

Diş Teknisyenlerinde Yüksek Rezolüsyonlu Bilgisayarlı Tomografi ve Solunum Fonksiyon Testleri İncelemesi ile Pnömokonyozun Saptanması

Detection of Pneumoconiosis by Dental Technician High Resolution Computed Tomography and Pulmonary Function Analysis

¹Yasemin ARI YILMAZ^a, ¹Meftun ÜNSAL^a, ¹Muzaffer ELMALI^b

^aOndokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları ABD, Samsun, TÜRKİYE

^bOndokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji ABD, Samsun, TÜRKİYE

ÖZET Amaç: Diş teknisyenlerinin işleri nedeniyle maruz kaldıkları maddelere bağlı gelişen interstisyel akciğer hastalığına “diş teknisyeni pnömokonyozu” denilmektedir. Çalışmamızda bu iş grubunda pnömokonyoz saptanan hastalar, hastaların solunum sistemin semptomları ve yüksek rezolüsyonlu bilgisayarlı tomografi (YRBT) bulguları değerlendirmek amaçlandı. **Gereç ve Yöntemler:** Samsun ilindeki ruhsatlı tüm diş protez laboratuvarları bilgilendirildikten sonra, polikliniğimize çalışmaya katılmak amacı ile başvuran kişilerden anket formu dolduranlara, solunum fonksiyon testi (SFT) ve yüksek rezolüsyonlu bilgisayarlı tomografi incelendi. **Bulgular:** Çalışmaya, 1’i kadın, 71’i erkek 72 kişi alındı. Yaş ortalaması 31 (21-48) idi. Tarama yapılan diş teknisyenlerinin 15’inde pnömokonyoz saptandı. Beş hastada da progresif masif fibrozis saptandı. Hastaların, YRBT bulguları ayrıntılı olarak değerlendirildi. En sık parankimal nodüllere rastlandı. Hasta grubun SFT değerleri normal aralıkta idi. (FEV1: 3584±555 %94±16, FVC: 4280±639 %94±14, FEV1/FVC: %83±4,9) Solunumsal şikâyetleri radyolojik görünüm ile korele değildi. **Sonuç:** Diş teknisyenlerinin meslek hastalığı olan silikozis hastalığının erken tanınması amacı ile belli aralıklarla YRBT taraması da gerekli olabilir. Geniş çaplı çok sayıda çalışmaya ihtiyaç vardır.

ABSTRACT Objective: Intestinal lung disease caused by substances exposed to the work of dental technicians is called “dental technician pneumoconiosis”. In this study, we aimed to evaluate patients with pneumoconiosis, respiratory symptoms and high resolution computed tomography (HRCT) findings. **Material and Methods:** After all dental prosthesis laboratories in Samsun were informed, respiratory function test and high resolution computed tomography examination were performed on those who applied to our outpatient clinic to fill in the questionnaire. **Results:** A total of 72 patients, 1 female and 71 male, were included in the study. The mean age was 31 (21-48) years. Pneumoconiosis was detected in 15 of the dental technicians who were screened. Progressive massive fibrosis was detected in 5 patients. HRCT findings of the patients were evaluated in detail. Parenchymal nodules were the most common. Pulmonary function test values of the patient group were within normal range. (FEV1: 3584±555 94±16%, FVC: 4280±639 94±14%, FEV1/FVC: 83±4.9%) Respiratory complaints did not correlate with radiological appearance. **Conclusion:** Periodic HRCT screening may also be necessary for early diagnosis of silicosis, which is an occupational disease of dental technicians. A large number of large-scale studies are needed.

Anahtar Kelimeler: Diş teknisyenleri; silikozis; tomografi

Keywords: Dental technicians; silicosis; tomography

Silika (silikon dioksit), yer kabuğunun %59’unu oluşturan yeryüzünde en bol bulunan mineraldir. Kristal ve amorf formları mevcuttur. Kristal yapıdaki silika tozlarının solunması, akciğerde birikmesi ve bu tozlara karşı oluşan reaksiyon sonucu akciğerde fibrozis gelişir. Silikozis olarak adlandırılan bu hastalığın gelişiminde silikanın kristal yapısı, ortamdaki silika yoğunluğu, maruziyet süresi gibi faktörler rol oynamaktadır.¹

Silikozis, hastalığın oluşum sürecine göre 3 klinik tabloya ayrılmaktadır: Akut, akselere ve kronik. Bu klinik tablolar maruziyet yoğunluğunu, latent dönemi (ilk maruziyetten itibaren hastalık gelişimine kadar geçen süre) ve hastalığın doğal seyrini yansıtmaktadır. Maruziyet ne kadar yoğunsa hastalık tablosu o kadar erken dönemde ortaya çıkar. Örneğin maruziyetin çok yoğun olduğu durumlarda (kumlamacılık gibi) hastalık aylarla ifade edilen dönemde

Correspondence: Yasemin ARI YILMAZ
Hitit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları ABD, Çorum, TÜRKİYE/TURKEY
E-mail: yasminbee07@gmail.com



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Archives of Lung.

Received: 22 Jul 2020

Received in revised form: 03 Oct 2020

Accepted: 05 Oct 2020

Available online: 21 Jan 2021

2619-9459 / Copyright © 2021 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

ortaya çıkarken (akut veya akselere silikozis), koma önlemlerinin iyi olduğu ve maruziyetin büyük ölçüde azaltıldığı diş protez laboratuvarları gibi iş yeri koşullarında hastalık birkaç dekat sonra ortaya çıkmaktadır (kronik silikozis).²

Posterior-anterior direkt akciğer grafisi silikozis tanısında ve progresyonun değerlendirilmesinde ilk basamak yöntem olmasına rağmen çeşitli sınırlamaları vardır.³ Yüksek rezolüsyonlu bilgisayarlı tomografi (YRBT) incelemesinde direkt akciğer grafisi ile tanı konamayan yeni olgular bildirilmiş ve ayrıca YRBT'nin akciğer bulgularını daha iyi gösterdiği saptanmıştır.⁴⁻⁸ Silikozis tünel işçileri, kot kumlama işçileri, cam işçileri, diş teknisyenleri gibi çok sayıda iş kolunda karşımıza çıkabilmektedir. Erken aşamada saptanması durumunda da progresif masif fibrozise gidişin önlenemediği bir hastalıktır. Diş teknisyenlerinde, silikozis en sık görülen meslek hastalığı olarak bildirilmektedir. Literatürde, rutin kontrollerde saptanamayan ancak YRBT ile saptanabilen vaka sunumları olmasına karşın çok sayıda diş teknisyenin incelendiği bir çalışma yoktur.

Çalışmamızda, Samsun ili diş teknisyenlerinden polikliniğimize başvuran olgularda solunum fonksiyon testleri ve YRBT taraması yaparak, hasta semptomları, silika maruziyet süresi, maruz kalınan silika türü, çalışma ortamları, sigara kullanımı vb. bilgiler ile solunum fonksiyon testi (SFT) ve YRBT arasındaki ilişkiyi inceledik.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Samsun ilindeki, ruhsatlı tüm diş protez laboratuvarları çalışma hakkında bilgilendirildikten sonra, polikliniğimize tarama amacı ile başvuran toplam 72 gönüllü çalışmaya dâhil edildi. Çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları ve Radyoloji ABD'leri tarafından ortak olarak yürütüldü. Çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul Komitesinin 28.11.2008/350 sayılı izni ile gerçekleştirildi. Göğüs hastalıkları polikliniğine tarama amaçlı olarak başvuran hastalar, bilgilendirilerek onam formu imzalatıldı. Hastalar için önceden hazırlanmış olan anket formları dolduruldu. Daha sonra her 1 hasta için SFT ve YRBT incelemesi yapıldı. SFT ile YRBT tetkikleri arasında 1-3 gün

vardı. Çalışma Helsinki Deklarasyonu Prensipleri'ne uygun olarak gerçekleştirildi

Anket formunda; Olguların yaş, cinsiyet, öğrenim durumları, meslekte çalışma süresi, kullandıkları malzeme, sigara öyküsü, çalışırken kullandıkları korunma yöntemleri, mevcut hastalık ve semptomları detaylı olarak sorgulandı.

Solunum Fonksiyon Testi: MIR Spirolab cihazı ile YRBT'den 1-3 gün önce uygulandı. SFT de 1. sn zorlu ekspirasyon volümleri (FEV1), zorlu vital kapasite (FVC), FEV1/FVC oranları ölçüldü.

Bilgisayarlı Tomografi Görüntüleme: Tüm YRBT incelemeleri, 16 dedektörlü bilgisayarlı tomografi cihazı ile (Aquilion 16 System, Toshiba Medical Systems Corporation, Japan) yapıldı. Supin pozisyonda ve inspiryumda akciğer apeksinden bazale kadar olan alan kontrast madde kullanılmaksızın aksiyel olarak tarandı. İnceleme parametreleri: kV: 120, mAs: 350; kesit kalınlığı: 1 mm, interval: 10 mm idi. Tüm görüntüler, toraks radyolojisinde deneyimli olan ve klinik bulguların varlığından haberdar olmayan bir radyolog tarafında vizüel olarak akciğer parankim ve mediasten penceresinde değerlendirildi.

YRBT değerlendirilmesi, Begin ve ark. ve Begin ve ark. tarafından modifiye edilen standart değerlendirme kriterlerine göre yapıldı.^{5,9} Öncelikle nodül varlığı, çokluğu ve dağılımı not edildi. Nodüllerin en fazla bulunduğu loblar belirlendi. Plevra ile ilişkili nodül varlığı araştırıldı.

Grade 0: Nodül yok,

Grade 1: Vasküler sınırları silmeyen 5 veya daha az sayıda nodül var,

Grade 2: Vasküler sınırları silmeyen 6 ve üzeri sayıda nodüller var, konfluens yok,

Grade 3: Nodüller vasküler sınırlar silmiş ve konfluens var,

Grade 4: Konfluens var ve 2-3 kesitte devam ediyor ve/veya progresif masif fibrozis (PMF) mevcut. PMF, BT görüntüsünde 1,5 cm'den geniş çaplı dansite veya birleşen nodüller (coalescence) varlığı olarak tanımlandı.¹⁰ BT'de çok sayıda küçük nodül varlığında basit silikoz, PMF varlığında ise komplike silikoz olarak tanımlandı.

YRBT'de amfizem varlığı ve yaygınlığı vizüel olarak değerlendirildi ve aşağıdaki şekilde amfizemin akciğerlerde kapladığı total alana göre gradelendi.

Grade 0: Amfizem yok,

Grade 1: Tüm akciğer alanlarının %1-25 arası tutulum,

Grade 2: Tüm akciğer alanlarının %26-50 arası tutulum,

Grade 3: Tüm akciğer alanlarının %51-75 arası tutulum,

Grade 4: Tüm akciğer alanlarının %76 ve üzeri arası tutulum,

Ayrıca septal kalınlaşma, buzlu cam dansiteleri ve mediastinal hiler lenfadenopati araştırıldı. En az 1 adet kısa çapı 1 cm'in üzerinde lenf nodu pozitif kabul edildi. Lenf nodlarında, kalsifikasyon varlığı ve tipi belirlendi.

İSTATİSTİK ANALİZ

Veriler SPSS 15.0 for Windows istatistik paket programı ile analiz edildi. One-way ANOVA, Post-Hoc, TUKEY ve Student'in t-testi ve Pearson korelasyon analizi kullanıldı. Test sonuçları $p < 0,05$ ise anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya alınan 72 hastanın, ortalama yaşı $31,8 \pm 6,6$ yıl (21-48 yaş) idi. 71'i erkek 1'i kadındı. Tüm olgular, diş teknisyeni olarak çalışmaktaydı ve sistemik hastalıkları yoktu. Çalışma süreleri, 3-34 yıl arasında değişmekteydi (Ortalama $15,9 \pm 6,8$ ay). Hastaların 17 (%23,6)'si metal tozu, 19 (%26,4)'ü akrilik tozu, 5

(%6,9)'i modelaj, 11 (%15,3)'i porselen, 20 (%27,8)'si diğer malzemeleri kullanmaktaydı. Hastaların 49 (%68)'unda sigara öyküsü vardı. Bu 49 hastanın, ortalama sigara paket yılı 12,3 olarak hesaplandı. Hastaların, çalışma ortamında %34,7'sinde aspiratör, %16,7'sinde klima mevcuttu. Ayrıca odalar pencere ile de havalandırılmaktaydı. Buna rağmen hastaların %59'u çalışırken burunlarında toz oluştuğunu ifade etti. %70,8'inin çalışma ortamlarında kötü koku, %68,1'inin çalışma ortamında toz mevcuttu. Tüm laboratuvarlarda koruyucu maske olmasına rağmen hastaların %69,4'ü maske kullanıyordu. Hastaların, %26,4'ünde öksürük; %34,7'sinde balgam; %37,5'inde eforla nefes darlığı şikâyeti mevcuttu. Tüm hastaların SFT değerleri normal aralıklarda idi. Hastaların ortalama FEV1 %'si $\%92,9 \pm 14$, FVC %'si $\%93,1 \pm 12,6$, FEV1/FVC'si $\%83,2 \pm 5,2$ olarak saptandı. Ayrıca semptomlar, çalışma koşulları, çalışma süresi, kullanılan malzeme ve sigara kullanımı ile SFT sonuçları ile uyumlu değildi.

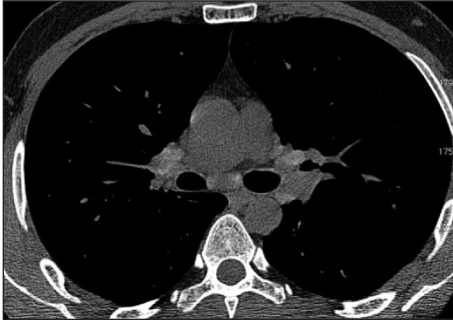
Hastaların, 27 (%37,5)'inde parankimal nodül saptandı. 12 (%16,7)'sinde grade 1; 9 (%12,5)'unda grade 2; 1 (%1,4)'inde grade 3; 5 (%6,9)'inde grade 4'üncü derecedendi. Nodüller 23 (%31,9) hastada üst loblarda, 4 (%5,6) hastada ise tüm akciğerde yerleşmişti (Resim 1). Grade 2 ve 3 nodülü olan olgular basit silikozis, grade 4 nodülü olan olgular ise komplike silikozis olarak kabul edildi. Silikozis olgularımız klinik olarak kronik silikozis kategorisine girmektedir. Bunların sadece 5'inde PMF saptandı (Resim 2). Geri kalan 10 olgu (%13,8) radyolojik olarak basit silikozis grubunda değerlendirildi. PMF tüm olgularda akciğer üst loblarda baskındı. Grade 3 ve 4 nodül saptanan 6 hasta metal işinde çalış-



RESİM 1: Parankimal ve subplevral nodüller.



RESİM 2: Progresif masif fibrozis.



RESİM 3: Kalsifikasyon gösteren lenf nodları.



RESİM 4: Septal kalınlaşma ve buzlu cam alanları.

maktaydı. Grade 2 nodül saptanan 9 hastalardan 3'ü akrilik, 1'i modelaj, 5'i metal işiyle uğraşmaktaydı. Tüm olgularda, en sık grade 1 lezyon mevcuttu. Hastaların 12 (%16,7)'sinde nodüller birleşme eğilimi gösteriyordu.

Mediastinal lenfadenopati 22 olguda (%69,4) saptandı. 4 olguda lenfadenopatilerde diffüz, 1'inde periferik kalsifikasyon mevcuttu (Resim 3).

Hastaların 28 (%38,9)'inde plevral nodül, 12 (%16,7)'sinde birleşen nodül, 18 (%25)'inde septal kalınlaşma, 19 (%26,4)'ünde buzlu cam izlendi (Resim 4). Parankim kesitlerinde 6 (%8,7) hastada 1.dereceden, 3 (%4,2) hastada 2. dereceden amfizem mevcuttu. 3-4. dereceden amfizem izlenmedi. Sadece

2 (%2,7) hastada bronşektazik görünüm mevcuttu. Plevral efüzyon, kalınlaşma, kitle ve/veya ateletazi izlenmedi.

YRBT bulguları Tablo 1'de gösterildi.

Kişilerin YRBT bulguları ile solunumsal semptomları, SFT sonuçları, çalışma süresi ve sigara kullanımı arasında anlamlı ilişki saptanmadı. Ancak çalışma koşulları incelendiğinde klima ile havalandırılan iş yerlerinde silikozis hastalığı gözlenmedi. 15 silikozis hastasının 11'i metal işi ile 3'ü akrilik, 1'i modelaj işi ile uğraşıyordu. 69'unun iş yerinde havalandırma mevcuttu. 13 kişide pnömokonyoz geliştiği görüldü. Havalandırması olmayan, 3 kişinin ise 2'sinde pnömokonyoz izlendi. Havalandırma olup ol-

TABLO 1: Diş teknisyenlerinde Yüksek Rezolüsyonlu Bilgisayarlı Tomografi bulguları.

		Tutulum var	Tutulum yok
Parankimal nodül	27 (%37,5)	Grade1 Grade 2 Grade 3 Grade 4	12 (%16,7) 9 (%12,5) 1 (%1,4) 5 (%6,9)
Plevral-subplevral nodül	28 (%38,9)	44 (%61,1)	45 (%62,5)
Septal kalınlaşma	18 (%25,0)	54 (%75,0)	
Buzlu cam	19 (%26,4)	53 (%73,6)	
Birleşen nodüller	12 (%16,7)	60 (%83,3)	
Mediastinal lenf nodu	22 (%30,6)	Kalsifikasyon yok Punktat kalsifikasyon Periferik kalsifikasyon Diffüz kalsifikasyon İrregüler kalsifikasyon	17 (%23,6) 0 (%0) 1 (%1,4) 4 (%5,6) 0 (%0)
Amfizem	9 (%12,5)	Akciğerin %1-25'i tutulmuş Akciğerin %26-50 tutulmuş Akciğerin %51-75 tutulmuş Akciğerin %76-100'ü tutulmuş	6 (%8,7) 3 (%4,2) 0 (%0) 0 (%0)

maması hastalık gelişiminde istatistiksel olarak anlamlı idi. ($p=0,046$)

TARTIŞMA

Silikozis, en eski meslek hastalıklarından biridir. Her ne kadar göğüs röntgeni tanı ve takip için kullanılan ilk yöntem ise de silikozun BT bulguları çeşitli çalışmalarda araştırılmıştır^{4,10-12}

Olgularımızın, %20,8'inde silikozis (15/72 hasta) geliştiğini saptadık. Silikoz hastalarında akciğer parankiminde pulmoner nodüller genellikle mevcuttur ve tipik olarak üst loblar içinde yer alırlar.⁸ Nodüller, hem akut hem de akselere silikozda çok sık (%85-94) olarak bildirilmiştir.¹³⁻¹⁵ Sıklık kronik silikoz olgularında %94-100 saptanmıştır.^{11,15} Bizim silikoz olgularımızın tümünde nodül vardı. 15 silikozis hastasının 11'i metal tozu ile uğraşıyordu. YRBT bulguları ile solunumsal semptomlar, SFT sonuçları, çalışma süresi ve sigara kullanımı arasında anlamlı ilişki saptanmadı. Lopes ve ark.nın çalışmasında ise bizim çalışmamızdan farklı olarak nodüler opasiteler ve amfizem ile solunum fonksiyon testleri korele izlenmiştir.¹⁶ Yine Arslan ve ark.nın yaptığı çalışmada da hastalığın ağırlığı arttıkça FVC değerinde ve kardiyopulmoner egzersiz testindeki verilerde anlamlı düşüş saptanmıştır.¹⁷

Buzlu cam opasitesi, akut silikozun karakteristiği olarak bilinmesine rağmen çalışmamızda kronik silikoz olan olguların 9 (%60)'unda bu bulguya rastladık.^{7,18} Bu durumun hastaların hâlen çalışıyor olması nedeni ile (hem akut hem kronik maruziyete sekonder) olabileceğini düşündük.

Septal kalınlaşma silikozis hastalarının 5 (%34)'inde saptandı. Özmen ve ark.nın kot kumlama işçilerindeki YRBT incelemesinde ise septal kalınlaşma (%36,3), buzlu cam opasitesi (%18,2), bronşiektazi (%20,4), amfizem (%45,5) olarak saptandı. Plevral kalınlaşma, 15 olguda (%34,1) saptandı. Plevral efüzyona hiçbir olguda rastlanmadı.¹⁹

Mediastinal lenfadenopati sıklığı kronik silikozda %64 (11), akselere silikozda %50 (13), akut silikoz da ise %85 (14) olarak bildirilmiştir. Çalışmamızda ise 22 (%30,6) hastada mediastinal lenfadenopati bulundu.

Kronik silikoz hastaların içeren bir çalışmada, amfizem sıklığı %61,4 bildirilmiştir.¹² Çalışmamızda ise amfizemi olan 9 olgunun 2'si aynı zamanda PMF saptanan olgulardı. Amfizem akselere silikozda %18 bildirilmiş, akut silikozda ise bildirilmemiştir.^{14,15}

Kişilerin, 3 (%4,1)'ünde bronşiektazi saptandı. Ancak bu kişilerin hiçbirinde nodül saptanmadı.

Çalışmaya alınan hastaların, maruz kaldığı silika miktarının tam olarak bilinmemesi, aynı malzeme ile sürekli çalışmaları, koruyucu yöntemleri (maske, aspiratör, vakum vs.) düzenli kullanılmaları ve patolojik doğrulamanın yapılmamış olması çalışmamızın eksikleri olarak kabul edilebilir.

SONUÇ

Silikozisin, en sık YRBT bulgusu tipik olarak genellikle üst loblarda yerleşimli olan nodüllerdir. İlerlemiş kronik silikoz olgularında PMF karşımıza çıkmaktadır. Koruyucu önlemler yeterli kullanılmadığında PMF tablosu karşımıza çıkabilmektedir. Ancak hastaların değerlendirilmesinde sadece akciğer grafisi yeterli değildir. Nitekim erken bulgular ve milimetrik nodüller akciğer grafisinde görülmeyebilir. Ancak silikozis hastalığı, tedavisi olmayan ve önlenilebilir bir hastalıktır. Son yıllarda, silikozis erken tanısında YRBT kullanılması giderek artmaktadır. Çok sayıda iş kolunda karşımıza çıkabilen silikoz hastalığının dış teknisyenlerinin meslek hastalığı olarak daha ciddiye alınması gerektiğini düşünüyoruz.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Bu çalışma hazırlanırken tüm yazarlar eşit katkı sağlamıştır.

KAYNAKLAR

- Barnes H, Goh NSL, Leong TL, Hoy R. Silica-associated lung disease: An old-world exposure in modern industries. *Respirology*. 2019;24(12):1165-75. [Crossref] [PubMed]
- Mlika M, Adigun R, Gossman WG. Silicosis (Coal Worker Pneumoconiosis). StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2019-.2019 May 15. Mlika M, Adigun R, Bhutta BS. Silicosis. 2020. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020. [PubMed]
- Fernández Álvarez R, Martínez González C, Quero Martínez A, Blanco Pérez JJ, Carazo Fernández L, Prieto Fernández A, et al. Guidelines for the diagnosis and monitoring of silicosis. *Arch Bronconeumol*. 2015;51(2):86-93. English, Spanish. [Crossref] [PubMed]
- Satija B, Kumar S, Ojha UC, Gothi D. Spectrum of high-resolution computed tomography imaging in occupational lung disease. *Indian J Radiol Imaging*. 2013;23(4):287-96. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Bégin R, Ostiguy G, Fillion R, Colman N. Computed tomography scan in the early detection of silicosis. *Am Rev Respir Dis*. 1991;144:697-705. [Crossref] [PubMed]
- Gevenois PA, Pichot E, Dargent F, Dedeire S, Vande Weyer R, De Vuyst P, et al. Low grade coal worker's pneumoconiosis. Comparison of CT and chest radiography. *Acta Radiol*. 1994;35(4):351-6. [Crossref] [PubMed]
- Weissman DN. Role of chest computed tomography in prevention of occupational respiratory disease: review of recent literature. *Semin Respir Crit Care Med*. 2015;36(3):433-48. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Akgün M, Ergun B. Silicosis in Turkey: Is it an Endless Nightmare or is There Still Hope? *Turk Thorac J*. 2018;19(2):89-93. Erratum in: *Turk Thorac J*. 2018 ;19(3):158. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Bergin CJ, Müller NL, Vedal S, Chan-Yeung M. CT in silicosis: correlation with plain films and pulmonary function tests. *AJR Am J Roentgenol*. 1986;146(3):477-83. [Crossref] [PubMed]
- Ooi GC, Tsang KW, Cheung TF, Khong PL, Ho IW, Ip MS, et al. Silicosis in 76 men: qualitative and quantitative CT evaluation--clinical-radiologic correlation study. *Radiology*. 2003; 228(3):816-25. [Crossref] [PubMed]
- Marchiori E, Ferreira A, Saez F, Gabetto JM, Souza AS Jr, Escuissato DL, et al. Conglomerated masses of silicosis in sandblasters: high-resolution CT findings. *Eur J Radiol*. 2006;59(1):56-9. [Crossref] [PubMed]
- Lopes AJ, Mogami R, Capone D, Tessarollo B, de Melo PL, Jansen JM, et al. High-resolution computed tomography in silicosis: correlation with chest radiography and pulmonary function tests. *J Bras Pneumol*. 2008;34(5):264-72. English, Portuguese. [Crossref] [PubMed]
- Ozmen CA, Nazaroğlu H, Yildiz T, Bayrak AH, Senturk S, Ates G, et al. MDCT findings of denim-sandblasting-induced silicosis: a cross-sectional study. *Environ Health*. 2010;9:17. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Alper F, Akgun M, Onbas O, Araz O. CT findings in silicosis due to denim sandblasting. *Eur Radiol*. 2008;18(12):2739-44. [Crossref] [PubMed]
- Marchiori E, Souza CA, Barbassa TG, Escuissato DL, Gasparetto EL, Souza AS Jr, et al. Silicoproteinosis: high-resolution CT findings in 13 patients. *AJR Am J Roentgenol*. 2007;189(6):1402-6. [Crossref] [PubMed]
- Lopes AJ, Mogami R, Capone D, Tessarollo B, de Melo PL, Jansen JM, et al. High-resolution computed tomography in silicosis: correlation with chest radiography and pulmonary function tests. *J Bras Pneumol*. 2008;34(5):264-72. English, Portuguese. [Crossref] [PubMed]
- Arslan S. Karaevlioğlu Y. Cardiopulmonary exercise testing at silicosis. A modality to evaluate working performance. *Fresenius Environmental Bulletin*. 2019;28(3):2299-304. [Link]
- Chong S, Lee KS, Chung MJ, Han J, Kwon OJ, Kim TS, et al. Pneumoconiosis: comparison of imaging and pathologic findings. *Radiographics*. 2006;26(1):59-77. [Crossref] [PubMed]
- Ozmen CA, Nazaroğlu H, Yildiz T, Bayrak AH, Senturk S, Ates G, et al. MDCT findings of denim-sandblasting-induced silicosis: a cross-sectional study. *Environ Health*. 2010;9:17. [Crossref] [PubMed] [PMC]