile tanısal kesinlik arasındaki ilişki ancak belli kategorilerdeki sapmalarda belirlenebilir. Dolayısıyla deneyimli radyologların görüşleri göğüs grafilinde film kalitesini değerlendirmede standart kabul edilmektedir. Genel olarak, minimum kalite seviyesi, bariz anomalileri saptamaya olanak sağlayan temel anatomiye gösterecek şekilde olmalıdır. Tanıda kullanılan film içeriği kalite arttıkça artar. Göğüs grafisinin kalitesi pratikte genellikle suboptimaldir. Göğüs grafileri incelendiğinde kardiyopulmoner hastalıkların erken tanı ve tedavilerinde film kalitesinin en uygun şekilde olması gerektiği görülmüştür (10).

2.2.1.1.Bir grafide teknik kalitenin iyi olduğunu gösteren kriterler (7)

2.2.1.1.1.Subjektif kriterler:

Bir grafideki patolojilerin rahatlıkla izlenebilmesi açısından öncelikle grafideki pulmoner parenkimin net olarak görülebilmesi, akciğer parenkimi ile plevra arasındaki sınırın açıkça görülebilmesi ve kalp gölgesi boyunca büyük pulmoner damarların net izlenebilmesi gerekir. Akciğerlere verilen ışının yaydığı zerrecikler akciğerlerin normal yapıları ile küçük pnömokonyotik opasitelerin görünümünü net ayırt etmemizi güçleştirir. Özellikle filimin banyo işlemi sırasında yüksek enerji yayan bir sistemin kullanılması, yüksek ısı olması ve banyo için kullanılan kimyasal maddelerin kötü kalitede olması bu güçlüğü artırır. Filmi çekilen kişinin kasete tam yapışmaması, çekim anında hareket etmesi, derin nefes almaması, nefesini tam tutmaması filimin kalitesini kötü etkileyerek parenkimdeki yapıların iyi seçilmemesine neden olur (7).

2.2.1.1.2.Fizik kriterler:

İyi bir teknikle çekilmiş olan kaliteli bir grafideki optik dansite 0.3 ile 1.9 arasında olmalıdır ve grafideki en karanlık nokta ile en aydınlık noktanın optik dansitesi arasındaki fark 1.0 ve üzerinde olmalıdır. Optik dansite 0.3'ün altına düştüğünde grafilerin kontrastı çabucak bozulur. Böylece görüntü kalitesi yetersiz hale gelir. Optik dansite 1.9'un üzerinde olursa grafinin kontrastı hâlâ iyidir fakat grafi negatoskopa konulduğunda negatoskopun ışığının doğrudan film okuyucusunun retinasına yansması nedeniyle filmin okunması zor olur. Bu nedenle optik dansitesi 1.9'un üzerinde olan filmlerde de görüntü kötüdür (7).

2.2.1.1.3.Teknik:

Anatomik yapıları net gösterebilmek ve seri çekimlerde karşılaştırma olanağı olması için X-ışını tüpünün santral olarak doğru yerleştirilmesi, filimi çekilecek kişiye uygun pozisyon verilmesi büyük önem taşımaktadır. PA grafi için X-ışını tüpü filimin merkezine odaklanmalı ve ışın horizontal gönderilmelidir. Skapulaların akciğer sahaları dışında kalması için omuzlara uygun pozisyon verilmelidir. Valsalva efektlerinden kaçınmak için tam inspirasyondan sonra ışınlama yapılmalıdır. Elbiselerin belden yukarısının çıkarılması uygundur (7).

2.2.1.1.4.Mesafe:

Filim-ışın mesafesinin 1.5 m (5 feet)'den az olmamak üzere 1.8 m (6 feet) olması uygundur. Kullanılan röntgen tüpü küçük ise bu mesafe 1.4 m'ye kadar düşürülebilir (World Health Imaging System for Radiography 1992 (7)).

2.2.1.1.5.Kilovoltaj:

Yukarıda söylenen sebeplerle sabit miliampersaniyeye karşı yüksek kilovoltaj tekniği önerilmektedir. Her jeneratör ve röntgen tüpünün ışın şutlamasını etkileyen faktörler değişiktir. Yüksek kilovoltaj ve kısa miliamper- saniyelerin kullanılması uygundur. Önerilen ortalama doz 100-140 kVp'dur ve düşük kilovoltajlarda uzun şutlama sürelerinden kaçınılmalıdır. Uygulanması gereken doz jeneratör veya X-ışını tüpünün kapasitesini aştığı zaman kilovoltaj artırılmayacağından miliamper-saniye artırılır. Filim mesafesi 1.8 m'den (6 feet) aşağı olduğunda miliamper-saniye düşük seviyede tutulur (7).

2.2.2.Ayrıntılı filim kontrastı ve yoğunluğu

Radyografik zayıflıklar toraks boşluğunun yapısından kaynaklanır. Bu bölgenin her açıdan uygun görüntülenmesi bu şartlar altında bile zordur. Mediastendeki bariz anomaliler kolay görüntülenebilen değişiklikler meydana getirirse bile, mediasteninin uygun penetrasyonu omurganın, plevranın ve büyük havayollarının görüntülenebilmesi için şarttır. Dahası, filmin yoğunluğu bu sahalarda az olduğunda retrokardiyak ve retrodiyafragmatik büyük pulmoner lezyonların bile saptanması zor olabilir. Kostaların belirginliğinin azaltılması da göğüs grafisinde büyük alanların ideal kontrastını belirlemek için önemlidir.

Göğüs graflerinin genel kontrastını temel olarak 5 faktör belirler: X-ray spektrumu, dağılım rejeksiyonunun yeterliliği, filmin sensitometrik eğrisinin şekli, ışık düşürme seviyesi ve kimyasal gelişmişlik şartları. Bu beş faktör birbirleriyle ilişki içindedir ve filmin kontrastını ve kosta ile mediasteninin geçirgenliğini etkiler. Dolayısıyla, diğerleri uygun şekilde değiştirildiğinde, bu parametrelerden biri baz alınarak birbirine benzer görüntüler elde edilebilir (10).

2.2.3. İnce detayların görüntülenmesi

Göğüs grafisinde ince ayrıntıların tasviri lokal görüntü kontrastı, rezolüsyonu ve parazitler ile belirlenir. Bu faktörlerin kısmen birbirinden bağımsız orijinleri

olmasına rağmen, bunların toplam etkisi detayların gerçek görüntüsünü tanımlar. Zor saptanan anomalilerin tespiti ve tanımlanmasında arkadaki anatomik yapıların varlığı da görüntü kalitesini etkiler; yapılardaki parazitlerin (beneklenmelerin) etkisinin de belirlenmesi çok zordur (11). Pnömotoraks, büller, septal çizgiler ve interstisyel infiltrasyonlar iyi çözünürlük gerektiren anormal bulgulardır (12). Buna karşın, hava boşluğu infiltratları, büyük nodüller, mediastinel kontür değişiklikleri gibi anomalilerin tespiti ve tanımlanması, baskı yada geometrik etkilere kaynaklanan keskinlik bozukluklarından daha az etkilenir. Beneklenmeler (parazitler), grafilere optik yoğunluktaki küçük, lokalize dalgalanmalar olarak görünürler. Bu kuantum benliği temel olarak X-ışınlarının uzayda rastgele dağılmasından ve baskılamadaki etkileşimlerinden kaynaklanır. Bu konu tam olarak araştırılmamış olsa da, resmin ayrışmasını etkilediği bilinmektedir (10).

2.2.4.Akciğer filminin yorumlanması

Bir filmi yorumlamadan önce teknik kalitesini her zaman kontrol edebilmek ve bunun için de projeksiyonu, oryantasyonu, rotasyonu, penetrasyonu ve inspirasyon derecesini incelemek gerekmektedir. Bunlardan herhangi birindeki sorun yorumlamayı güçleştirebilir ve teknik kalite dikkatli olarak kontrol edilmezse film yanlış yorumlanabilir (13).

2.2.4.1.Projeksiyon

Filmin anteroposterior mu (AP) yoksa posteroanterior mu (PA) olduğunu anlamak için bakılır. Projeksiyon hastaya göre X-ışınının yönüne göre tanımlanır. AP radyografide röntgen cihazı hastanın önündedir ve röntgen filmi arkasındadır. PA filmde ışın hastanın arkasından gönderilir ve film önüne yerleştirilmiştir. Standart akciğer radyogramı PA'dır ama pek çok acil film AP'dir. Çünkü bunlar hasta yataktayken daha rahat çekilebilirler. AP filmler teknisyen tarafından AP diye işaretlenirler ama PA filmler genellikle işaretlenmezler çünkü bu standart projeksiyondur. Emin olunamazsa skapulaya bakılır. Eğer skapulalar akciğer alanlarının üzerinde uzanmaktaysa film AP'dir. Eğer uzanmıyorlarsa muhtemelen

PA'dır. Eğer film AP ise kalp büyüklüğünün ve mediasten şeklinin yorumlanması hakkında dikkatli olmanız gerekmektedir. Çünkü her ikisi de bozulmuş olabilir. AP film hasta otururken ya da yatarken çekilebilir. Film teknisyen tarafından ayakta ya da supin olarak işaretlenmelidir. Bunu kaydetmek önemlidir çünkü supin bir filmin görünümü ayakta olandan çok farklı olabilir (13).

2.2.4.2.Oryantasyon

Sol/sağ işaretleri kontrol edilir. Kalbin her zaman sol tarafta olduğu varsayılmamalıdır. Dekstrokardi bir olasılıktır ama daha sık olarak mediasten bir akciğer patolojisi ile itilmiş ya da sağa çekilmiş olabilir. Teknisyenler her zaman filimi sağ ve sol diye işaretleyerek buna karşı önlem alırlar. Filime ilk bakışımızda bu işaretleri her zaman kontrol etmeli ama teknisyenin bazen hatalar yapabileceğini aklımızda tutmalıyız. Eğer herhangi bir şüphemiz varsa hasta yeniden muayene edilmelidir (13).

2.2.4.3.Rotasyon

Klavikuların medial uçları belirlenir ve aralarına denk gelen vertebral spinöz proçeslerden birisi seçilir. Klavikuların medial uçları spinöz proçeslerden eşit uzaklıkta olmalıdır. Eğer klavikulalardan bir tanesi diğerinden daha yakın ise hasta dönmüş demektir ve o taraftaki akciğer daha beyaz görünecektir (13).

2.2.4.4.Penetrasyon

Penetrasyonu kontrol etmek için kalp gölgesinin alt kısmına bakılır. Bu noktada vertebral cisimler kalp gölgesinin altında yalnızca biraz görülebilir olmalıdır. Eğer çok net görünüyorsa film aşırı penetre olmuştur ve düşük yoğunluklu lezyonlar atlanabilir. Eğer vertebral cisimleri hiç görülüyorsa film az penetre olmuştur ve akciğer alanları hatalı bir şekilde beyaz görüneceklerdir. Röntgen filmlerini karşılaştırırken penetrasyon düzeylerinin benzer olduğunu kontrol etmek önemlidir (13).

2.2.4.5.İnspirasyon derecesi

İnspirasyon derecesine karar verebilmek için diaframın üzerindeki kostalar sayılır. Sağ hemidiaframın orta noktası önde 5.ve 6. kostalar arasında olmalıdır. Altıncı kostanın anterior ucu ve 10. kostanın posterior ucu diaframın üzerinde olmalıdır. Eğer daha fazla kosta görülüyorsa hasta hiperinflatedir. Eğer daha azı görülüyorsa hasta muhtemelen ağrı, yorgunluk ya da hastalık nedeniyle derin nefes almayı becerememiştir. Bunu kaydetmek önemlidir çünkü zayıf inspirasyon kalbin daha büyük görünmesine neden olacak, bazal gölgelenme görünümü verecek ve trakeanın sağa sapmış görünmesine neden olacaktır. (13).

Teknik olarak kabul edilebilir PA akciğer grafisinde;

- 1-Simetri;T3'ün spinöz çıkıntısı sternoklaviküler eklemlere eşit mesafede olmalıdır,
- 2-Skapulalar akciğer alanlarını örtmemelidir,
- 3-İnspiryum sonu çekim;10.kostaların arka kısım diafragma kubbesi üzerinde kalmalıdır,
- 4-Damar gölgeleri akciğerlerin periferinde görülmelidir (x-ışın dozunun fazla olmadığına göstergesi),
- 5-Alt lobların büyük damarları ve torakal vertebralar kalp arkasında görülebilmelidir (x-ışın dozunun az olmadığına göstergesi) (14).

2.3.Pnömokonyoz Filmlerinde Teknik Kalitenin Tanı Üstüne Etkileri Nelerdir?

Akciğerlerin toz hastalığı olarak bilinen pnömokonyoz, silikozis, asbestozis, kömür işçisi pnömokonyozu vb bir çok patolojinin genel adıdır. Pnömokonyozlar önlenabilir akciğer hastalıklarının başında gelmektedir. Ondokuzuncu yüzyılın başlarında görülen silikozis-kömür işçisi pnömokonyozu salgınlarından sonra bu konuda ciddi önlemler alınması gündeme gelmiş ve Uluslararası Çalışma Örgütü'nün (ILO) 1930 yılında Güney Afrika'nın Johannesburg kentinde düzenlediği toplantı günümüzde kullanılan pnömokonyoz radyografilerini okuma esaslarının

oluşturulmasını sağlamıştır (7). ILO sınıflaması kullanışlı bir araçtır. ILO sınıflaması özellikle bilimsel çalışmalarda işçi gruplarının toz maruziyetinin etkilerinin değerlendirilmesi ve mesleki sağlık için düzenlenmiştir.

Akciğer radyografisinde toza maruz kalma durumu için patognomik olabilecek bir görüntü yoktur. Temel prensip incelenen grafideki bulguların standart radyografilerle ve bu metindeki sınıflandırmayla kesin bir uyum göstermesidir. Eğer film okuyucusu incelediği filmdeki bir görünümün kesinlikle veya olasılıkla tozla ilişkisi olmadığını düşünüyorsa buna uygun yorumda bulunmalıdır. Bazı radyografik anormallikler toz inhalasyonu ile ilişkili olmadığı halde pnömokonyozu taklit eden bir görünüm verebilir. Okuyucular sadece PA akciğer grafisi görüntülerine bakarak bunları farklı yorumlayabilirler. Bu nedenle 1997 sınıflaması ile aynı radyografinin farklı okuyucular arasındaki farklı sınıflandırılması gibi çelişkiler azaltılmıştır. Akciğer radyografisinde tozla ilişkili olmadığı düşünülen görünüm bile sembollerden biri veya birden fazlası kullanılarak sınıflandırılmalı ve yorumlanmalıdır. Teknik kalite için 4 derece kullanılmaktadır (7);

1. İyi,
2. Kabul edilebilir; pnömokonyoz için radyografik sınıflamayı etkileyecek bir teknik defektin olmaması,
3. Kötü; bazı teknik defektler var fakat film hala sınıflamayı sağlayabilecek derecede,
4. Kabul edilemez

Reger ve arkadaşlarının yaptığı çalışmanın sonuçları film kalitesinin kategorizasyon üzerinde ciddi ve önemli bir etki gösterdiğini doğruladı. Bu nedenle, öncelikle tekniklerin olabildiğince standart olmalarını sağlamak, ikinci olarak da kabul edilebilirden daha az kalitedeki filimleri yorumlamayı reddetmek bu tipteki önyargılara karşı durmak için önemlidir. Bu mümkün olmadığında, bu etki düşük kaliteli filimleri bir miktar kompanse edebilen deneyimli okuyucular kullanılarak kısmen giderilebilir. Aynı şekilde, okuyucular arası görülen varyasyonlardan dolayı tek bir okuyucunun tanısı mutlak sayılmamalıdır. Aynı okuma standartları ile katı eğitim bu önemli varyasyon kaynağının azalmasında yardımcı olabilir. Son olarak, okuyucunun deneyimli olması koşuluyla farklı zamanlardaki okuyucu tutarlılığı kabul edilebilir sınırlardadır (15).

Standartlara uygun yorumlanmış göğüs grafileri pnömokonyozlu işçilerin tanımlanması için temel araçlardır. Sensitivite, spesifite ve tahmini değer tarama ya da denetimin yapıldığı yerin şartlarına göre ele alınmalıdır (16).

2.4.Mesleki Akciğer Hastalıklarının Radyolojik Taramalarında Uluslararası ve Ulusal Yasalar Neler Önermektedir?

Türkiye’de meslek hastalıkları denilince ilk akla gelen hastalıklar kömür madenlerinde çalışanların karbon ve kuarz gibi inorganik mineralleri solumasına bağlı olarak görülen pnömokonyoz ve silikozisdir.

Birleşik Amerika’da işçi ve çevre sağlığı için NIOSH (Ulusal Mesleki Güvenlik ve Sağlık Kuruluşu), OSHA, (Mesleki Güvenlik ve Sağlık İdaresi), EPA (Çevre Koruma Kurumu) gibi çok önemli görevleri üstlenen kuruluşların eşdeğerindeki yapı olarak bizde bu işi İŞGÜM üstlenmektedir (6).

NIOSH’un çalışanların hastalıkları ve sakatlıkları bakımından en önemli üç kriteri; 1) Hastalığın veya yaralanmanın görülme sıklığı, 2) Bu sağlık sorununun ağırlığı ve 3) Önlenabilirliğidir. Bunların kayıtları çok güvenilirdir. NIOSH’a göre bir kömür madeninde çalışan madenciler 5 yıllık süreçte her 6 ayda bir akciğer grafisi çektirmelidir (6).

NIOSH işçi sağlığı ve yaralanmaları ile ilgili 10 iş dalının olduğunu bildirmektedir. Bunların listesinde mesleki akciğer hastalıkları birinci sıraya alınmıştır. NIOSH’a göre ABD’de silika tozu soluyan ve silikozise yakalanma şansı olan 60.000 işçi vardır. Yirmi milyon erkek ve kadın asbeste maruzdur ve bunların 75.000-300.000’i gelecek 50 yıl içinde kansere yakalanacaktır. Tersane işçilerinde yapılan çalışmalarda % 10-18’inde asbestozis gelişmektedir. Tekstil işçilerinin 35.000’i de bisinosisle yakalanmıştır. Bu hastalıktan yılda 4000 işçi ölmektedir. Mesleki astma prevalansı ise, riskli meslekte çalışanların %10’unda görülmektedir. NIOSH’a göre işçi hastalıkları arasında mesleki kanser ikinci önemli gruba girmektedir (6).

Amerika’da 1977 Federal Maden Güvenliği ve Sağlığı Yasası bölüm 203’te : (Bölüm 203. a) Bir kömür madeninde çalışan madencilere, onsekiz ay içinde akciğer

grafisi çekilir, bundan sonraki 3 yıl içinde ikinci bir akciğer filmi, ve 5 yılı aşmayacak şekilde aynı aralıklarla akciğer filmleri çekilir. Kömür madeninde ilk kez çalışmaya başlayan işçiye iş başı yapmasından sonra mümkün olduğunca çabuk göğüs röntgeni çekilir, 3 yıl sonra hala kömür madeninde çalışıyorsa tekrar akciğer grafisi çekilir ve ikinci akciğer grafisinde pnömokonyoz gelişimi için kanıtlar varsa ve 2 yıl sonra hala kömür madeninde çalışıyorsa bir göğüs filmi daha çekilir, denilmektedir (17).

Federal Kömür Maden Sağlık ve Güvenlik için yapılan 1969 Yasasına göre; işçilerden kompleks pnömokonyoza, ya da kategori 2 veya üstü basit pnömokonyoza sahip olanlar, ya da 10 yıldan kısa sürede kategori 1 pnömokonyoz gelişenler, solunabilir toz seviyesi 2 mg/m³ ten az olan yerlere transfer olma seçeneğine sahiptir (17).

İngiltere standartlarını Avrupa Birliği'ne göre belirlemektedir. İngiltere 1999 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi yönetmeliği; işe almadan önce ve 2 yılda bir göğüs filmi ve akciğer testi yapılmasını şart koşturmaktadır (18).

Türkiye'de; İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'ne göre (Bakanlar Kurulu Kararı : 4.12.1973, No: 7/7583, Dayandığı Kanunun Tarihi : 25.8.1971, No: 1475); tozlarla ortaya çıkabilecek meslek hastalıklarına karşı alınacak özel tedbirler: Her türlü maden ocaklarında, taş ve kiremit ocaklarında, dökümhanelerde, tekstil (amyant dahil), bütün şeker ve çimento, inşaat, seramik ve benzeri sanayi kollarındaki işyerlerinde yapılan çalışmalarda, tozların zararlı etkilerinden korunmak bu alınacak tedbirlerden sözedilmektedir. Beşinci maddede tozlu işlerde çalışacak işçiler, işe alınırken, genel sağlık muayeneleri yapılacak, göğüs radyografileri alınacak denilmekte ve 6.maddede ise tozlu işlerde çalışan işçilerin, periyodik olarak, sağlık muayeneleri yapılacak ve her 6 ayda bir göğüs radyografileri alınacaktır denilmektedir (1).

Ayrıca Maden ve Taşocakları İşletmelerinde ve Tünel Yapımında Tozla Mücadele ile İlgili Yönetmelikte (Madde 1 – Değişik: RG 26/2/2000-23976) maden ve taş ocakları işletmelerinde, tünel yapımında ve tamamlayıcı tesislerinde çalışan işçilerde pnömokonyoz (akciğer toz) hastalığını önlemek için (Madde 27 (Değişik: RG 26/2/2000-23976) yönetmelik kapsamına giren işyerlerinde üretimde çalışan

işçilerin işe girişte ve çalışma süresince en az iki yılda bir kez standart göğüs filmleri alınarak radyolojik muayeneleri yapılır şeklinde belirtilmiştir (2).

SSK yönetmeliğinin 8.maddesi; İşveren toplam işçi sayısı 300 veya daha fazlası olan işletmelerde Tozla Mücadele Birimi (TMB) kurmakla yükümlüdür, şeklinde düzenlenmiştir. Aynı il sınırları içinde veya 100 km çaplı alan içindeki işyerlerinin ortaklaşa TMB kurabileceklerini önermektedir. Yönetmeliğin 16.maddesine göre toz sınırı ESD0 25/Si O2 olarak kabul edilmektedir. Kristal yapıda Si O2 içeriği % 5 ten az olduğu takdirde ESD 5 mg /metreküp olarak kabul edilmektedir (19).

2.5. Akciğer Graflerinin Değerlendirilmesinde Gözlemciler Arası Uyum, Gözlemci İçi Uyum Ne Demektir?

Birçok klinik durumda görüntüleme yöntemleri hastalığı göstermede en iyi kanıttır. Direkt radyografi toraks ile ilgili yakınmaları olan hastaların değerlendirilmesinde halen en sık kullanılan metod olarak kalmaya devam etmektedir. Radyolojide gözlemci uyumunun istatistiksel olarak değerlendirilmesi genellikle üç nedenden dolayı yapılır. Birincisi gözlemci uyumu görüntülemedeki tanının doğruluğunu, ikincisi gözlemci uyumu hastalığın yaygınlık derecesini gösteren sınıflama yöntemlerinin tutarlılığına (20) ve hastalığın değişik belirtilerinin güvenilirliğine (21) karar vermede ayrıca insanların ve bilgisayar programlarının performanslarının karşılaştırılmasında faydalıdır. Üçüncü olarak da gözlemci uyumu ölçümün sensitivite ve spesifitesini gösterir (22).

Reger ve Morgan'ın "okuyucular arası varyasyonun etkileri ve filim kalitesinin profüzyon kategorisine atanması" konusunda yaptıkları çalışmada pnömokonyoz filimlerinin sadece %57 sinde dört deneyimli okuyucu arasında artan profüzyon kategorisi baz alınarak 4 diagnostik sınıf arasında uyuşma saptadı. Oran şaşırtıcı derecede düşüktü. Bir çoğunda tüberküloz gibi solunumsal rahatsızlıklar veya filimlerde farklı radyografik anomaliler olmasına rağmen filimlerin yaklaşık olarak yarısında pnömokonyozu gösteren bir delil yoktu (23).

Albin ve arkadaşları 6049 inşaat işçisinin periyodik muayenelerindeki röntgen filimlerini ILO (1980) sınıflamasını kullanarak değerlendirmişler (24). Panel 15 üyeden (akciğer uzmanı, meslek (iş) hekimliği uzmanları, iş sağlığı hekimleri ve hemşireler) oluşmuştur. Eğitim süreci boyunca panel üyelerinin her biri mümkün olduğunca tüm materyelden örneklenmiş 450 filmi değerlendirmiştir. Her okuyucu, median çalışmalarla kıyaslandığında filmlerin %92.6 –96.6 sının küçük opasiteli olduğunda hem fikirlerdi. Bireysel farklılıklar % -3.0 ile % +5.4 aralığında değişmekteydi (25).

Radyolojide gözlemciler arası uyum çalışmalarında Birkelo ve arkadaşlarının 1947 yılında yaptığı çalışma gözlemcilerin performansının ve aralarındaki uyumun değerlendirildiği ilk kapsamlı objektif çalışmadır. Birkelo ve arkadaşları standart göğüs grafisinin tanısal destek performansını fotoflorografi ile karşılaştırmayı amaçlamışlardı. Çalışmanın amacı toplumu akciğer tüberkülozu açısından tararken daha ekonomik olan tanı yöntemini seçmektir. Fakat iki metod arasındaki performans farkını gösteremediler çünkü gözlemci içi değişkenlik iki görüntüleme tekniği arasındaki farkı maskeleyecek kadar büyüktü (26).

Garland 1949-1959 ve Yerushalmy 1969 yılında hem gözlemciler arası hem de gözlemciler içi uyumsuzluğun bulunabileceğini gösterdiler. İlk çalışmalarda saptanan bu durumun bütün teknik gelişmelere rağmen hala sürdüğünü görmekteyiz ve bundan dolayı radyolojik değerlendirmede uyumun zor sağlandığını ileri sürmek mümkündür (27-28).

Birkelo ve arkadaşlarının çalışması tıbbi görüntülemedeki değerlendirme farklılıklarının neden ve nasıl ortaya çıktığını vurgulamıştır (26).

2.6. Diğer Akciğer Hastalıklarında Uyum

Radyografi yorumunda okuyucular arasında görülen farklılıklar birçok çalışmada değerlendirilmiştir. Bu alanda yapılan ilk çalışmalar daha çok tüberküloz, pnömokonyoz ve çocuk hastalarda görülen pnömoni üstünde yoğunlaşmıştır. (23,29,30). Daha yeni çalışmalarda farklı klinik dallarda çalışan okuyucuların ve eğitim düzeyi farklı olan okuyucuların yorumundaki uyum hızları tartışılmıştır (31).

1996 yılında Arbak ve arkadaşları tarafından ekim-kasım-aralık aylarında A.Ü.T.F. Göğüs Hastalıkları Polikliniğine başvuran hastalardan randomize yöntemle seçilen 100 PA akciğer grafisi bir araştırma görevlisi (I.okuyucu), bir uzman (II. okuyucu), bir profesör (III. okuyucu) olmak üzere 3 okuyucuya hastalarla ilgili demografik ve klinik bilgi verilmeden yorumlattırılmıştır. Sonuçta I. ve III. okuyucuların PA tekniği, pozisyonu, mediasteni değerlendirmede kötü uyum, plevra, hilus ve kemik yapıları değerlendirmede orta – iyi uyum bulunmuştur. II. ve III. okuyucu arasında PA tekniği, pozisyonu ve hilusu değerlendirme açısından kötü uyum, plevra, mediasten ve kemik yapıları değerlendirme açısından orta-iyi uyum görülmüştür. Herman ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada radyografi yorumunda hiler patolojiler ve pulmoner nodüller en sık atlanan grup olarak belirlenirken, Arbak ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada II. ve III. okuyucuların hilus yorumunda uyumu kötü bulunmuştur (32).

Melbye ve Dale tarafından yapılan bir diğer çalışmada infiltrat yorumunda radyoloji asistanlarının radyoloji jürisi ile kappa uyum hızı 0,50 iken, göğüs hastalıkları uzmanının uyum hızı 0,72 bulunmuştur. Diğer bazı çalışmalarda da infiltrat varlığı en sık görüş uyumsuzluğu nedeni olarak bulunmuştur (33).

Arbak ve arkadaşlarının çalışmasında II. okuyucu konsolidasyon varlığı açısından orta-iyi uyum hızı gösterirken, I. okuyucu kötü uyum hızına sahip bulunmuştur. Aynı şekilde interstisyel patern de yorum farklılığına neden olmaktaydı. I.ve II. okuyucu interstisyel patern yorumunda kötü uyum hızına sahip bulunmuşlardı (32).

Gerland ve Yerushalmy tarafından yapılan çalışmalarda benzer görünümlü tüberküloz lezyonlarının okuyucular içinde ve arasında yorum farklılıklarının olduğunu göstermiştir (27-28).

2.7. Mesleki Akciğer Hastalıklarında Gözlemciler Arası Fark Nedir Nasıl Giderilir?

Mesleki akciğer hastalıklarının tanımlanması konusunda eğitimsiz ve tecrübesiz doktorlar bazı hafif anomalileri gözden kaçırabilir. Uluslararası İşçi Örgütü (ILO) yaklaşık yarım asırdan beri standart akciğer filmlerinin meslek hastalıkları yönünden doğru değerlendirilmesi için değişik tarihlerde çeşitli yerlerde toplantılar yapmıştır. Buna yardımcı olmak için standart filimler üretilmiştir. En son 1997 sınıflaması ile aynı radyografinin farklı okuyucular arasındaki farklı sınıflandırılması gibi çelişkiler azaltılmıştır. Akciğer radyografisinde tozla ilişkili olmadığı düşünülen görünüm bile sembollerden biri veya birden fazlası kullanılarak sınıflandırılıp ve yorumlanmaktadır (7).

Kömür işçisi pnömokonyozu tanısı kömür tozuna maruziyet hikayesi ve göğüs röntgeninde ayırt edici özelliklerin olması ile konur. Hastalığın yaygınlığı göğüs radyografisinde görünen opasitelerin genişliği, çokluğu ve karakteri ile gösterilir. Göğüs filmi hayat boyunca hastalığın teşhis edilmesinde en güvenilir metod olmasının yanı sıra progresyonu değerlendirmenin de tek yoludur.

Güncel manuel görüntüleme kullanan önde gelen uluslararası standartlar bu hastalıkla ilgili tanı koyma yeteneğiyle bağlantılı bir hiyerarşiye dayalı okuyuculardan oluşur. Baş okuyucu bir A okuyucusu olarak belirlenmiş bir radyolojist veya röntgen filminin elde edilebildiği bir bölgede bulunan bir pratisyen hekimdir. İkincisi veya B okuyucusu çoğunlukla coğrafi açıdan uzakta bulunan, heyet tarafından sertifikalandırılmış ve ulus çapında kurulmuş az sayıda pnömokonyoz tarama merkezlerinden birinde bulunan bir radyologtur. Eğer A ve B

okumaları arasında birden çok minör kategori farkı varsa anlamlı bir uyumsuzluk ortaya çıkar ve C okuyucularından biri son kategoriye karar verir. Bazı nadir durumlarda bir grup C okuyucusu bir D okuyucusu tayin eder. (34).

Yakın zamanda yayımlanmış NIOSH epidemiyolojik verilerine göre, A ve B radyolojik kategorileri arasında rapor edilmiş anlamlı farkların %27'si C okuması gerektirmiştir (35).

Manuel tespit ve röntgenlerden basit pnömokonyozu tespit etme sorunu, normal vaskülarite (akciğer işaretleme) paternleri ve kısmen veya tamamen obliterasyonunun çeşitli boyut ve miktarlarda opasitelerden oluşan normal ağaç yapısının dokusal yapıda kendiliğinden az veya çok varolmasıdır. Rosenfeld ve Troy görüntü dokusunu ideal olarak “verilen bir bölge üzerinde birim örneğin tekrarlanan düzenlemesi” olarak tanımladı. Doğal görüntülemeye birim örneği tanımlamak ve tekrarlanan düzenlemeyi saptamanın sıklıkla zor olduğu da belirtilmiştir (36).

Reger ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada önemli miktarda okuyucular arası varyasyonların ortaya çıktığı görülmüştür. Bu etki, içinde yumuşak filim içeren filim setlerinde sert filim içerenlerden daha belirgin görülmüştür. Aksi takdirde diğer etkilerin okuyucu tutarlılığı ile son derece ilişkili olduğu açıktır. Yine de okuyucular, yumuşak filmlerde, iyi kalitedeki ya da sert filmlerin değerlendirmesinde olduğundan daha az tutarlı olma eğilimindedirler. Sert bir filim sınıflandırılacağı zaman alışılan tanıdan daha düşük ya da bir çok durumda kategori 0 olarak okunma eğilimi varken, daha iyi kalitedeki bir filimi kategori 1 olarak okuma eğilimi vardır. Bu son eğilim, yani; kategori 0 olarak yorumlanan aşırı penetrasyonlu filmlerin, farklı zamanlarda yüksek tutarlılık göstermeleri ile sonuçlanabilir. Bu durum, tutarlılığı az olduğu halde hala kabul edilebilir sınırlar içinde bulunan aşırı yumuşak filimler içeren setler için böyle değildir. Kompleks pnömokonyoz tanısı genellikle okuyucudan okuyucuya tutarlılık gösterse de, Reger ve Morgan tarafından yapılan çalışma, böyle olmak zorunda olmadığını göstermiştir. Tutarlı PMF tanısındaki problem tanısız işaret olan opasitenin varlığı ya da yokluğu ile çok ilişkili değildir; aynı opasite bir okuyucu tarafından kompleks pnömokonyoz lehine yorumlanırken, başka bir

okuyucu tarafından farklı hastalık tanısı- örneğin tüberküloz- lehine yorumlanabilir (37).

Epidemiyolojik çalışmalarda gözlemci hatalarının üstesinden gelebilmek için fikir ayrılığı bulunan filmler hakkında bütün okuyucuların mevcut ve ortak bir kararla kabul ettikleri bir panele bağlı olunmalıdır (15).

3-MATERYEL VE METOD

Düzce’de faaliyet gösteren Standart Profil Fabrikası’nda çalışan ve yıllık grafileri çekilen 1600 işçinin isim listesi çıkarıldı. Basit Rastlantısal Örneklem yöntemiyle 404 işçinin 2009 yılında çekilmiş yıllık zorunlu akciğer grafileri ayrıldı (portabl cihazla). Grafler Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi (Gözlemci 1), Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı öğretim üyesi (Gözlemci 2), Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı araştırma görevlisi (Gözlemci 3) tarafından değerlendirildi.

Grafi değerlendirmesinde; filimin dozu (normal, yumuşak ve sert), inspiryum filmi olup olmadığı, olgunun pozisyonu (simetrik, sağ ön oblik, sol ön oblik), skapulaların ekarte edilip edilmediği, apekslerin izlenip izlenmediği, grafinin kasete sığıp sığmadığı gözlemciler tarafından ayrı ayrı belirtildi.

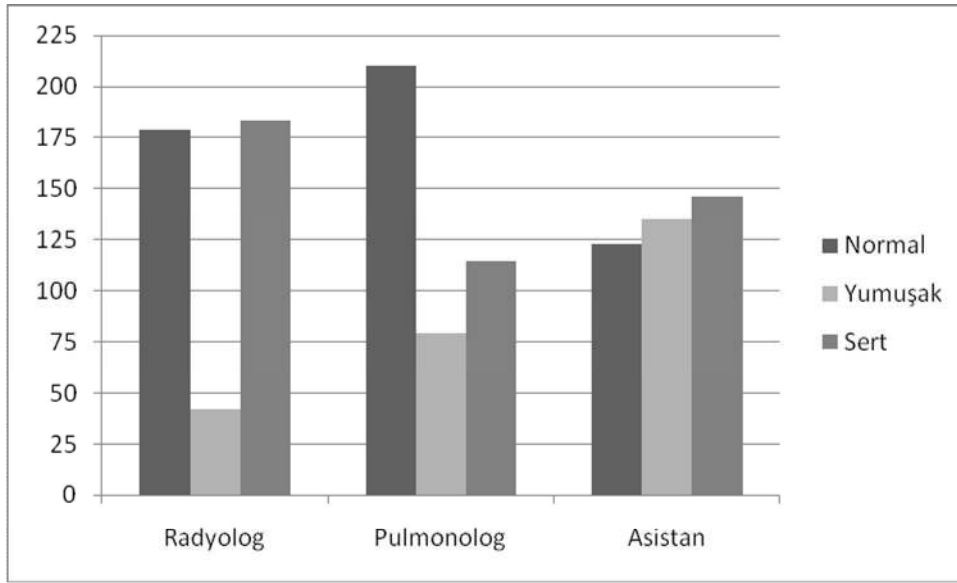
Gözlemciler ILO tarafından pnömokonyoz tanısında kullanılmak üzere hazırlanan formun (tarih; kaynak) parankimal bulgular, plevral bulgular, santral yapılarıdaki bulgular bölümlerini doldurdular.

SPSS 13.0 istatistik programı ile verilerin sıklık analizi yapıldı. Okuyucular arasındaki değerlendirme farklılıkları ki-kare testiyle ölçüldü. Gözlemcilerin yorum farklılıkları ve uyum (kappa analizi) analizleri yapıldı. Kappa değeri <0 olanlar uyumsuz, 0.01-0.20 arasında olanlar zayıf derecede uyum, 0.21-0.40 arasında olanlar az derecede uyum, 0.41-0.60 arasında olanlar orta derecede uyum, 0.61-0.80 arasında olanlar iyi derecede uyum, 0.81-0.99 arasında olanlar ise mükemmel derecede uyum olarak değerlendirildi.

4-BULGULAR

Toplam 404 işçinin filminin dozuna ilişkin 3 gözlemcinin yorumları Grafik 1’de görülmektedir.

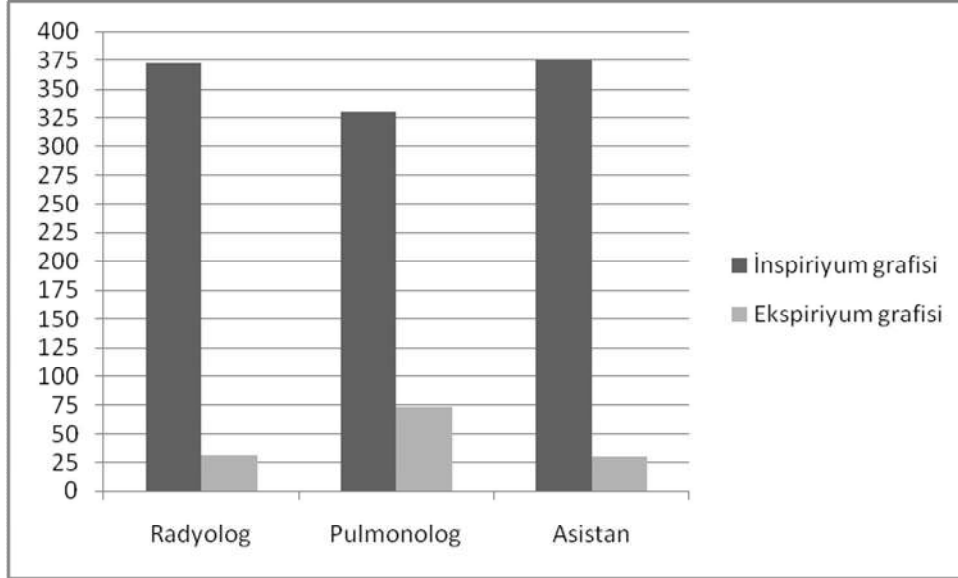
Grafik 1: 3 gözlemcinin filmlerin dozuna ilişkin yorumları



Pulmonolog (%52) filmlerin dozunu diğer iki okuyucudan (radyolog; %44.3, asistan; %30.4) daha sık olarak normal bulmuştu. Radyologun (%45.3) filmlerin dozunu sert olarak değerlendirme oranı diğer iki okuyucudan (pulmonolog; %28.5, asistan; %33.4) yüksekti. Her 3 gözlemcinin de dozu değerlendirmeleri arasında anlamlı istatistiksel farklılık bulunmaktaydı (radyolog-pulmonolog; $p=0.0002$, radyolog-asistan; $p=0.0006$, pulmonolog-asistan; $p=0.0001$).

Filimlerin inspiryum-ekspiryum filimi olmasına ilişkin gözlemci yorumları grafik 2’de gösterilmektedir.

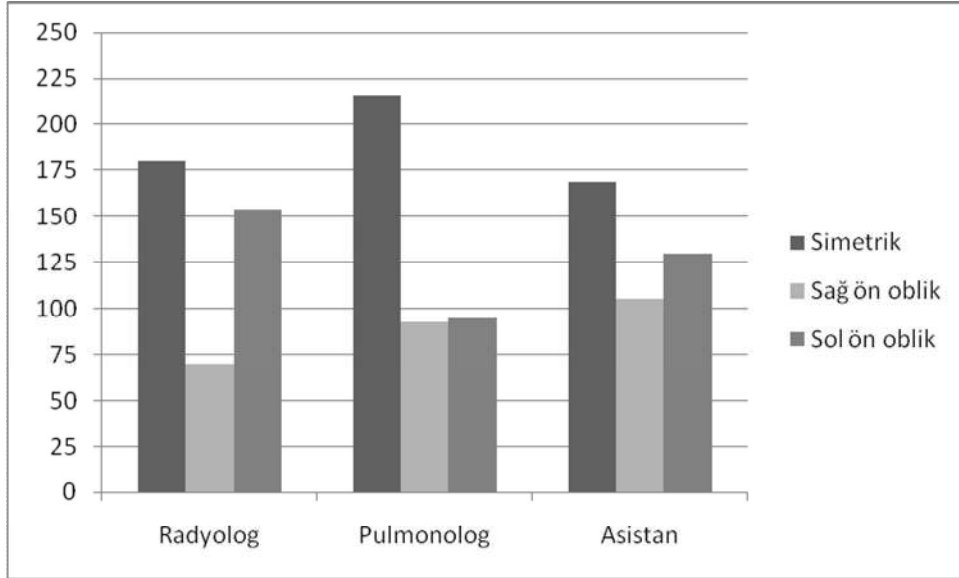
Grafik 2: İnspiryum-ekspiryum filimi kararında gözlemcilerin yorumu



Pulmonologun (%81.7) filmleri inspiryumda çekilmiş olarak yorumlama sıklığı diğer iki okuyucudan daha azdı (radyolog; %92.1, asistan; %92.6). Filmlerin inspiryum filmi olup olmamasına ilişkin belirlemede her 3 gözlemcinin arasında anlamlı istatistiksel fark vardı (radyolog-pulmonolog; $p=0.0004$, radyolog-asistan; 0.0001 , radyolog-pulmonolog; 0.0005).

Filimlerin pozisyonuna göre yorumları Grafik 3’de görülmektedir.

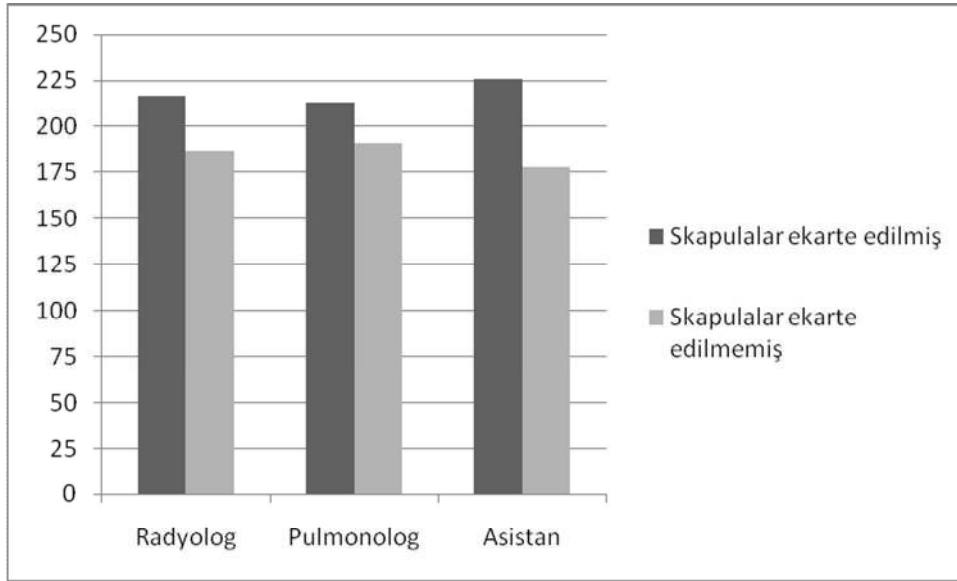
Grafi 3: Filimlerin pozisyonlarına göre yorumları



Pulmonologun (%53.5) filmleri simetrik bulma oranı diğer 2 okuyucudan daha yüksekti (radyolog; %44.6, asistan; %41.8). Radyolog (%38.1) filmleri diğer 2 okuyucudan daha sık sol ön oblik olarak değerlendirmişti (pulmonolog; %23.5, asistan (%32.2). Filmin pozisyonu açısından her 3 gözlemcinin değerlendirmeleri arasında anlamlı istatistiksel farklılık bulunmaktaydı (radyolog-pulmonolog; $p=0.0003$, radyolog-asistan; $p=0.0002$, pulmonolog-asistan; $p=0.0002$).

Gözlemcilerin skapulaların akciğer alanlarından ekarte edilmesine ilişkin bulguları Grafik 4’de görülmektedir.

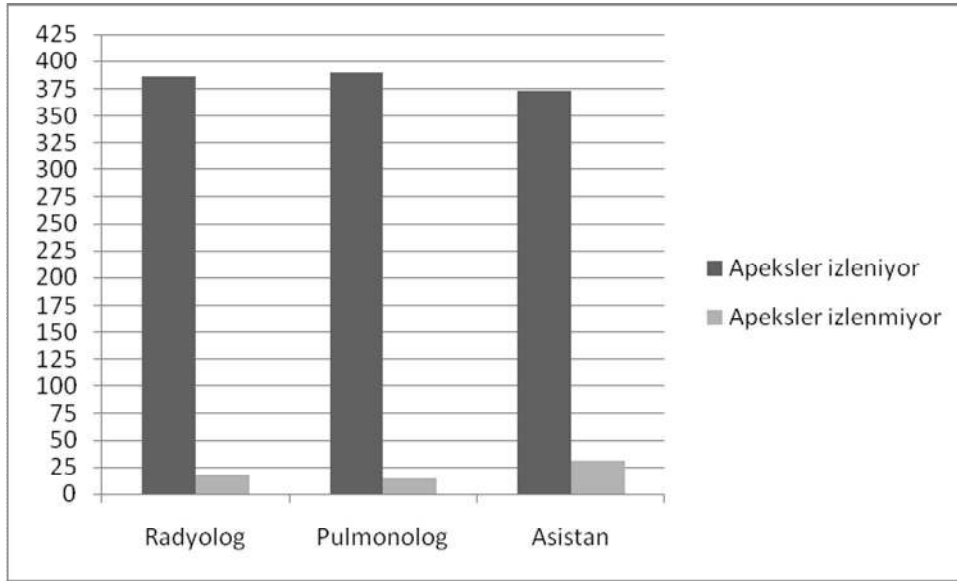
Grafi 4: Skapulaların ekarte edilmesine ilişkin gözlemci görüşleri



Skapulaların ekarte edildiğini en sık bildiren gözlemci asistandı (asistan; %55.9, radyolog; %53.7, pulmonolog; %52.7). Skapulaların ekarte edilmesinin belirtilmesine ilişkin 3 gözlemci arasında anlamlı istatistiksel farklılık vardı (radyolog-pulmonolog; $p=0.0003$, radyolog-asistan; $p=0.0005$, pulmonolog-asistan; $p=0.0009$).

Akciğerlerin apekslerinin görülebilmesine ilişkin gözlemci yorumları Grafik 5’de yer almaktadır.

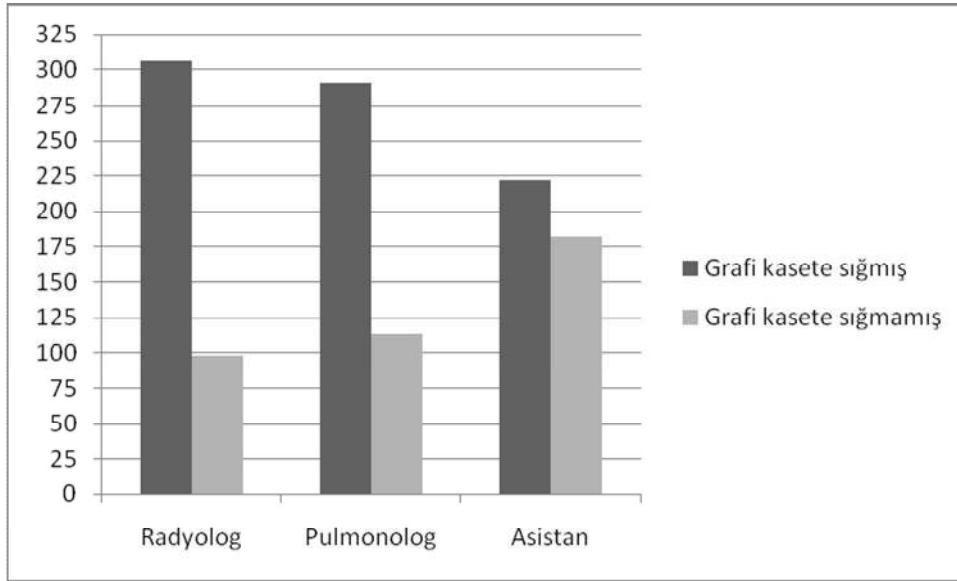
Grafik 5: Apekslere ilişkin gözlemci yorumları



Apekslerin izlenebildiğini en az sıklıkta belirten gözlemci asistandı (asistan; %92.3, radyolog; %95.5, pulmonolog; %96.5). Üç gözlemci arasında apekslerin izlenmesiyle ilgili yorum açısından anlamlı istatistiksel farklılık vardı (radyolog-pulmonolog; $p=0.0001$, radyolog-asistan; $p<0.0001$, pulmonolog-asistan; $p=0.0002$).

Akciğerlerin kasete sığıp sığmadığına ilişkin gözlemcilerin yorumu Grafik 6'da yer almaktadır.

Grafik 6: Gözlemcilerin akciğerlerin kasete girmesine ilişkin bulguları



Asistan gözlemci akciğerlerin kasete sığdığını en az sıklıkta belirtmişti (asistan; %55, radyolog; %75.7, pulmonolog; %72). Üç gözlemci arasında akciğerlerin kasete sığması saptamasında anlamlı istatistiksel farklılık bulunmaktaydı (radyolog-pulmonolog; $p=0.0001$, radyolog-asistan; $p=0.0002$, pulmonolog-asistan; $p=0.0001$).

Gözlemcilerin filmlerin tekniklerine ilişkin yorumlarındaki uyum hızları Tablo 1’de görülmektedir

Tablo 1: Gözlemcilerin film tekniklerine ilişkin yorumlarındaki uyum hızları

Teknik Değerlendirme	1.Gözlemci – 2. Gözlemci		1.Gözlemci – 3. Gözlemci		2.Gözlemci – 3. Gözlemci	
	Kappa	Uyum%	Kappa	Uyum%	Kappa	Uyum%
Filmin Dozu						
Normal	0.285	64.1	0.150	59.4	0.332	66.1
Yumuşak	0.474	86.4	0.290	72.2	0.470	77.9
Sert	0.505	76.2	0.581	79.7	0.677	86.1
İnspiryum Filimi	0.427	86.6	0.406	91.6	0.505	88.6
Filim pozisyonu						
Simetrik	0.322	65.8	0.471	74.0	0.320	65.6
Sağ ön oblik	0.426	81.4	0.589	85.9	0.492	81.2
Sol ön oblik	0.507	78.4	0.643	83.6	0.530	80.9
Skapula ekarte edilmiş	0.851	92.5	0.835	91.8	0.875	93.8
Apeksler izleniyor	0.545	96.5	0.243	91.3	0.277	92.3
Grafi kasete sığmış	0.494	80.4	0.510	76.7	0.415	72.0

Filmlerin yumuşak çekilmiş olmasıyla ilgili Gözlemci 1 ile 2’nin (radyolog ve pulmonolog) yorumları arasında mükemmel uyum vardı. Filmin sert teknikle çekilmiş olmasında ise Gözlemci 2 ile 3 (pulmonolog-asistan) arasında mükemmel uyum vardı. Filmin dozunun normal olarak saptanmasında Gözlemci 1 ile 3 (radyolog ve asistan) arasında orta derecede uyum vardı. Filmlerin dozu üstüne diğer yorumların tümü iyi derecede uyumlu idi.

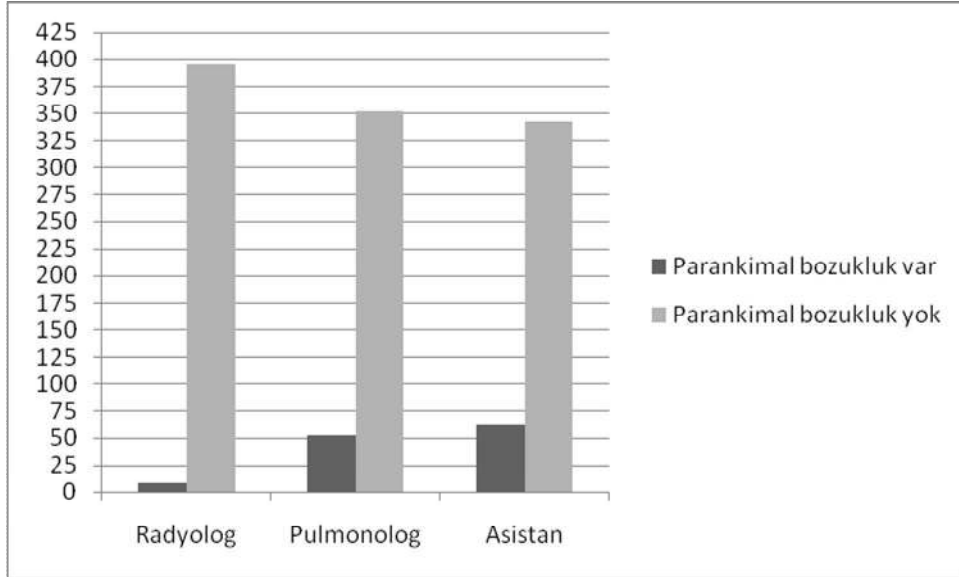
Filmin inspiyumda çekilmiş olmasının saptanması, skapulaların ekarte edilmiş olması ve apekslerin izlenmesine ilişkin yorumlar mükemmel derecede iyi idi.

Filmlerin sağ ön oblik çekilmiş olmasının belirtilmesinde 3 gözlemci arasındaki uyum mükemmel derecede iyi idi. Sol ön oblik pozisyon yorumunda Gözlemci 1 ile 3 arasında (radyolog ve asistan) ve Gözlemci 2 ile 3 arasında (pulmonolog ile asistan) mükemmel derecede iyi uyum vardı. Filmlerin pozisyonu üstündeki diğer yorumlar iyi derecede uyumlu idi.

Grafinin kasete sığmasına ilişkin yorumda Gözlemci1 ile 2 arasındaki uyum mükemmel derecede iyi idi. Grafinin kasete sığmasıyla ilgili diğer yorumlar iyi derecede uyumlu idi.

Parankimal lezyonların varlığına ilişkin olarak gözlemcilerin yorumları Grafik 7’de yer almaktadır.

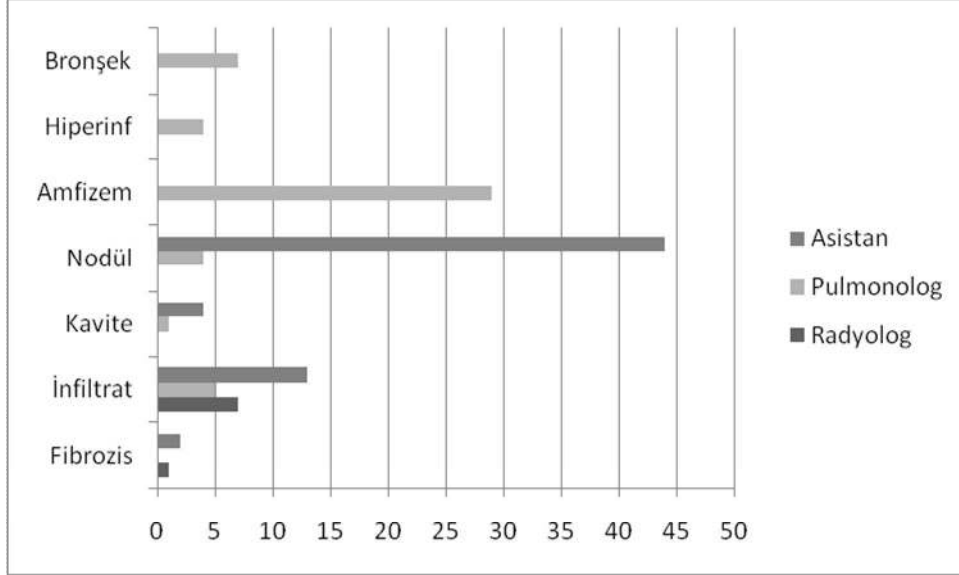
Grafik 7: Parankimal bulguların varlığına ilişkin gözlemci yorumları



Asistan gözlemci (%15.3) en sık olarak parankimal bozukluk bildirmişti (radyolog; %2.2, pulmonolog; %12.9). Radyolog ile pulmonolog ($p=0.002$) ve radyolog ile asistan ($p=0.006$) arasında parankimal bozukluk bildirme sıklığı açısından anlamlı farklılık vardı.

Gözlemcilerin belirttikleri parankimal bulgu tipleri Grafik 8’de görülmektedir.

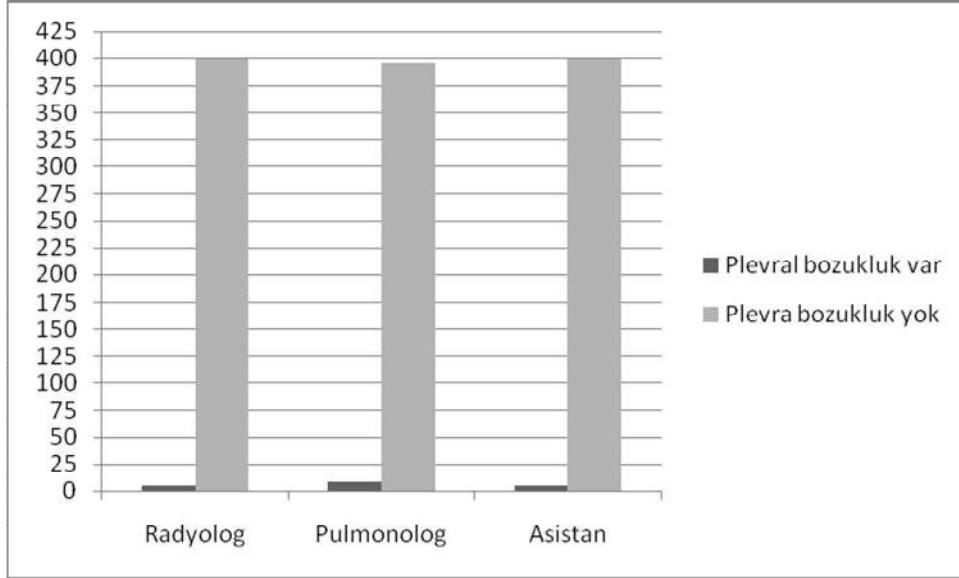
Grafik 8: Gözlemciler tarafından bildirilen parankimal bulgular



Asistan gözlemci en sık nodül (%10.9) ve infiltrat (%3.2) saptarken, pulmonolog amfizem (%7.2) ve bronşektazi (%1.7) gözlemiştir.

Plevra bulgularının varlığına yönelik gözlemci yorumları Grafik 9’da görülmektedir.

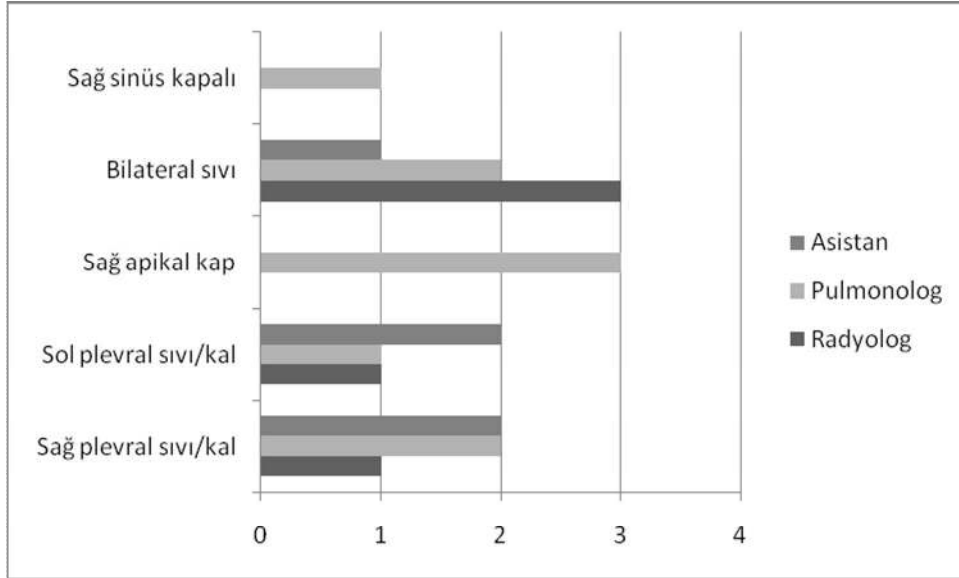
Grafik 9: Plevra bulguları için gözlemci yorumları



Pulmonolog gözlemci (%2.2) plevra bozukluğunu sık olarak saptamıştı (radyolog; %1.2, asistan; %1.2). Her üç gözlemci arasında da plevra bulgularının varlığını saptamada anlamlı farklılık vardı (radyolog-pulmonolog; $p=0.0005$, radyolog-asistan; $p=0.0009$, pulmonolog-asistan; $p=0.0005$).

Gözlemcilerin saptadığı plevral bozukluklar Grafik 10’da görülmektedir.

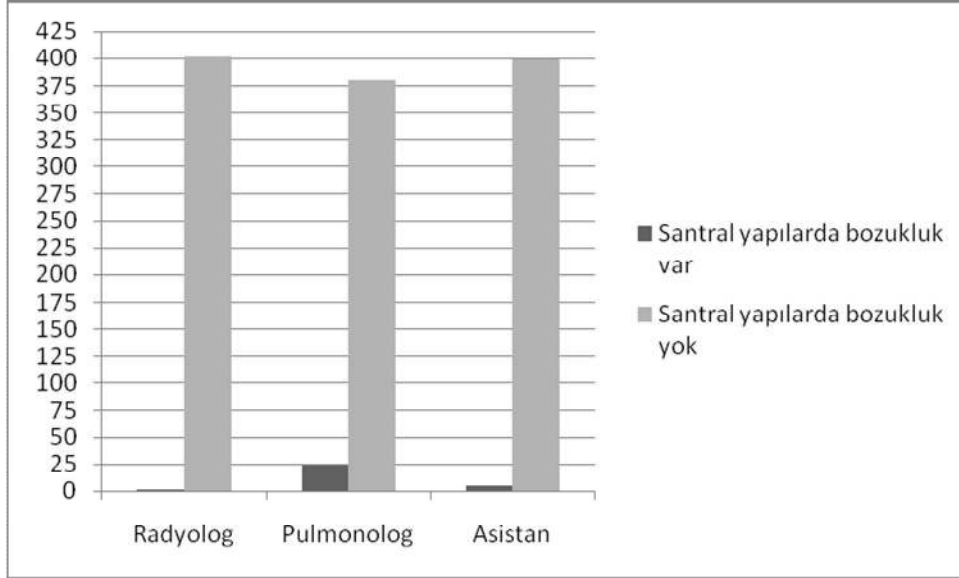
Grafik 10: Gözlemcilerin saptadığı plevral bulgular



En sık plevral bozukluk saptayan gözlemci pulmonolog idi. Sağda apikal kap ve bilateral sıvı en sık rastlanan bulgulardı.

Gözlemcilerin santral yapılarda bozukluk saptama sıklıkları Grafik 11’de görülmektedir.

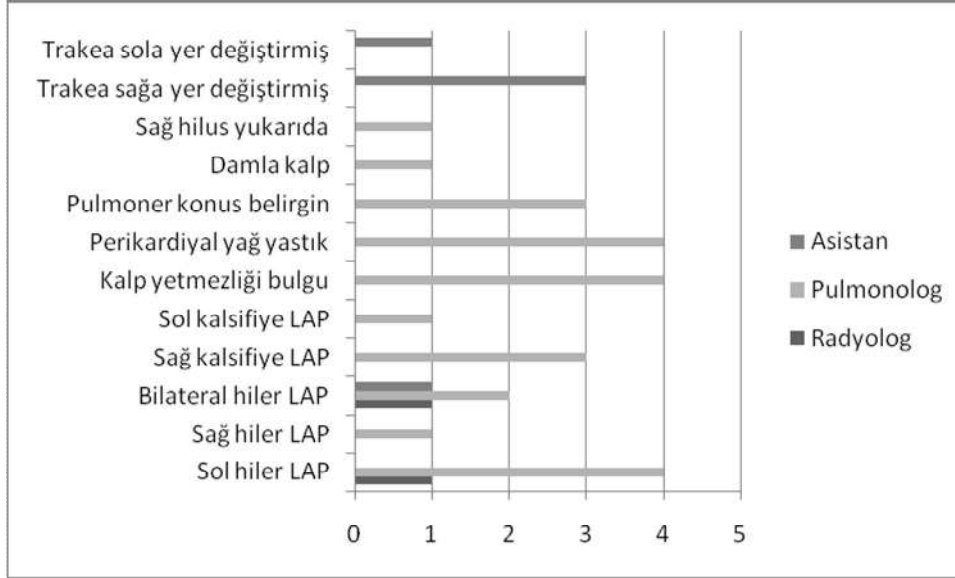
Grafik 11: Gözlemcilerin santral yapılarda bozukluk bulma sıklığı



Pulmonolog gözlemci (%5.9) diğer gözlemcilerden daha sık santral yapılarda bozukluk bulmuştu (radyolog; %0.5, asistan; %1.2). Her 3 gözlemci arasındaki santral yapılara ilişkin bulgu saptama sıklığı arasında anlamlı istatistiksel farklılık yoktu.

Gözlemcilerin santral yapılarda saptadıkları bozukluklar Grafik 12’de görülmektedir.

Grafik 12: Gözlemcilerin santral yapılarda saptadıkları bozukluklar



Santral yapılarda en sık bozukluk saptayan gözlemci pulmonolog idi. Perikardiyal yağ yastığı, kalp yetmezliğiyle uyumlu bulgular, sol hiler LAP en sık bulgulardı.

Gözlemcilerin radyolojik bulgularla ilgili yorumlarındaki uyum oranları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: Gözlemcilerin radyolojik bulgularla ilgili yorumları ve uyum hızları

	1.Gözlemci – 2. Gözlemci		1.Gözlemci – 3. Gözlemci		2.Gözlemci – 3. Gözlemci	
	Kappa	Uyum%	Kappa	Uyum%	Kappa	Uyum%
Parankimal lezyon	0.131	87.4	0.106	84.9	0.021	76.2
Plevral lezyon	0.564	98.5	0.595	99.0	0.564	98.5
Santral yapılarda lezyon (mediastinal)	0.068	94.0	-0.007	98.2	-0.021	92.8

Parankimal, plevral ve santral yapılara ilişkin 3 gözlemcinin yorumları arasındaki uyum tek örnek dışında mükemmel derecede idi. Yalnızca parankimal yorumda pulmonolog ile asistan arasındaki uyum iyi derecede idi.

5-TARTIŞMA

Mesleki akciğer hastalıklarının saptanmasında yararlı bir erken tanı yöntemi olan akciğer graflerinin etkinliği teknik kalite kusurları nedeniyle azalmaktadır. Bu nedenle film çekiminde teknik kalitenin artırılması, teknik altyapıdan çekimi gerçekleştiren teknisyenlerin eğitimine kadar uzanan bir çabayı gerektirmektedir.

NIOSH Rehberine göre personel nitelikleri ve sorumlulukları açıkça belirtilmiştir. Görüntülemenin hem işçi hem de pnömokonyoz sınıflamasının yeterliliğinde güvenilirliğinin sağlanması için tesisler nitelikli medikal fizikçi çalıştırmalı ya da danışman olarak almalıdır. Medikal fizikçi tesis kalite güvence programında ve radyolojik ekipmanın performans değerlendirilmesinde eğitilmiş olmalı, tesisteki özel sistemlere aşina olmalı ya da bunlarla ilgili eğitilmiş olmalıdır. Yetkili kurul tarafından lisanslı, onaylanmış ya da sertifika verilmiş olmalı ve ilgili alanlarda akredite kurum/programdan yüksek lisansa sahip olmalı ve lisansını aldığından beri devam eden eğitimi ve sürekli deneyimi olmalıdır. Göğüs görüntülemesi elde eden radyoloji teknisyenleri; tesiste kullanılan yazılım ve ekipman üzerine eğitilmiş, ya da sertifikalı ve deneyimli olmalı, yetkili kurul tarafından genel radyolojik prosedürleri uygulamak için verilmiş uygun sınırsız lisans, ilgili ayrıcalıklar ve sertifikasyona sahip olmalıdır. ILO sınıflamasını uygulayan hekimler ise düzenli dijital göğüs graflerini de içeren uygun eğitim ve deneyime sahip olmalı ve pulmoner ya da mesleki tıpta ya da radyolojide kurul tarafından geçerli uygun sertifikalı ve/veya NIOSH tarafından B okuyucu olarak pnömokonyoz graflerinin değerlendirilmesinde yeterlilik göstermelidir (38).

Ayrıca NIOSH Rehberi'ne göre okuyucu özellikleri açık bir şekilde belirtilmiştir. Buna göre; tıbbi tanı, tıbbi görüntüleme ve işçi takibi için göğüs grafi sınıflaması, hükümet programları ve itiraz işlemleri deneyimli ve ILO Uluslararası Radyografi Sınıflama kullanım yetkinliğine sahip, ve göğüs graflerini mümkün olduğunca doğru sınıflama çabası ile hasta, işçi, toplum refahına hizmet bağlılığı olan bir hekim tarafından yapılmalıdır. Okuyucular, göğüs graflerinin pnömokonyozu doğru sınıflaması için gerekli dört komponenti bilmelidir: Bu

komponentler; 1) Görüntü toplama ve görüntüleme için uygun yöntemler, 2) Okuyucu yetkinliği, 3) Etik sınıflandırmaya bağlılık, 4) Uygun radyolojik okuma yöntemleridir. Okuyucular NIOSH-B okuyucu onay programı katılımı ile sürekli deneyim, eğitim ve uyumluluk göstermeye sahip olmalıdır (38).

Bu çalışmada 3 gözlemcinin filmlerin dozunu normal olarak değerlendirme oranları %30.4-52 arasında bulundu. Pulmonolog (%52) filmlerin dozunu diğer iki okuyucudan daha sık olarak normal bulmuştu. Ayrıca radyologun (%45.3) filmlerin dozunu sert olarak değerlendirme oranı diğer iki okuyucudan daha yüksekti.

Reger, Smith ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada kömür işçisi pnömokonyozu röntgenografik kategorizasyonunun üstünde film kalitesinin farkedilir derecede ve önemli bir etkiye sahip olduğu gözlemlendi. Az penetrasyonlu ve yumuşak filimler için ileri değerlendirme kararı yönünde belirgin bir eğilim varken, aşırı penetrasyonlu ve sert filmler için de tersi doğrudur. Her ne kadar bu eğilim tüm okuyucular için var gibi gözükse de, bazıları diğerlerinden daha fazla etkilenmişti. Bu; hem sert hem de yumuşak film setlerinin her ikisi için de doğrudur ve tecrübeli okuyucuların daha az etkilendiği gösterilmişti (15).

Üç gözlemcinin skapulaların ekarte edildiğini belirtme hızları %52.7-55.9 idi. Gözlemcilerin filmleri simetrik bulma oranı %41.8-53.5 ve grafiğin tüm akciğeri içerdiğini belirtme hızları %55-75.7 idi.

Sonuçlarımız film çekiminde filmlerin dozunun yarıya yakın oranda anormal olduğunu, skapulaların %45 oranında ekarte edilmediğini, simetrinin %45 oranına yakın sağlanamadığını, tüm akciğeri içeren film oranının ortalama %70'lerde kaldığını göstermekteydi.

Reger ve Morgan'ın 1953 yılında yaptığı Pennsylvania' da erken tüberküloz vakalarının saptanması için gerçekleştirilen ve çalışmaya dahil kayda değer sayıda pnömokonyozlu kişiyi içeren kitlesel bir radyolojik çalışmada film kalitesi sorunu ve bunun sınıflandırmaya etkisi dikkate alınmıştır. Bu çalışmada ilk olarak

belirlenmesi gereken okuyucuların tatmin edici bir filmi karakterize eden kalite üzerinde hemfikir olup olmadıklarıydı. Birçok okuyucu filmlerin çoğunu tatmin edici kabul etmiştir. Bununla beraber A okuyucunun diğerlerine göre filmleri biraz daha tatmin edici bulduğu oran (%98,2) dikkate değerdir. Okuyucu B ve C arasındaki farklılık (%84.1 e karşı %87.4) küçük ama önemlidir. Okuyucular tarafından yetersiz olarak derecelendirilen filmlerin sayısının karşılaştırılması büyük farklılıklar göstermiştir. Okuyucu A'nın filmlerin sadece %1.8'ini yetersiz kalite olarak değerlendirmesine karşın B okuyucusu bunu %14.3 olarak belirlemiştir. C ve D arasındaki dışında her bir ikili karşılaştırma anlamlıdır. D neredeyse filmlerin %10 unu tatmin edici kalitede bulmamasına rağmen diğer üç okuyucu daha hoşgörülüydü ve filmleri %2 den daha az kalitesiz film olarak derecelendirmişlerdi (23).

Geleneksel radyografide son gelişmelere bakıldığında yeni ekran-film sistemlerinden detayları ve dinamik kapasiteyi artıran ve ayrıntılı resim eşitleme mekanizmalarına kadar uzanan kaliteyi artırıcı bir çok yenilik yapıldı (10). Mediasten ve üst abdomene ulaşan X-ray yoğunluğunu kısmen artıran ve X-ray ışınlarını akciğerden geçerken azaltan şekilli filtrelerin kullanımı en basit yoldu (39-40). Sabit filtrasyon araçlarının sınırlandırılması ile ışın şekillendirici filtrelerin sınırlı sayıdaki torasik konfigürasyonlarda kullanımı uygun bulunmuştur (41). Son zamanlarda, hastanın kendi anatomisine göre X-ray ışınına modüle etmek için feedback sistemleri ile birleştirilen ışın denkleştirme teknikleri geliştirilmiştir. Denkleştirme grafisini taramak için bir prototip araç 1983'te Plewes ve Vogelstein tarafından tanımlandı ve ümit verici ilk sonuçlar raporlandı (42-43). Bu sistem, hastayı dikey olarak tarayan yatay olarak konumlandırılmış X-ray ışınlarını kullanır. Işın denkleştirme sisteminin pratik etkisi, ortalama film yoğunluğunun toraksın yüksek düşürücü alanlarında seçilerek artırılmasıdır.

Geleneksel sistemlerle karşılaştırıldığında AMBER (Gelişmiş Çoklu Işın Dengeleme Radyografisi) ve diğer tarayıcı ışın denkleştirme araçlarının mediastinal ve diafragmatik alanlardaki pulmoner nodüllerin tespitinin doğruluğunu arttırabildiği gösterilmiştir (44). AMBER kullanarak toraksın değişik bölgelerindeki lokal kontrastı inceleyen bir çalışma kontrastın göğüsteki daha radyopak bölgelerde %11-

63 oranında arttığını göstermiştir (45). Mediastinel ve subdiafragmatik alanlarda artmış dağılımdan dolayı, akciğerlerin periferinde lokal kontrast, denkleştirilmemiş resimlerden %8-15 daha azdı. Ancak yazarlar, AMBER iletilen pozun dinamik aralığını etkili olarak bastırdığı için göğsün bütün bölgelerinde lokal kontrastta iyileşme sağlayan daha yüksek bir kontrast filmi kullanılabildiğini belirtmiştir. Daha yeni bir çalışma da, geleneksel sisteme kıyasla AMBER sisteminin özellikle penetre olmuş alanlarda resim kalitesini arttırdığını göstermiştir (46). Ancak, hastanın aldığı radyasyon dozu AMBER sistemi ile artmıştır (47). AMBER sistemi ile çekilmiş göğüs grafleri posteroanterior çekimlerde etkileyici mediastinel detayları ve lateral çekimlerde iyi apikal görünimleri göstermektedir. Cihazın kısmi karmaşıklığından dolayı yüksek maliyet ve düşük güvenilirlik AMBER'in dezavantajları arasındadır. Yakın gelecekte, görüntüleme verilerine daha iyi ulaşım sağlayan dijital sistemlere daha da önem verilecektir. Uzun dönemde ise, bilgisayar destekli tanı şemalarını içeren ileri düzey resim işleme teknikleri radyolojik tanının doğruluğunu ve tutarlılığını artırmada büyük bir potansiyele sahiptir (48).

Reger ve Morgan'ın yaptığı çalışmada 1324 filimin 354'ü (%26.7) bir veya daha fazla okuyucu tarafından yetersiz veya tatmin edici olmayan kalitede olarak bulunmuştu. Farklılıkta bir artışın olduğu 745 filimin 282'si (%37.9) en az bir okuyucu tarafından yetersiz veya tatmin edici değil olarak derecelendirildi. Sınıflandırmadaki iki veya daha fazla artış eşitsizliği gösteren 268 filimin 115'i (%42.9) en az bir okuyucu tarafından yetersiz veya tatmin edici değil olarak derecelendirildi, 354 filimin 233 tanesi sadece bir okuyucu tarafından, geri kalan 121'i ise iki veya daha fazla okuyucu tarafından yetersiz veya tatmin edici değil olarak belirtilmiştir (23).

Manzari ve arkadaşlarının seramik fabrikalarında çalışan 747 işçiyi içeren çalışmasının sonuçları bulgularımızla benzerlik göstermekteydi. O çalışmada göğüs filimlerinin kalitesini etkileyen faktörler; 1- Akciğerlerin damar yapısının özellikle de periferik kısımlarda iyi izlenmesi, 2- Kalp sınırı, aort, diafragmanın iyi izlenmesi, 3- Derin inspiryum sırasında film çekilmesi, 4- Göğsün simetrik gözlenmesi, 5- Skapulanın pozisyonu, 6- Kosto-frenik açılarının izlenmesi, 7- Teknik bozukluklar

olarak belirlenmişti. Araştırmacılar filimlerin teknik kalitesinin yarıya yakın oranda yorumu güçleştirecek şekilde bozuk olduğunu belirtmişlerdi. En sık gözlenen hatalar; parankimi yorumlamayı zorlayan yumuşak veya sert doz uygulaması, skapulaların ekarte edilememiş olması ve teknik bozukluklardı (4).

Çımrın ve arkadaşlarının linyit fabrikası çalışanlarında incelediği filimlerin %50'sinin teknik kalite açısından kötü, %9'a yakın bir grubunda çok kötü olduğu gözlenmiştir (5).

Filmlerin teknik kalitesinin özellikle pnömokonyoz sınıflandırılması üstüne çok önemli etkileri bulunmaktadır. Genelde yumuşak dozda çekilmiş filmler daha yüksek kategorideki İLO klasifikasyonu yorumuna yol açarken, sert dozda çekilenlerde düşük kategorideki bulgular saptanmaktadır. Reger ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada yumuşak dozda çekilmiş filmlerde okuyucuların kategori 2-3 opasite saptamaları için rölatif risk 4.75 iken, sert filmlerde 2-3 kategorideki opasiteleri atlamaları için rölatif risk 3.80 idi bulunmuştu (15).

Filmlerin teknik kalitesinin okuyucuların yorumunu önemli düzeyde etkilemediğini belirten bazı çalışmalar vardır (49) . Ancak bunun yanında etkilediğini belirten farklı çalışmalar da bulunmaktadır (50).

Çalışmamız pnömokonyoz olgularının beklenmediği bir grubu içermekteydi. Filmlerin teknik kalite yorumunda gözlemciler arasında en mükemmel uyumlar sırasıyla filmin inspiryum filmi olması, skapulaların ekarte edilmesi, apekslerin izleniyor olması alt başlıklarında sağlanmıştı. Filimin dozu, simetrisi ve akciğerin kasete sığması yorumlarında uyumun artırılması için gözlemcilerin de standardizasyona ulaşması gerektiği düşünüldü.

Reger, Smith ve arkadaşlarının çalışmasında önemli oranda okuyucu arası farklılıklar bulunduğu gözlenmiştir. Bu farklılığın içinde yumuşak filim içeren filim setlerinde sert filim içerenlerden daha belirgin olduğu görülmüştür. Diğer etkilerin okuyucu tutarlılığı ile etkileşmediği gözlemlendi. Okuyucular, yumuşak filmlerde, iyi

kalitedeki ya da sert filmlerin değerlendirmesinde olduğundan daha az tutarlı olma eğilimindeydi. Sert bir film sınıflandırılacağı zaman alışılan tanıdan daha düşük ya da bir çok durumda kategori 0 olarak okunma eğilimi varken, daha iyi kalitedeki bir filmi kategori 1 olarak okuma eğilimi vardı. Bu son eğilim, yani kategori 0 olarak yorumlanan aşırı penetrasyonlu filmlerin farklı zamanlarda yüksek tutarlılık göstermeleri ile sonuçlanabilirdi. Bu durum, tutarlılığı az olduğu halde hala kabul edilebilir sınırlar içinde bulunan aşırı yumuşak filimler içeren setler için böyle değildi (15).

Franklin ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada birbirine benzer 141 akciğer bölgesini otomatik analizlerle tanı koymak için 6 radyolojist seçilmiş, 6 okuyucudan 2'si bu çalışmadaki filmleri orijinal olarak seçmişti. Bu iki okuyucudan biri Amerikan Radyoloji Koleji standart filmlerinin seçimlerine katılan bir C okuyucusuydu. Diğeri ise deneyimli bir B okuyucusuydu. Göğüs filminin çeşitli yönlerini yorumlamayı kapsamlı olarak gerçekleştirmiş ve her gün yaklaşık 100 göğüs filmi görüntülenmişti. Diğer dört okuyucudan biri C okuyucusu diğer üçü deneyimli B okuyucuları oldu. Bandrollenmiş ve numaralanmış 141 akciğer zonunu yorumladılar. Tarif bölgesinde olmayan bilgileri göz ardı etmeleri istendi. Sonuçta normal-anormal oranı %89.95 bulundu. Aynı zamanda orijinal iki okuyucunun normal-anormal oranı %97 bulunmuştu (34).

Bizim çalışmamızda parankimal bulguların varlığına ilişkin gözlemci yorumlarına bakıldığında asistan gözlemci en çok parankimal bozukluk bildirmiş, 2.sırada pulmonolog ve en az oranda radyolog parankimal bozukluk saptamıştı. Parankimal bozukluk olarak bulunan patolojiler; asistan gözlemci en sık nodül (%10.9) ve infiltrat (%3.2) saptarken, pulmonolog amfizem (%7.2) ve bronşektazi (%1.7) gözlemişti.

Albin ve arkadaşlarının inşaat işçilerinin periyodik göğüs filimlerinin radyolog ya da göğüs uzmanı tarafından okunup ILO (1980) sınıflamasına göre değerlendirildiği bir çalışmada; orijinal radyolojik raporlarda, küçük opasite profüzyonu $\geq 1/1$ olarak sınıflanan 98 film (%41) parankimin kesin (%27) ya da

şüpheli (%14) patolojik değişiklikleri olarak kaydedilmişti. Elli altı filimde parankim değişiklikleri pnömokonyotik ya da pnömokonyozla uyumlu spesifik olmayan değişiklikler gösteren filim olarak tanımlandı. <1/1 olarak sınıflanan 201 filim (%81) normal olarak sınıflandırıldı. Filmlerden 2'si (panelde ILO kategorisine göre sırasıyla 0/0 ve 1/0 olan) orijinal raporlarda parankimal asbestozis, 8'i pnömokonyozla uyumlu spesifik olmayan parankimal değişiklikler gösterenler olarak tanımlandı. Hiçbir filimde silikozis görülmedi. Rutin radyolojik raporlarda herhangi bir parankimal anormallik göstermeyenler ile ILO sınıflamasına göre küçük opasitelerin profüzyon kategorisi arasında pozitif ilişki görüldü. Sadece pnömokonyozlar (kesin veya şüpheli) değerlendirildiğinde ilişki çok çarpıcıydı. Diğer hastalıkların oranı ILO kategorileri içinde kabaca sabitti. Rutin çalışmalarda, profüzyon kategorisi 1/1 olanların sadece %20'si (41/210) pnömokonyoz gösteriyor olarak rapor edildi. Filmlerin yarsından fazlası sadece ILO değerlendirmesinde profüzyon kategorisi ½ veya daha yüksek (26 vaka) olduğunda hiç bir anormallik (kesin veya şüpheli) yok olarak rapor edildi. Pnömokonyoz için ILO değerlendirmesi 12 vakada 2/1 kadar yüksek ya da daha fazlaydı (24).

Lorentz ve arkadaşlarının klinik uygulamada göğüs radyografisinde akciğer kanserinin gözden kaçırılma oranlarıyla ilgili yaptığı çalışmada iki radyolog göğüs radyografisinde görülebilir lezyonları olan 259 hastayı önceden seçmişti. Altmış hastada KHDAK gözle görülebilirdi ancak bir veya daha fazla ardışık göğüs radyografisinde tespit edilmemişti. Bu olguların KHDAK'leri histopatolojik raporlarla doğrulandı. Bu 60 hastanın radyografilerinin üçüncü bir radyolog tarafından incelenmesinden sonra, üç değerlendirmeci 49 hastada oybirliği ile lezyonun gözden kaçırıldığını kabul etti. Göğüs radyografisinde nodüler lezyonları mevcut olan KHDAK'li 259 hastanın 49'unda (%19) lezyonlar gözden kaçırılmıştı. Kaçırılan oran lokasyona bağlı değildi. Superpoze yapılar lezyonların tespit edildiği gruptan daha çok lezyonların gözden kaçırıldığı grupta mevcuttu (sırasıyla %2 ve %71). Kaçırılan lezyonların ortalama çapı 16mm, tespit edilen lezyonlarınki ise 40mm idi. Kaçırılan lezyonların ortalama süresi 472 gün ve tespit edilenlerinki 29 gün idi. Kaçırılan lezyonlu 22 hasta (%45) evre T1'de, 6 hasta (%12) evre T2'deydi. Yirmibir hastada (%43) ise tümör evresi T1'den T2'ye değişiyordu (51). Literatürde,

radıyografıde gözden kaçan akciğer kanserinin oranı %25 ile %90 arasında değişmektedir. Ancak bu çalışmalar çalışmanın kurgusundan dolayı büyük ölçüde farklılık göstermektedir (52-53).

David ve arkadaşlarının bir çalışmasında endüstriyel maruziyet olmayan bir gruba ILO sınıflaması uygulaması ile 200 rutin göğüs radyografisi tarandı ve 1980 ILO pnömonkonyoz radyografi sınıflamasına göre skorlandı. Olguların 71'inde (%35.5) muhtemel ya da kesin parankimal küçük opasiteler tespit edildi (54). Çalışmamızda parankimal bulgular en çok asistan tarafından ve %10 düzeylerinde belirtilmişti ve amfizem de %7 düzeyinde pulmonolog tarafından saptanmıştı. Çalışmamız pnömokonyoz beklenmeyen ve plastik maruziyetinin ön planda olduğu bir işkolunda yapılmıştı.

Cimrin ve arkadaşlarının Linyit madeni işçilerinde toz maruziyet düzeyleri ve pnömokonyoz sıklığı ile ilgili yaptığı çalışmada pnömokonyozla uyumlu parankimal değişikliklerin,olguların önemli bölümünde (%83.5) tüm akciğer alanlarında dağınık olarak bulunduğu görüldü. Ondokuz olguda parankimal yapıda bozulma, beş olguda nodül, bir olguda ise nodül ile birlikte parankimal yapıda bozulma saptandı (5).

Çalışmamızda grafileerde tespit edilen plevral bozukluk saptanma oranı sırasıyla; pulmonolog gözlemci (%2.2) ile en sık, radyolog %1.2, asistan %1.2 olarak gözlenmişti. En sık rastlanan bulgular sağda apikal kap ve bilateral sıvı idi.

M Albin ve arkadaşlarının çalışmasında filimlerin 233'ünde (%48) ILO'ya göre göğüs duvarında plevral kalınlaşma (diffüz ve sınırlanmış) ve 66'sında (%14) diyafragmatik plevra kalınlaşması bulundu. Diyafragmanın plevral kalınlaşmaları 51 olgunun 43'ünde unilateral (%84), 15 olgunun 14'ünde bilateral (%93) idi. Göğüs duvarının sınırlı plevral kalınlaşmaları 47 olgunun 34'ünde unilateral (% 72), 77 olgunun 69'unda bilateral (%90) idi (5).

Reger ve Morgan'ın yaptığı çalışmada akciğer filimlerinde 8 ağır, 12 orta ve 64 basit plevral anormallikler tespit edilmişti (16).

Çalışmamızda santral yapılarda bozukluklar saptanmıştı. Santral yapılarda bozukluk en sık pulmonolog gözlemci (%5.9) tarafından saptanmış ve radyolog %0.5, asistan %1.2 hızında santral yapılarda bozukluk saptamıştı. Santral yapılarda en sık tespit edilen bozukluklar perikardiyal yağ yastığı, kalp yetmezliğiyle uyumlu bulgular, sol hiler LAP idi.

Lorentz ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 7 olguda hiler yapılar, 5 olguda damarlar, 2 olguda ilerlemiş silikozis, birer olguda kalp ve diyaframın her biri santral anormallik nedeniydi (47).

David ve arkadaşlarının çalışmasında 200 olgunun 10'unda (%5) sarkoidoz, lenfanjitik yayılmış tümör, konjestif kalp yetmezliği saptanmıştı (48).

Çalışmamızda parankimal, plevral ve santral yapılara ilişkin 3 gözlemcinin yorumları arasındaki uyum tek örnek dışında mükemmel derecede idi. Yalnızca parankimal yorumda pulmonolog ile asistan arasındaki uyum iyi derecede idi.

Reger ve Morgan'ın yaptığı çalışmada okuyucuların arasındaki farklılığın derecesi ayrıca gösterildi. Sadece dört basit kategori dikkate alındı; pnömokonyoz olmayan (0), şüpheli (Z), basit pnömokonyoz (S) ve komplike pnömokonyoz (C). Bu kategoride pnömokonyoz belirtisi bulunmayan filmlerin oranını, diğer gözetmenler yaklaşık %54 olarak okumasına rağmen C gözetmeni %46 okumuştur. Z kategorisine A gözetmeni diğer üç okuyucudan önemli derecede az (%7.1) yer vermiştir. B ve C okuyucuları birbirinden önemli oranda değişiklik göstermemesine rağmen (%11.6 ya karşı %10.5), C okuyucusu D'nin yaptığından önemli derecede az şüpheli okuma yapmıştır (%10.5 e karşı %12.4). Açık basit pnömokonyoz açısından diğer tüm okuyucuların bu teşhisi çoğunlukla daha az yapmalarına ve dahası kendi aralarında önemli bir farklılık da bulunmamasına karşın, bu kategoride D okuyucusu tüm filmlerin %25' i oranında teşhis koymuştur. Dört okuyucu tarafından komplike pnömokonyoz olarak sınıflandırılan filmlerin sayısındaki değişiklik özellikle şaşırtıcı

ve biraz da rahatsız ediciydi. Filmlerin sadece yarısından biraz fazlasında (%56.7) okuyucular arasında fikir birliği vardı (23).

6-SONUÇLAR

- 1- Tarama amacıyla çekilen akciğer filmlerinin dozu %44-52 oranında normal bulunmuştur.
- 2- Skapulalar ortalama %45 oranında ekarte edilememiştir.
- 3- Simetri %45 oranında sağlanamamıştır.
- 4- Filmlerin %30 oranında akciğerleri tümüyle kapsamadığı gözlenmiştir.
- 5- Filmlerin teknik standardizasyonu için çekim prosedürünün düzeltilmesi, denetlenmesi ve teknisyenlerin sürekli eğitimi gereklidir.
- 6- Yalnızca parankimal yorumda pulmonolog ile asistan arasındaki uyum iyi derecede idi. Bunun dışında parankimal, plevral ve santral yapılara ilişkin 3 gözlemcinin yorumları arasındaki uyum mükemmel derecede idi. Bunun nedeni de tarama yapılan işçi grubunda pnömokonyoz beklenmemesiydi.

7-KAYNAKLAR

- 1-İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü, Bakanlar Kurulu Karar Tarihi - No: 04/12/1973 - 7/7583, Dayandığı Kanun Tarihi - No: 25/08/1971 – 1475 Yayımlandığı Resmi Gazete Tarihi - No: 11/01/1974 – 14765
- 2- Maden ve Taşocakları İşletmelerinde ve Tünel Yapımında Tozla Mücadeleyle İlgili Yönetmelik (Resmi Gazete Tarihi: 14.09.1990 Resmi Gazete Sayısı: 20635)
- 3- Guidelines for the use of the ILO International Classification of Radiographs of Pneumoconioses (Edition 2000) (OSH 22), January 23, 2003, ILO-Geneva, Occupational Safety and Health Series No.22 (Rev.2000)
- 4-Manzari G, Valenti E, D'Epifanio F, Quercia A, Cardona E. [Technical quality control of chest x-rays for the health surveillance of workers exposed to the risk of pneumoconiosis: proposal for a qualitative screening method]. Med Lav. 2003 Mar Apr;94(2):242-9.
- 5- Linyit madeni işçilerinde toz maruziyet düzeyleri ve pnömokonyoz sıklığı ,Tuberk Toraks. 2005;53(3):268-74.Article in Turkish,Cimrin AH, Demiral Y, Ergör A, Uz Başaran S, Kömüs N, Ozbirsel C..Department of Chest Disease, Faculty of Medicine, Dokuz Eylül University, Izmir, Turkey.
- 6- Y.İzzettin Barış, Eşref Atabey, Türkiye “de Mesleksel ve Çevresel Hastalıklar.Syf:5-16 ,İstanbul,Temmuz 2009,köseleciler 1933 Magic Digital Center
- 7- İbrahim Akkurt, Pnömokonyozda ILO Standartlarında Radyolojik Değerlendirme, Cumhuriyet Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Sivas Türk Toraks Dergisi,Ağustos 2001, Cilt 2, Sayı 2, Sayfa(lar) 62-71

8- T.C.Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara, İş Sağlığı ve Güvenliği Serileri 22, ILO Pnömonyoz Radyografilerinin Uluslararası Sınıflandırması Kullanım Rehberi, Gözden Geçirilmiş Baslı 2010, Syf 10

9- Göğüs Radyolojisinin Esasları, Temel Bilgiler,Ketai,Lofgren,Meholic, Çeviri Editörü Prof. Dr. Canan Akman, İstanbul Tıp Kitapevi, 2011, Syf 1-2

10-Technical Advances In Chest Radiography,Heber MacMahon¹ and Carly Vyborny^{1,2} Received March 3, 1994; accepted after revision June 7, 1994.

1Department of Radiology, University of Chicago Hospital, 5841 S. Maryland Ave., MC2026, Chicago, IL 60627. 2Department of Radiology, LaGrange Memorial Hospital, 51 01 S. Willow Springs Rd., LaGrange, IL 60525. AJR 1994;163:1049-1059 0361-803X/94/1635-1049 American Roentgen Ray Society

11- Revesz G, Kundel HL Graber MA. The influence of structured noise on the detection of radiologic abnormalities. Invest Radiol 1974;9:479-486

12- MacMahon H, Vybomy CJ, Metz CE, et al. Digital radiography of subtle pulmonary abnormalities: an ROC study of the effect of pixel size on observer performance. Radiology 1986;158:21-26

13-Kolaylaştırılmış Akciğer Grafisi,Jonathan Corne,Mary Carroll,Ivan Brown,David Delany Çeviri: Prof dr Atadan Tunacı,Doç Dr Andaç Argon, 2. Baskı,2006, İstanbul Medikal Yayıncılık, Syf 7-12

14-Akciğer Hastalıkları Temel Bilgiler,Türk Toraks Derneği Okulu Kitabı, Editörler: Prof. Dr. Tevfik Özlü, Prof. Dr. Muzaffer Metintaş, Doç Dr. Sadık Ardic. Editör Yrd. Doç. Dr. Akın Kaya, Poyraz Tıbbi Yayıncılık, Ankara, Başak Matbacılık, Ocak 2008, Ankara,Syf 75-77

15- The effect of film quality and other factors on the roentgenographic categorization of coal workers' pneumoconiosis., Reger RB, Smith CA, Kibelstis JA, Morgan WKC The American Journal of Roentgenology, Radium Therapy, and Nuclear Medicine, Temmuz 1972, Morgantown, West Virginia, From the Departments of Medicine and Radiology, West Virginia University Medical Center; and the Appalachian Laboratory for Occupational Respiratory Diseases, National Institute for Occupational Safety and Health,U. S. Public Health Service,Syf 462-472

16-R.Wagner,Gregory Division of Respiratory Diseases National Institute of Occupational Safety and Health Morgantown,WV,USA.Screening and surveillance of workers exposed to mineral dust,World Health Organization,1996,Geneva,Syf 1-67

17- Federal Mine Safety and Health Act of 1977,USA

18- The Management of Health and Safety at Work Regulations, England,1999, Statutory Instruments, No. 3242

19- Maden ve Taşocakları İşletmelerinde ve Tünel Yapımında Tozla Mücadele ile ilgili Yönetmelik Resmi Gazete Tarihi: 14.09.1990 Resmi Gazete Sayısı: 20635, Md 8,16

20- Baker JA,Kornguth PJ. Floyd CE. Breast imaging reporting and data system standardized mammography:observer variability in lesion description.AJR Am J Roentgenol 1996;166:773-778

21- Markus JB, Somers S ,Franic SE,at al. Interobserver variation in the interpretation of abdominal radiographs.Radiology 1989;171:69-71

22- Titola M,Kivisaari L, Tervahartiala P,et al.Estimation or quantification of tumor volume?CT study on irregular phantoms.Acta Radiol.2001;42:101-105

- 23-On the factors influencing consistency in the radiologic Diagnosis of pneumoconiosis,R.B.Reger and W.K.C.Morgan, American Review of Respiratory Disease, Volume 102, 1970, Syf 905-915
- 24- Chest x ray films from construction workers:International Labour Office (ILO 1980) classification compared with routine readings,M Albin, G Engholm, K Frostrom, S Kheddache, S Larsson, L Swantesson, British Journal of Industrial Medicine 1992;49:862-868
- 25- Rossiter CE, Stjernberg N, Linden G, Englund A. Bygghalsan study of construction workers exposed to silica dust and/or asbestos: chest x-ray reading trials. 23rd International congress on occupational health of the international commission on occupational health, ICOH, Montreal, 1990. Book of abstracts
- 26- Birkelo CC,Chamberlain W E ,Phelps P S et al. Tuberculosis case finding; comparison of effectiveness of various roentgenographic and photofluorographic methods.JAMA 1947;133:359-366
- 27-Garland, L. H.:Studies on the accuracy of diagnostic procedures. Am.J. Roentgenol.Rad. Ther. Nucl. Med. 82:25,1959
- 28- Yerushhalmi, J: The statistical assesment of the variability in observer perception and description of roentgenographic pulmonary shadows. Radiol.Clin. North.Am. 7.381 1969
- 29- Cochrane AL, Camb MB, Garland LH. Observer error in the interpretation of chest films. Lancet 1952; 2: 505-9.
- 30- Felson B, Morgan WK, Bristol LJ, et al. Observations on the results of multiple readings of chest films in coal miners pneumoconiosis. Radiology 1973; 109: 19-23.

- 31- Young M, Marrie TJ. Interobserver variability in the interpretation of chest roentgenograms of patients with possible pneumonia. Arch Intern Med 1994; 154:
- 32- Peri Arbak, Öznur Akkoca, Füsün Ülger, Özgür Karacan, Akın Kaya, Uğur Gönüllü, Department of Pulmonary Diseases Faculty of Medicine Ankara University, Ankara, Radyografi Yorumunda Gözlemciler Arası Farklılık, Tüberküloz ve Toraks Dergisi 2000; 48(1): 47-51,
- 33- Melbye H, Dale K. Interobserver variability in the radiographic diagnosis of adult outpatient pneumonia. Acta Radiol 1992; 33: 79-81.
- 34- Automated Computer Screening of Chest Radiographs for Pneumoconiosis A. Franklin Turner, MD, Richard P. Kruger, PHD, and William B. Thompson, PHD, Reprinted from Investigative Radiology, Vol 11 No:4 July-August 1976, Printed in USA, Syf 258-266
- 35- Moore, R. T.: NIOSH Report. Presented Sept. 1972 Meeting, Rad. Description of the Pneumoconioses, Cleveland. Ohio
- 36- Rosenfeld, A., and Troy, E.: Visual texture analysis. Proc. UMR-Kelly Commun. Conf., Rolla, Mo., October 1970
- 37- R.B.Reger and W.K.C.Morgan. On The Factors Influencing Consistency in the Radiologic Diagnosis of Pneumoconiosis, American Review of respiratory disease, volume 102 1970, Syf; 905-915
- 38- NIOSH Guideline: Application of Digital Radiography for the Detection and Classification of Pneumoconiosis, NIOSH Docket Number 215, Draft – For review and comment only – January 4, 2011
- 39- Vyborny CJ, MacMahon H. Metallic foil filters for equalized chest radiography. Radiology; 154(P); 542

- 40- Wieder S, Adams PL. Improved routine chest radiography with a trough filter. *AJR* 1981;137:695-698
- 41- Lynch PA. A different approach to chest roentgenography; triad technique (high kilovoltage, grid, wedge filter) *Radiology* 1965;93:965-971
- 42- Plewes DB, Vogelstein E. A scanning system for chest radiography with regional exposure control; practical implementation. *Med Phys* 1983;10:655-663
- 43- Viasbloem H, Schultze Kool LJ. AMBER; a scanning multiple beam equalization system for chest radiography. *Radiology* 1988;169:29-34
- 44- Schultze Kool LJ, Busscher DLT, Viasbloem H, et al. Advanced multiple beam equalization system for chest radiography in chest radiology: a simulated nodule detection study. *Radiology* 1988;169:35-39
- 45- Chotas HG, VanMetter RL, Johnson GA, Ravin CE. Small object contrast in AMBER and conventional chest radiography. *Radiology* 1991;180:853-859
- 46- Busch HP, Lehmann KJ, Drescher P, Georgi M. New chest imaging techniques: a comparison of five analogue and digital methods. *Eur J Radiol* 1992;2:335-341
- 47- Geleijns J, Broerse JJ, Julius HW, et al. AMBER and conventional chest radiography: comparison of radiation dose and image quality. *Radiology* 1992;185:719-723
- 48- MacMahon H, Doi K, Chan HP, Giger ML, Katsuragawa S, Nakamori N. Computer-aided diagnosis in chest radiology. *J Thorac Imaging* 1990;5:67-76
- 49- Liddel FDK. The effect of film quality on reading radiographs of simple pneumoconiosis in a trial of x-ray sets. *Br J Indust Med*. 1961;18:69.

50-Pearson NG, Ashford JR, Morgan DC, Pasqual RSH, Rae S. Effect of quality of chest radiographs on categorization of coal worker's pneumoconiosis. Br J Indust Med 1965; 22: 81

51- Lorentz G.B.A. Quekel, Alphons G.H. Kessels, Reginald Goei and Joseph M.A. van Engelshoven , Miss Rate of Lung Cancer on the Chest Radiograph in Clinical Practice, Chest 1999;115;720-724 DOI 10.1378/chest.115.3.720

52- Stitik FP, Tockman MS. Radiographic screening in the early detection of lung cancer. Radiol Clin North Am 1978; 16:347–366

53- Muhm JR, Miller WE, Fontana RS, et al. Lung cancer detected during a screening program using 4-month chest radiographs. Radiology 1983; 148:609–615

54-David M Epstein¹. Wallace T. Miller , Eddy A. Bresnitz² ,Marc S. Levine¹ Warren B. Gefter¹. Application of ILO Classification to a population without Industrial Exposure: Findings To Be Differentiated from Pneumoconiosis. Received January 7, 1983; accepted August 11,1983.¹ Department of Radiology, Hospital of the University of Pennsylvania, 3400 Spruce St. , Philadelphia, PA 1 91 04. Address reprint requests to D. M.Epstein.² Department of Medicine, Hospital of the University of Pennsylvania, Philadelphia, PA 19104. AJR 142:53-58, January 1984 0361-803x/84/1421 -0053 American Roentgen Ray Society.

RESİMLEMELER LİSTESİ

8.1 Grafikler	Sayfa No
Grafik 1: 3 gözlemcinin filmlerin dozuna ilişkin yorumları	22
Grafik 2: İnspiryum-ekspiryum filimi kararında gözlemcilerin yorumu	23
Grafik 3: Filimlerin pozisyonlarına göre yorumları	24
Grafik 4: Skapulaların ekarte edilmesine ilişkin gözlemci görüşleri	25
Grafik 5: Apekslere ilişkin gözlemci yorumları	26
Grafik 6: Gözlemcilerin akciğerlerin kasete girmesine ilişkin bulguları	27
Grafik 7: Parankimal bulguların varlığına ilişkin gözlemci yorumları	29
Grafik 8: Gözlemciler tarafından bildirilen parankimal bulgular	30
Grafik 9: Plevra bulguları için gözlemci yorumları	31
Grafik 10: Gözlemcilerin saptadığı plevral bulgular	32
Grafik 11: Gözlemcilerin santral yapılarda bozukluk bulma sıklığı	33
Grafik 12: Gözlemcilerin santral yapılarda saptadıkları bozukluklar	34

8.1 Tablolar	Sayfa No
Tablo 1: Gözlemcilerin film tekniklerine ilişkin yorumlarındaki uyum hızları	28
Tablo 2: Gözlemcilerin radyolojik bulgularla ilgili yorumları ve uyum hızları	35

ÖZGEÇMİŞ

13.02.1979 tarihinde Artvin Borçka'da doğdum. İlkokul öğrenimimi Karşıköy Yüksek Mahalle İlkokulunda okudum. Ortaokul öğrenimimi Karşıköy İlköğretim Okulunda okudum. Lise öğrenimimi Borçka Şehit Savaş Gedik Lisesinde tamamladım. 1996 yılında Ege Üniversitesi Tıp Fakültesini kazandım. 2002 yılında mezun oldum. 2 yıl civarında Arhavi Devlet Hastanesi ve Arhavi SSK Hastanesi acil servisinde pratisyen hekim olarak çalıştım. 2004 yılında Kandıra Devlet Hastanesine atandım. Kandıra Devlet Hastanesi acil servisinde ve 112'de pratisyen hekim olarak 2,5 yıl civarında çalıştım. Nisan 2007'de tıpta uzmanlık sınavında Düzce Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları bölümünü kazandım. 18.07.2007 tarihinden itibaren Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Ana Bilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak çalışmaktayım.

AKCİĞER RADYOGRAMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

1-Filmin dozu;

- a)normal**
- b)sert**
- c)yumuşak**

2-İnspiryum grafi
Expiryum grafi

3-Simetri;

- a)simetrik**
- b)sağ ön oblik**
- c)sol ön oblik**

4-Scapulalar akciğer alanı dışına atılmış mı? a)evet

b)hayır

5-Klavikula üzerinde apex görünüyor mu ? a)evet

b)hayır

6-Tüm akciğer kasete sığmış mı? a)evet

b)hayır,

APPENDIX A

CHEST RADIOGRAPH READING AND RECORDING SYSTEM : CRRS 2004

00000001

0.1 Subject Number:

0.2 Date of X-ray:

0.3 Radiograph : ☐ ☐ ☐ ☐ Comment:
quality 1 2 3 4

1.0 Radiograph completely negative: ☐ Y ☐ N

2.0 Any abnormalities consistent with TB: ☐ Y ☐ N

A.1 Parenchymal Abnormalities						☐ Y ☐ N	A.2 Nodular Abnormalities							A.2.2 Profusion						
A.1.1 Primary			A.1.2 Secondary			A.1.3 Zones			A.2.1 Size											
☐	cavities	☐		R	L	1°	2°	<1.5mm	0	-	0	1	2	3	4					
☐	fibrosis	☐	☐	☐	☐	☐	☐	<1.5mm	1	☐	☐	☐	☐							
☐	infiltrates	☐	☐	☐	☐	☐	☐	1.5-3.5mm	2		☐	☐	☐	☐						
☐	nodules	☐	☐	☐	☐	☐	☐	3.5-10mm	3			☐	☐	☐	☐					
A.3 Mycetoma						A.4 Granulomas						A.5 Lobar Volume Loss/Collapse/Bronchiectasis								
0	R	L	Calcified	0	R	L	0	R	L											
☐	☐	☐	☐ Y ☐ N	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Upper lobe							
										☐	☐	☐	Middle lobe							
										☐	☐	☐	Lower lobe							

B.1 Pleural Abnormalities			O	R	L	C.1 Previous X-ray						C.3 Present X-ray		
☐ Y	☐ N	B.2 Apical Cap	☐	☐	☐	☐ Y ☐ N C.2 Date: . . . - D M Y						☐	Better	
		B.3 Effusion/Thickening	☐	☐	☐							☐	Same	
		B.4 CP Angle Obliteration	☐	☐	☐							☐	Worse	

D.1 Central Structure Abnormalities ☐ Y ☐ N 0 R L			D.6 Lymphadenopathy R L ☐ Y ☐ N ☐ ☐		
D.2 Tracheal Deviation ☐ ☐ ☐			Hilar ☐ ☐		
D.3 Hilar Elevation ☐ ☐ ☐			Mediastinal ☐ ☐		
D.4 Mediastinal Shift ☐ ☐ ☐			Calcified: ☐ Y ☐ N		
D.5 Pericardial Effusion ☐ ☐ ☐					

SURGICAL		F.1 Symbols		LUNG AND HILUM	
Bl	☐ Bullets or shot	Pi	☐ Interlobar fissure thickening	Az	☐ Azygous lobe or fissure
Lr	☐ Suspected lung resection	Pp	☐ Pleural plaques (asbestos)	Br	☐ Bronchiectasis (not TB)
Pm	☐ Pacemaker	Px	☐ Pneumothorax	Bu	☐ Bullae
Sw	☐ Sternotomy wires or clips	Pt	☐ Pleural thickening (not TB)	Ca	☐ Suspected cancer
SKELETAL		Dc	☐ Diaphragmatic calcification	Em	☐ Definite emphysema
Ab	☐ Congenital rib abnormalities	Ev	☐ Diaphragmatic eventration	Es	☐ Hilar node eggshell calcification
Cc	☐ Costochondral calcification	Id	☐ Indistinct diaphragm	Hi	☐ Hilar lymphadenopathy
Fr	☐ Rib fracture(s)	MEDIASTINAL		Ho	☐ Honeycomb lung
Ky	☐ Kyphosis	Ao	☐ Aortic abnormality	Hy	☐ Hyperinflation
Sc	☐ Scoliosis	Co	☐ Cardiac abnormality	Kl	☐ Kerley lines
PLEURAL		Cp	☐ Cor pulmonale signs	Pn	☐ Pneumoconiosis
Ef	☐ Pleural effusion (not TB)	Lh	☐ Indistinct left ventricle		
Me	☐ Mesothelioma	Lv	☐ Left ventricular failure signs		
Pc	☐ Pleural calcification	Pe	☐ Suspected pericardial fat pad		
		Va	☐ Non-aortic cardiac vascular abnormality		

G.1 Other Disease:

G.2 Comments:

0.4 Reader:

0.5 **Reading date:**

Figure Report form for the CXR reading and recording system (CRRS 2004).