



# ANKARA'DA DIŞ TEKNİSYENİ PNOMOKONYOZU SIKLIğI VE İLİŞKİLİ OLDUğu FAKTÖRLER\*

Dilek ERGÜN

Ankara Meslek Hast. Hastanesi Göğüs Hastalıkları Servisi

Recai ERGÜN

DiŐkapı Yıldırım Beyazıt Eğit. ve ArŐ. Hastanesi Göğüs Hast. Servisi

Ender EVCİK

Ankara Meslek Hastalıkları Hastanesi Radyoloji Ünitesi

Türkan NADİR ÖZİŐ

Ankara Meslek Hastalıkları Hastanesi Göğüs Hastalıkları Servisi

İbrahim AKKURT

Özel Ankara Akay Hastanesi Göğüs Hastalıkları

## Özet

**GiriŐ:** Diş teknisyenlerinde tozun neden olduğu parankimal değişiklikler pulmoner fonksiyonları etkilemektedir. Bu alıŐmada, Ankara'da görev yapan diş teknisyenlerinde pulmoner tutulumun derecesini gösteren radyolojik skorlar (Akciğer grafiği / YRBT) ile fonksiyonel bulguların etkilenme derecesi arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amaçlanmıŐtır.

**Gereç ve Yöntem:** Ankara ilinde görev yapan 440 diş, teknisyeni akciğer grafiŐi, solunum fonksiyon testleri, yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografi ile değerlendirildi. Radyolojik görüntülerdeki pulmoner tutulum derecesi; opasitelerin yoğunluğu, amfizem, buzlu cam, bal peteği, plevral anormalliklerin genişliği temel alınarak kategorize edildi.

**Bulgular:** alıŐmaya katılanların ortalama yaşı  $34,7 \pm 8,5$  idi ve ortalama çalışma süresi  $16,5 \pm 7,9$  yıl idi. Diş teknisyeni pnömokonyozu (DTP) prevalansı %11,1 idi. YRBT'de en yaygın opasite %89,7 ile round opasite idi. Büyük opasite oranı ise %14,3 idi. ILO (International Labor Organization) skoru ve YRBT skoru arasında pozitif korelasyon vardı. ILO ve YRBT skorları ile tüm solunum fonksiyon testleri (FEV1/FVC dışında) arasında negatif korelasyon saptanırken, yaş total maruziyet süresi, sigara, işe başlama yaşı arasında bir ilişki saptanmadı. İleri istatistiksel analizde; pulmoner tutulumun derecesi (YRBT skoru) fonksiyonel bozukluğuun bağımsız belirleyicisi olmuŐtur. Pulmo-

ner tutulumun derecesini en iyi yansıtan fonksiyonel parametre ise %FEV1 idi.

**Sonuç:** Biz diş teknisyenlerinde mix toz maruziyeti ile ilişkili fonksiyonel bozuklukların gösterilmesinde radyolojik ve fonksiyonel ölçümlerin birlikte kullanılması gerektiğini düşünüyüz.

**Anahtar kelimeler:** Pnömokonyoz, diş teknisyeni, mesleki akciğer hastalığı.

## GiriŐ

Diş laboratuvarları, diş teknisyenleri için fiziksel, kimyasal, radyasyon, ergonomik, psikolojik ve biyolojik olarak birçok tehlike içerir. Diş teknisyenleri sürekli olarak farklı solventlerin ve organik olmayan asitlerin buharına ve material kullanımı sırasında oluşan toksik gazlara, seramik, akrilat ve metal alaŐımların tesviye, kumlama, bitim aŐaması (akril parlatması ve alçı-alkol cilalaması) sırasında oluşan tozun zararlı etkilerine maruz kalırlar (1-3). Maruziyetin süresine bağlı olarak diş teknisyenlerinde; pnömokonyoz, hipersensitivite pnömonisi, mesleki astım, akciğer kanseri görülebilir (4).

Diş teknisyeni pnömokonyozu (DTP), kompleks madde maruziyeti sonucu oluşan interstisiel inflamasyon ve fibrozis ile seyreden mesleki bir hastalıktır (5). Klinik fonksiyonel parametrelerde hastalığın erken döneminde minimal etkilenme olsa da, radyolojik progresyonla birlikte klinik fonksiyonel parametrelerde bozulma aŐıkâr hale gelir (6). Hastalığın ciddiyetinin değerlendirilmesinde radyolojik ve fonksiyonel indekslerin kullanılması önemli hale gelir (7).



Yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografi (YRBT) mesleki akciğer hastalığının radyolojik değerlendirilmesinde artan bir role sahiptir. YRBT; asbestozis, silikozis, pnömokonyoz ve diğer parankimal anormalliklerin erken dönemde saptanmasında akciğer radyografisine göre daha duyarlıdır (8).

Literatürde çeşitli meslek gruplarında akciğer grafiği veya YRBT’de radyolojik olarak hastalığın tutulum derecesi ile fonksiyonel kayıp arasında ilişkiyi gösteren çalışmalar mevcuttur (9,10). Diş teknisyenlerinde klinik bulgular, radyolojik tutulum ve fonksiyonel bozulmayı gösteren çok sayıda çalışma olmasına rağmen; radyolojik tutulum ve işlevsel bozulma derecesi arasındaki ilişki açıklığa kavuşmamıştır (11-13). Geniş vaka serisine sahip çalışmamızda Türkiye’de Ankara ilindeki tüm diş teknisyenlerinde radyolojik bulgular (Akciğer grafiği / YRBT) ile fonksiyonel bulgular arasında bir ilişkinin varlığını araştırdık. Bilgilerimize göre literatürde akciğer grafiğinde pulmoner tutulumun derecesi ile fonksiyonel bulguların etkilenme derecesini gösteren ve bunu YRBT’de pulmoner tutulumun derecesi ile fonksiyonel bulguların etkilenme derecesi ile karşılaştıran bir çalışma yoktur. Bu nedenle bu araştırmanın bu konuda literatüre katkı sunan ilk makale olduğunu düşünüyoruz.

### Gereç ve Yöntem

Mesleksi maruziyetin diş teknisyenleri üzerine olan etkilerini saptamak amacıyla Ankara İl Sağlık Müdürlüğüne kayıtlı 175 diş protez laboratuvarında çalışan toplam 440 diş teknisyeni Ocak 2009 – Ocak 2010 tarihleri arasında hastanemizde tetkik edildi. Verileri retrospektif olarak değerlendirildi. Diş teknisyenlerin hiçbirinde önceki mesleksi anamnezlerinde toz maruziyet öyküsü yoktu. Herhangi bir akciğer hastalığı olanlar çalışmaya alınmadı. Bu çalışma Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim Araştırma Hastanesi etik kurulu tarafından onaylandı.

Demografik bilgiler, solunum semptomları, sigara durumu, toplam çalışma süreleri, fizik muayene bulguları, akciğer grafiği, YRBT, solunum fonksiyon testi (SFT) sonuçları değerlendirme formuna kaydedildi.

Bir yıl ya da daha uzun süredir sigara içmeyenler ‘bırakmış’, en az 1 yıldır günde 1 ya da daha fazla sayıda sigara içenler ‘sigara içen’, daha az

içenler veya hiç içmeyenler ‘sigara içmeyen’ olarak kabul edildi.

### Radyolojik Muayene

Akciğer grafiği US X-Ray (500 miliamper) konvansiyonel radyografi cihazı ile posterior anterior pozisyonda çekildi. Bilgisayarlı tomografi (BT) Kodak Direkt View Elite CR sistemi kullanılarak çekildi ve Kodak DryView 8.900 Laser Imager ile de basıldı. Görüntüler 35x43 cm boyutlarında idi.

Akciğer grafikleri 2 göğüs hastalıkları uzmanı ve 1 radyolog (2’si ILO B okuyucusu) hekim tarafından International Labor Organization (ILO) 2011 göre yorumlandı (14). Uyumsuzluk olduğu zaman akciğer grafikleri 3 okuyucu tarafından birlikte tekrar değerlendirildi. ILO kategorisi 1/0 ve üzeri olanlar pnömokonyoz olarak kabul edildi (15). 1,5 mm’ye kadar olan küçük opasiteler “p”, 1,5-3 mm arası “q”, 3-10 mm olan opasiteler “r” olarak kodlandı. Irregüler opasiteler 1,5 mm’ye kadar “s”, 1,5-3 mm olanlar “t”, 3-10 mm arası olanlar ise “u” olarak kodlandı. Büyük opasiteler ise en geniş uzunluklarına (çap) göre sınıflandırıldı. En geniş boyutu 1 cm’den fazla olan opasiteler büyük opasite olarak sınıflandırıldı. Bunların sayısı birden fazla ise, hepsinin en geniş boyutlarının toplamı hesap edildi. Buna göre; A opasite: 1cm-5 cm; B opasite: Toplam boyut(lar) 5 cm büyük, fakat opasite veya opasitelerin kapladığı toplam alan sağ üst zon alanını geçmiyor; C opasite: Opasite veya opasitelerin kapladığı alanların toplamı sağ üst zon alanını geçiyor. Küçük ve büyük opasite profüzyonunu değerlendirmek için 16 puanlı ILO skalası kullanıldı (Tablo-1) (16).

Akciğer grafiği DTP açısından şüpheli olan 104 diş teknisyenine YRBT çekildi. YRBT görüntüleri randomize olarak bir radyolog tarafından akciğer grafiklerinden bağımsız olarak yorumlandı. YRBT görüntüleri GE HiSpeed scanner (*General Electric Medical Systems*) kullanılarak elde edildi. Kesitler 1 mm kalınlığında ve 10 mm aralıklarla apekten akciğer bazaline kadar tarandı. Görüntülerin rekonstrüksiyonu 512x512 piksel olarak yüksek rezolüsyon algoritması kullanılarak elde edildi. YRBT görüntüleri *International Classification of HRCT for Occupational And Environmental Respiratory Diseases Guidelines*’e göre yorumlandı (17).

İlk olarak her iki akciğer üç zona ayrıldı. Üst zon apekten arkus aorta seviyesine kadar olan



Tablo-1: Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) yoğunluk skoru

Yoğunluk kategorileri	Akciğer grafiği			
	Yoğunluk alt kategorileri			
Kategori 0	0/-, *1	0/0, *2	0/1, *3	
Kategori 1	1/0, *4	1/1, *5	1/2, *5	
Kategori 2	2/1, *7	2/2, *8	2/3, *9	
Kategori 3	3/2, *10	3/3, *11	3/+, *11	
	ax, 13	A, 14	B, 15	C, 16

\*Yoğunluk skoru

bölge olarak kabul edildi. Orta zon arkus aortadan inferior pulmoner vene kadar olan bölge; alt zon da inferior pulmoner venden akciğerin kaudaline kadar olan bölge olarak kabul edildi. Her bir zon küçük opasite şekline göre regüler (round) ve irregüler (lineer) opasite varlığı için değerlendirildi. Opasiteler round opasitenin çapı ya da lineer opasitenin kalınlığı 1 cm'den küçük ise küçük opasite olarak kabul edildi. Opasite yok ise opasite skoru "0" idi.

Round opasiteler için birden fazla küçük opasite var ve vasküler yapıları silmemiş ise opasite skoru 1 idi. Vasküler yapıları silinsin ya da silinmesin çok fazla küçük opasite var ancak nodüllerin birleşmesi yok ise opasite skoru 2 idi. Nodüllerin birleşmesinin yanı sıra vasküler yapıların silinmesi durumunda opasite skoru 3 idi. Opasite skoru ise 1 hafif, opasite skorunun 2 olması orta, 3 olması da ciddi olarak değerlendirildi.

Lineer (irregüler) opasitelerde opasite sayısına göre skorlama yapıldı. Birkaç tane lineer opasite 1 olarak skorlandı, orta derecede opasite 2 olarak, çok sayıdaki lineer opasite de 3 (ciddi) opasite olarak skorlandı. Ciddi formda normal anatomik akciğer yapısının görüntüsü bozdu.

Bal peteği paterni küçük opasitelerin etrafının septasyonlarla çevrilmesidir. Bu patern akciğerin periferinde görülür ve son dönem fibrozisin bulgusudur. Balpeteği paterni skorlaması her bir zon için yapıldı: akciğer parankimindeki kalınlaşma maksimum 10 mm'ye kadar ise 1 (hafif), 10-30 mm arasında ise 2 (orta), balpeteği kalınlaşması 30 mm'den fazla ise 3 (ciddi) olarak skorlandı.

Buzlu cam opasite fokal (skor 1), yamalı (skor 2) ve diffüz (skor 3) olarak skorlandı.

Her bir zon için amfizem skorlaması yapıldı. Skor 1'de toplam amfizem ve bül alanı zonun maksimum %15'i kadardı. Toplam amfizem ve bül alanı

%15 ile %30'u arasında ise skor 2 ve %30'dan fazla ise de skor 3 olarak kabul edildi. Skorların derecelendirilmesinde 1 puan hafif, 2 puan orta ve 3 puan ciddi olarak kabul edildi.

YRBT'de büyük opasiteler derecelendirilirken, YRBT'de sağ akciğer karina seviyesinde opasitenin büyük çapının 1cm'den büyük olması olarak değerlendirildi. Büyük Opasite; A: opasitelerin toplam çapının 1 cm'den büyük ve karina seviyesinde sağ akciğer alanın ¼ ünü geçmeyecek. B: karina seviyesinde sağ akciğerin ¼ ile ½ si arasında. C: Opasitenin toplam alanı sağ akciğerin ½'sini aşmış. Büyük opasite A için skor 1, büyük opasite B için skor 2 ve büyük opasite C de skor 3 olarak isimlendirildi.

Plevral skorlama için yine sağ akciğerin karina seviyesi dikkate alındı. Her iki akciğerin bütün plevral kalınlaşma ve kalsifikasyonları eklendi. Ancak diafragmatik plevral kalınlaşma göz ardı edildi. Büyüklüğü 360 derece cinsinden ölçüldü. Plevral kalınlaşmanın toplamı 90° den (<1/4) ise 1 olarak, 90-180° arasında (¼-½) ise skor 2 ve 180° (>½) ise skor 3 olarak kabul edildi.

Her bir bölgenin tüm skorları (round opasite, lineer opasite, amfizem, bal peteği paterni, buzlu cam opasite, büyük opasite, plevral bulgular) değerlendirildikten sonra YRBT'de toplam profüzyon skoru değerlendirildi.

### Solunum Fonksiyon Testleri

Spirometri testleri spirometri teknisyeni tarafından kuru-seal-spirometre (Zan 100, nSpire Health Inc., Germany) cihazı ile American Thoracic Society (ATS) (15) guidelines göre yapıldı (18). Karbon monoksit difüzyon testi tek nefes DLCO protokolüne göre (Zan 100, nSpire Health Inc., Oberthulba, Germany) yapıldı. DTP septanan 38 hastada DLCO ölçüldü. 11 hasta teste koopere olamadı.



## İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi için SPSS 21.0 programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistikler; kategorik değişkenler için cross-tab; sayısal değişkenler için ortalama, ortanca, standart sapma, minimum ve maksimum şeklinde verildi. Bağımsız kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Ki-Kare testi kullanıldı. Ki-Kare koşulu sağlanmadığı durumda çoklu karşılaştırmalarda Monte Carlo Simulasyonu, ikili gruplarda Fisher's Exact test, sayısal değişkenlerin ikili grup karşılaştırmalarında normal dağılım koşulu sağlanmayan durumda Mann Whitney U, çoklu grup karşılaştırmalarında normal dağılım koşulu sağlanmayan durumda Kruskal Wallis test istatistiği kullanıldı. Alt grup karşılaştırmalarında bonferroni düzeltmesi ile Mann Whitney U test istatistiği kullanıldı. Fonksiyonel parametreler ile radyolo-

jik skorlar arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için Pearson's korelasyon katsayısı kullanıldı. Solunum fonksiyonlarını etkileyen faktörler araştırılırken lineer regresyon yöntemi stepwise metodu ile kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$  olarak kabul edildi.

## Sonuçlar

Yaş ortalaması  $34,7 \pm 8,5$  yıl olan 349 erkek ve 91 kadın olmak üzere 440 dış teknisyeni çalışmaya dâhil edildi. İşe başlama yaşı  $18,8 \pm 5,2$  iken, ortalama çalışma süresi  $16,5 \pm 7,9$  yıl idi.

ILO klasifikasyonuna göre akciğer grafiğinde 440 dış teknisyenin 49'unda (%11,1) pnömokonyoz saptandı. Tüm dış teknisyenlerinde, pnömokonyoz olan ve olmayan kişilerin karşılaştırılan özellikleri Tablo-2'de gösterildi.

**Tablo-2: Dış teknisyeni pnömokonyozu olan ve olmayan dış teknisyenlerinin karakteristik özellikler ve solunum fonksiyon test sonuçlarının karşılaştırılması**

Değişken	Tüm Dış Teknisyenleri (N=440)	DTP olmayanlar (N=391)	DTP olanlar (N=49)	p*
Yaş (yıl) (Ort±SS)	35,4±8,4	35,1±8,5	36,1±7,6	NS
<b>Cinsiyet [n (%)]</b>				
Kadın	91 (20,7)	91 (23,3)	0 (0)	<0.01
Erkek	349 (79,3)	300 (76,7)	49 (100)	
Sigara paket/yıl (Ort±SS)	8,6±11,6	8,5±11,9	9,7±9,5	NS
Şikayet olan [n (%)]	81 (18,4)	61 (15,6)	20 (40,8)	<0.01
Öksürük [n (%)]	38 (8,6)	27 (6,9)	11 (22,4)	<0.01
Balgam [n (%)]	26 (8,2)	28 (7,2)	8 (16,3)	<0.05
Nefes darlığı [n (%)]	48 (10,9)	35 (9,0)	13 (26,5)	<0.01
Toplam Çalışma Süresi (yıl)	16,5±7,9	16,5±8,0	17,2±7,6	NS
ILO skoru	2,5±2,6	1,76±6,8	8,98±3,9	<0.01
FEV1 (L) (Ort±SS)	3,4±0,7	3,6±0,7	3,4±0,9	<0.05
FEV1 (%) (Ort±SS)	93,1±15,3	94,3±14,3	81,4±20,2	<0.01
FVC (L) (Ort±SS)	4,1±0,8	4,1±0,8	4,0±0,9	NS
FVC (%) (Ort±SS)	96,2±13,2	96,9±12,6	89,6±16,9	<0.05
FEV1/FVC (%) (Ort±SS)	81,3±7,2	81,9±6,7	75,6±11,7	<0.001
PEF (L) (Ort±SS)	7,5±1,9	7,5±1,9	7,3±2,2	NS
PEF (%) (Ort±SS)	87,2±17,1	87,7±16,9	80,8±22,2	NS
MEF <sub>25-75</sub> (L) (Ort±SS)	4,3±17,4	4,5±18,4	2,7±1,3	<0.01
MEF <sub>25-75</sub> (%) (Ort±SS)	81,1±27,1	83,2±26,2	61,0±29,1	<0.01
DLCO (L) (%) (Ort±SS)			10,7±2,6	

DTP: Dış teknisyeni pnömokonyozu, FEV1: 1 saniyedeki zorlu ekspirasyon volümü, FVC: Zorlu vital kapasite, %FEV1/FVC: Zorlu ekspirasyon oranı, PEF: Pik hava yolu akımı, MEF: Maksimum ekspiratuar akım, DLCO: Karbon monoksit diffüzyon kapasitesi, L: Litre, NS: Anlamlı değil, M: mean, SS: Standart sapma.

\* Dış teknisyeni pnömokonyozu olan ve olmayanların karşılaştırılması.



**Tablo-3: Diş teknisyeni pnömokonyozu olanlarda demografik özellikler, solunum fonksiyon testleri, ILO ve YRBT skorlarının Spearman Korelasyonu**

Değişken	ILO Skoru		Toplam YRBT Skoru	
	r	p	r	p
Yaş	0.158	NS	0.273	NS
Toplam çalışma süresi (yıl)	0.258	NS	0.229	NS
Sigara paket/ yıl	-0.076	NS	-0.111	NS
İşe başlama yaşı (yıl)	-0.111	NS	0.048	NS
FVC (L)	-0.587	<0.01	-0.702	<0.01
FVC (%)	-0.508	<0.01	-0.631	<0.01
FEV <sub>1</sub> (L)	-0.608	<0.01	-0.751	<0.01
FEV <sub>1</sub> (%)	-0.557	<0.01	-0.711	<0.01
FEV <sub>1</sub> /FVC	-0.286	NS	-0.431	<0.01
PEF(L)	-0,572	<0.01	-0.553	<0.01
PEF(%)	-0.552	<0.01	-0.512	<0.01
MMEF <sub>25-75</sub> (L)	-0.485	<0.01	-0.627	<0.01
MMEF <sub>25-75</sub> (%)	-0.480	<0.01	-0.613	<0.01
DLCO (mmol/kPa/min)	-0.333	<0.05	-0.349	<0.05
DLCO (%)	-0.331	<0.05	-0.337	<0.05
Toplam YRBT skoru	0.850	<0.01		

DTP: Diş teknisyeni pnömokonyozu, FEV<sub>1</sub>: 1 saniyedeki zorlu ekspirasyon volümü, FVC: Zorlu vital kapasite, %FEV<sub>1</sub>/FVC: Zorlu ekspirasyon oranı, PEF: Pik havayolu akımı, MEF: Maksimum ekspiratuar akım, DLCO: Karbon monoksit diffüzyon kapasitesi, L: Litre, NS: Anlamli değil, M: mean, SS: Standart sapma. \* Diş teknisyeni pnömokonyozu olan ve olmayanların karşılaştırılması.

Erkeklerde DTP oranı kadınlardan daha yüksekti. Sigara içme oranı, tüketilen sigara miktarı ve toplam çalışma süresi açısından DTP olanlarla olmayanlar arasında anlamlı fark yoktu. DTP olanlarda respiratuar şikayetlerin hepsi daha fazla, ILO skoru daha yüksekti.

DTP olanlarda FVC (L) ve PEF (L, %) dışındaki tüm SFT sonuçları ortalamaları istatistiksel anlamlı düşüktü (Tablo-2).

ILO skoru ile YRBT skoru arasında pozitif korelasyon vardı. ILO ve YRBT skorları tüm fonksiyonel parametreler (FEV<sub>1</sub>/FVC hariç) ile negatif korelasyon gösterirken, YRBT skoru fonksiyonel bozulma ile daha yakından ilişkili idi. Her iki skor ile yaş, çalışma süresi, işe başlama yaşı ve sigara arasında bir ilişki saptanmadı (Tablo-3).

SFT üzerine yaş, sigara durumu (içmeyenlere göre içen ve bırakmış olan grup), toplam çalışma süresi, işe başlama yaşı, ILO skor ve YRBT skorlarının etkisi multiple lineer regresyonla araştırıldı. YRBT skoru %FEV<sub>1</sub>, %FVC, FEV<sub>1</sub>/FVC'nin bağımsız belirleyicisi iken, ILO skoru da %FEV<sub>1</sub>, %MEF<sub>25-75</sub> ve %DLCO'nun bağımsız belirleyicisi

idi. Hem total YRBT skoru hem de ILO skoru FEV<sub>1</sub>'in en iyi bağımsız belirleyicisi idi. Yaş, toplam çalışma süresi, işe başlama yaşı ve sigaranın akciğer fonksiyonları üzerine etkisi bağımsız değildi (Tablo-4).

Profüzyon kategorisi, akciğer grafiğinde küçük opasitelerin büyüklüğü ve şekli ve büyük opasitelerin ILO sınıflandırılması Tablo-5'de gösterildi.

YRBT'de en sık round opasite saptanırken (%89,7), büyük opasite oranı ise %14,3 idi. YRBT ILO klasifikasyonuna göre akciğer grafiğinde DTP saptanan 49 hastanın 13 (%26,5)'ünde pleural anormallik, 16 (%32,7)'sında amfizem, 14 (%28,6)'sında hiler genişleme, 10 (%20,4) dependan opasite, 9 (%18,4)'unda küçük opasitelerin birleşmesi, 2 (%4,1) hastada yumurta kabuğu kalıfifikasyon ve bal peteği gibi ek patolojileri ortaya çıkardı (Tablo-6).

## Tartışma

Diş teknisyeni pnömokonyozu mesleki maruziyet sonucu oluşan interstisyel akciğer hastalığının bir formudur. Pnömokonyoz prevalansı diş tek-



**Tablo-4: Diş teknisyeni pnömokonyozu olanlarda demografik özellikler, ILO skoru, YRBT skoru ve solunum fonksiyon testleri arasındaki ilişkinin Multiple Regresyon Analizi**

Değişken	%FEV <sub>1</sub>	%FVC	FEV <sub>1</sub> /FVC	%MEF <sub>25-75</sub>	DLCO%
Yaş	NS	NS	NS	NS	NS
Sigara durumu	NS	NS	NS	NS	NS
Toplam çalışma süresi (yıl)	NS	NS	NS	NS	NS
İşe başlama yaşı (Yıl)	NS	NS	NS	NS	NS
ILO Skoru	-6,185**	NS	NS	-13,129*	9,202**
YRBT Skoru	-6,652**	-7,991*	-3,124**	NS	NS
Sabit	83,151	90,457	77,153	63,318	102,850
R <sup>2</sup>	0,385	0,246	0,087	0,213	0,151

Kısaltmalar tablo 1de ki gibidir. Regresyon katsayıları gösterildi. NS: Anlamlı değil. \*p<0,001, \*\*p<0,05

nisyenlerinde %4,5 ile %43 arasında değişen oranlar arasında bildirilmiştir (2,19,20). Pnömokonyoz oranları arasındaki değişkenlik, diş teknisyenlerinin çalıştıkları ortam ve çalışma koşullarının farklılığı, çalışma popülasyonunun genişliği ve çalışmalardaki metod farklılığı gibi nedenlere bağlı olabilir. Choudat ve ark. Paris'te serbest çalışan 43-66 yaş arasındaki 105 diş teknisyeni ile yaptığı çalışmada ILO sınıflamasına göre 1/0 dan büyük küçük

**Tablo-5: Diş teknisyeni pnömokonyozu (n:49) vakalarının akciğer grafilerinin ILO klasifikasyonuna göre değerlendirilmesi**

Akciğer grafiği bulguları	DTP (N=49) [n (%)]
<b>Yoğunluk kategorileri</b>	
1	14 (28,5)
2	19 (38,7)
3	16 (32,6)
<b>Parankimal anormallikler</b>	
<b>Yuvarlak opasiteler</b>	
p	20 (40,8)
q	24 (48,9)
r	3 (6,1)
<b>Düzensiz ve/veya çizgisel opasiteler</b>	
u	2 (4,0)
<b>Plevral anormallikler</b>	3 (6,1)
<b>Büyük opasiteler</b>	
Yok	42 (85,7)
A	2 (4,1)
B	2 (4,1)
C	3 (6,1)

Yuvarlak opasitelerin çaplarına göre klasifikasyonu: p= 0-1,5 mm; q= 1,5-3 mm; r= 3-10 mm. Düzensiz opasitelerin çaplarına göre klasifikasyonu: s= 0-1,5 mm; t= 1,5-3 mm; u=3-10mm. Büyük opasitelerin çaplarına göre klasifikasyonu; A: 1cm-5cm; B: Çapı >5cm fakat opasite veya opasitelerin toplamı sağ üst zon alanını geçmiyor; C: Opasite veya opasitelerin toplamı sağ üst zon alanını geçiyor. ILO: international labor organization

opasite prevalansını %11,8 buldu. 30 yıldan daha az çalışanlarda pnömokonyoz prevalansı %3,5 iken 30 yıldan fazla çalışanlarda %22,2 olarak bulundu (2). Sherson ve ark. maruziyet süresi ortalama 20 yıl olan 31 diş teknisyeni değerlendirdiği çalışmalarında DTP oranını %12,9 olarak saptadılar (39-61 yaş aralığında ve yaş ortalaması 42). Düşük çalışma süresine (ortalama çalışma süresi 16,5 yıl) sahip genç diş teknisyenlerinden (ortalama yaşı 35,4 yıl) oluşan geniş vaka serimizde (n=49/440) pnömokonyoz prevalansı %11,1 idi (20).

Literatürde pnömokonyoz gelişimine etki eden faktörler hakkında farklı sonuçlar vardır. İran'da 42 diş teknisyeni ile yapılan çalışmada çalışma zamanı ile interstisyel opasite arasında anlamlı ilişki saptandı (21). Sherson ve arkadaşları (20) ve Froudarakis ve arkadaşları (22) tarafından yapılan iki farklı çalışmada ortalama 19-20 yıl çalışma süreleri olan kişilerde pnömokonyoz prevalansı sırasıyla %12,9 ve %9,8 olarak bulundu. Berk ve ark. 32 diş teknisyeni ile yaptıkları çalışmada yaş, çalışma süresi, ve sigara ile profüzyon skorları arasında pozitif korelasyon buldular (23). Ooi ve arkadaşlarının çalışmasında da 76 silikozis vakasında ne silika maruziyet süresi ne de sigara ILO ve YRBT skorları ilişkili değildi (24). Çalışmamızda toplam çalışma süresi ve sigara ile radyolojik skorlar (hem ILO skor, hem de YRBT total skor) arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı. Hem sigara hem de total çalışma süresi ile pnömokonyoz gelişimi arasında ilişkili bulunmadı.

Diş teknisyenlerinde solunum sistemine ait şikâyetlerin varlığına ait birçok çalışma gerçekleştirildi (2,19,20,22). Radi ve ark. (19) öksürük ve balgamın diş teknisyenlerinde önemli derecede



**Tablo-6: Diş teknisyeni olan ve olmayanlarda Uluslararası YRBT Klasifikasyonuna göre bulguların değerlendirilmesi**

YRBT Bulgular	DTP yok (N=55) [n (%)]	DTP var (N=49) [n(%)]	P
<b>Parenkimal anormallik</b>			
Yuvarlak opasite	13 (23,6)	44 (89,7)	<0.01
p	13 (100)	14 (28,6)	
q	0 (0)	22 (44,9)	
r	0 (0)	13 (26,5)	
Düzensiz ve/veya çizgisel opasiteler	4 (7,3)	25 (51,9)	<0.01
Plevral anormallik	0 (0)	13 (26,5)	<0.01
<b>Ek anormallikler</b>			
Buzlu-cam opasite	5 (9,1)	5 (10,2)	NS
Parenkimal band	0 (0)	2 (4,1)	NS
Hiler genişleme	1 (1,8)	14 (28,6)	<0.001
Amfizem	12 (21,8)	16 (32,7)	NS
Bronşiektazi	9 (16,4)	6 (12,2)	NS
Bronşial duvar kalınlaşması	10 (18,2)	5 (10,2)	NS
Depandan opasite	3 (5,5)	10 (20,4)	<0.05
Küçük opasitelerin birleşmesi	0 (0)	9 (18,4)	<0.01
Yumurta kabuğu kalsifikasyon	0 (0)	2 (4,1)	<0.01
Bal peteği	0 (0)	2 (4,1)	<0.01
Büyük opasite	0 (0)	7 (14,3)	<0.01
Yok		42 (86,6)	
A		1 (2,1)	
B		3 (6,1)	
C		3 (6,1)	
<b>Toplam YRBT skoru</b>	<b>0,85 ± 1,1</b>	<b>18,45 ± 1,1</b>	<b>&lt;0.01</b>

DTP: Diş teknisyeni pnömokonyozu, YRBT: yüksek rezolüsyonlu bilgisayarlı tomografi. Yuvarlak opasiteler büyüklüklerine göre sınıflandırıldı: p, 0-1,5 mm; q, 1,5-3 mm; r, 3-10 mm; Büyük opasiteler bilgisayarlı tomografinin sağ akciğer karına seviyesindeki alanına göre sınıflandırıldı: A, >1cm- 1/2 alanı; B, alanın >1/2-1/4; C, alanı >1/2

risk teşkil ettiğini bildirmişlerdir. Frodorakis ve arkadaşları (20), diş teknisyenlerinde solunumsal semptomlarda kontrol grubuna göre anlamlı derecede farklılık bulmuşken, Sherson ve ark. (22), dispneyi teknisyen grubunda daha yüksek bulmasına rağmen semptomlar açısından önemli bir anlamlılık bulmamıştır. Choudat ve ark. diş teknisyeni ve kontrol grubu arasında respiratuvar semptomlar açısından fark saptamamış (2). Doğan ve ark. ise, pnömokonyoz saptanan diş teknisyenlerinde dispneyi saptanmayanlardan çok daha yüksek oranda bulmuşlar (23). Çalışmamızda diş teknisyenlerinin %18,4'ünde solunum sistemine ilişkin şikayet mevcut iken, radyolojik olarak DTP tanısı

alanlarda bu oran %40,8, olmayanlarda %15,6 idi. Solunum sistemi semptomları (öksürük, balgam, nefes darlığı) DTP olanlarda olmayanlara kıyasla anlamlı olarak daha fazla idi. Hiç sigara içmeyenlerin 34 (%21)'ünde de semptom saptandı.

Radyolojik olarak erken evre pnömokonyozda SFT'de anormallik olmayabilir. Radyolojik progresyon ile birlikte obstrüktif, restriktif ya da mix anormallikler gelişebilir (25). Akciğer fonksiyonlarının diş teknisyenleri arasında kontrol grubundan hafifçe düşük olduğunu gösteren çalışmalar olduğu gibi, birçok çalışmada da spirometrik değerlerde istatistiksel anlamlı fark gösterilmedi (2,5,20,22). Çalışmamızda radyolojik olarak DTP tanısı alanlar

ile almayanlar arasında FVCL, PEFL, ve %PEF dışında tüm solunum fonksiyon test parametreleri açısından istatistiksel anlamlı fark vardı.

YRBT pnömokonyoz tanı sürecinde erken parankimal değişiklikler ve bu değişikliklerin yayılımını belirlemede akciğer grafiğine anlamlı katkılar yapmaktadır (26). Bizim bildiğimiz kadarıyla literatürde bu spesifik grupta pnömokonyozun tanısında YRBT kullanan geniş hasta serisini kapsayan çok az çalışma vardır (11,26). 76 diş teknisyenlerinin değerlendirildiği YRBT çalışmasında en sık görülen bulgu %38 hastada görülen round opasite idi, bunu plevral anormallikler (%11) ve lineer opasite (%9) izlemektedir (11). 32 diş teknisyeninin değerlendirildiği diğer çalışmada; %56'sında round opasite (%47'si p, %9'u da q) ve %50'sinde de lineer opasite saptandı. Ek olarak, plevral anormallikler, bronşiektazi, buzlu cam opasitei dependan opasiteler gibi bulgulara raporlanmıştır (23). Diş teknisyenlerinin klinik ve radyolojik bulgularına göre değerlendirildiği çalışmada, radyolojik olarak pnömokonyozdan şüphe edilen 58 hastanın YRBT taramaları değerlendirildi ve 10(%6) hastada pnömokonyoz saptandı (13). Bununla birlikte bu çalışmaların hiçbirinde büyük opasite saptanmadı. Çalışmamızda diş teknisyeni pnömokonyozu olanlarda YRBT ile tespit edilen en sık bulgu round opasite (%89,8) idi. Büyük opasite oranı %14,3 idi. Bizim çalışmamızda büyük opasitenin daha yüksek

olarak saptanması bizim hastalarımızın silika ya da diğer tozlara daha yoğun olarak maruz kalmasına bağlı olabilir. ILO skorlamasına göre akciğer grafiğinde DTP olan 49 hastanın YRBT taramalarında 13 hastada (%26,5) plevral anormallik, 16 hastada (%32,7) amfizem, 14 hastada (%28,6) hiler genişleme, 10 hastada (%20,4) dependan opasite, 9 hastada (%18,4) küçük opasitelerin birleşmesi ve 2 hastada (%4,1) yumurta kabuğu kalsifikasyon ve bal peteği gibi ek patolojiler saptandı.

Diş teknisyenlerinde radyolojik ve fonksiyonel korelasyonu gösteren küçük vaka serileri dışında çalışma yoktur. ILO skorlama sistemi akciğer grafiğinde pnömokonyozda parankimal tutulum miktarının tespiti için geçerli bir yöntemdir ve sık sık klinik ve epidemiyolojik çalışmalarda kullanılır (16). Önceki çalışmalarda asbest maruziyeti olanlarda ILO skoru ile pulmoner fonksiyonların anormallikleri arasında ilişki olduğu gösterildi (9,27,28). Restriktif pulmoner değişiklikler (azalmış TLC, FVC, ve DLCO) akciğer grafide gösterilen parankimal tutulumun derecesi ile korele idi (28). 5003 asbest maruziyeti işçinin radyografinin ciddiyeti ILO skorları ile değerlendirmiş ve ILO skorları ile iki bağımsız fonksiyonel parametre arasında ilişki bulunmuş (FVC ve DLCO). Her iki ölçüm de yüksek skorlarda düşük skorlara göre daha fazla azalmıştı. Bu da radyografik ve fonksiyonel değerlendirmenin tutarlılığını göstermektedir (9).



Resim-1a



Resim-1b

**Resim 1a-1b : 12 yıl süre ile diş teknisyeni olarak metal tesviye,kumlama yapan 39 yaşında erkek hastanın akciğer grafisi ve tomografisinde bilateral yaygın küçük opasiteler ile birlikte büyük opasiteler gözlenmektedir.**





68 kriptojenik fibrozan alveolitis olan hastanın YRBT ile değerlendirildiği çalışmada tomografideki pulmoner tutulumun derecesi (yayılım) ile pulmoner fonksiyonlar arasında yakından ilişki saptandı. Amfizem gibi ek patolojilerin fonksiyonel bozulmaya anlamlı katkıda bulunduğu ve YRBT ile tespit edilen hastalığın şiddeti ile DLCO'nun yakın ilişkili olduğu da özellikle belirtilmiştir (7). Yine 32 diş teknisyeninin yalnızca radyolojik opasite yoğunluğunun temel alındığı çalışmada, ILO skoru ve YRBT skorları ile spirometri bulguları arasında negatif korelasyon bulunmuş. ILO skoru ile YRBT skorları yakın ilişkisi gösterilmiştir (23). 76 silikozisli erkek hastanın akciğer grafiği ve YRBT ile değerlendirildiği çalışmada, YRBT ve akciğer fonksiyonları arasında lineer bir ilişki olduğu gösterildi. YRBT'de saptanan nodul, büyük opasite ve amfizem genişliğinin pulmoner fonksiyonlardaki bozulmaya önemli katkısı olduğu gösterildi. YRBT skorları ILO skorlarına göre fonksiyonel parametrelerle daha anlamlı derece korelasyon gösterdi (24).

Lopez ve arkadaşları tüberküloz öyküsü olmayan 44 silikozis vakasında tomografik parametreler ile fonksiyonel parametrelerin korelasyonunu araştırdı. Parankimal opasite, amfizem, büyük opasite ve diğer parankimal değişiklikleri içeren total YRBT skoru ile özellikle FEV<sub>1</sub>, FVC, FEV<sub>1</sub>/FVC, DLCO arasında negatif ilişki saptandı. YRBT'deki hasarın yaygınlığının artışı ile hava akımı azalması arasında paralellik olduğu saptanmış, bu nedenle parankimal tutulumun derecesinin fonksiyonel bozukluğun ciddiyeti için çok önemli bir gösterge olduğu vurgulanmıştır (26).

Bizim çalışmamızda da hem akciğer grafiğinde (ILO skoru) hem de YRBT'deki parankimal tutulumun derecesi (YRBT skoru) ile fonksiyonel parametreler arasında çok yakın ilişki vardı. Bu ilişki YRBT'de daha belirgindi. YRBT skoru parankimal opasite yanında amfizem, buzlu cam, bal peteği, plevral anormallik gibi ek parankimal patolojilerin tutulumunu da gösterdiği için mevcut fonksiyonel bozukluğu daha iyi yansıtıyordu. Radyolojik progresyon ile birlikte fonksiyonel kayıp artıyordu. Pulmoner tutulumun derecesini en iyi yansıtan fonksiyonel parametre ise (%FEV<sub>1</sub>) idi. Biz bu verilerin ışığında diş teknisyenlerinde mix toz maruziyetinin neden olduğu fonksiyonel

bozukluğun değerlendirilmesinde YRBT'nin öneminin giderek arttığını düşünüyoruz.

Bu çalışmanın bazı limitasyonları vardı. Sadece akciğer grafiğinde şüphelenilen diş teknisyenlerine YRBT çekildi. Diş teknisyenlerin tamamına YRBT çekilebilseydi daha ayrıntılı değerlendirme yapılabirdi. Diğer bir limitasyon ise YRBT tek radyolog tarafından değerlendirildiği için okuyucular arasındaki uyum değerlendirilemedi. Bununla birlikte bu makale İngilizce literatürde diş teknisyenleri gibi spesifik grupta fonksiyonel bozulmanın hem akciğer grafiği hem de YRBT'deki tutulum derecesi arasındaki ilişkiyi karşılaştıran ilk makaledir.

Sonuç olarak geniş vaka serisine sahip çalışmamızda bölgemizdeki DTP prevalansı %11,1 idi. Diş teknisyeni pnömokoyozunda tutulumun radyolojik derecesi ile fonksiyonel kayıp arasında pozitif korelasyon vardır. Hastalığın tutulum derecesi ve fonksiyonel etkileri YRBT tarafından daha kesin ortaya konmaktadır. Pulmoner tutulumun derecesini en iyi yansıtan fonksiyonel parametre ise (%FEV<sub>1</sub>) idi. Diş teknisyenlerinde mesleksi maruziyetin etkilerinin değerlendirilmesinde radyolojik (Akciğer grafiği / YRBT) ve fonksiyonel (SFT) bulguların birlikte kullanılmasını öneriyoruz.

\*Bu yazı, "The relation between the extent of radiological findings and respiratory functions in pneumoconiosis cases of dental technicians who are working in Ankara" başlığıyla *Tüberküloz ve Toraks Dergisi*'nde İngilizce olarak yayımlanmıştır. Yazarların izni alınarak, yazının Türkçesi dergimizde basılmıştır (2016; 64(2), 127-136).

## Kaynaklar

1. Sivakumar I, Arunachalam KS, Solomon EGR. Occupational health hazards in prosthodontic practice: review of risk factors and management strategies. *J Adv Prosthodont* 2012;4:259-65.
2. Choudat D. Occupational lung disease among dental technicians. *Tuber Lung Dis* 1994;75:99-104.
3. Selden AI, Persson B, Bornberger-Dankvardt SI, Winström LE, Bodin LS. Exposure to cobalt chromium dust and lung disorders in dental technicians. *Thorax* 1995;50:769-72.
4. Thorette C, Grigoriu B, Canut E, Sobaszek A, Tonnel AB, Tillie-Leblond I. Pulmonary disease in dental laboratory technicians. *Rev Mal Respir* 2006;23 (Suppl 2):4S7-4S16.
5. Torbica N, Krstev S. World at work: Dental laboratory technicians. *Occup Environ Med* 2006;63:145-8.
6. Rom WN. Role of oxidants in interstitial lung diseases: pneumoconioses, constrictive bronchiolitis, and chronic



- tropical pulmonary eosinophilia. *Mediators Inflamm* 2011;2011:407657.
7. Wells AU, King AD, Rubens MB, Cramer D, du Bois RM, Hansell DM. Lone cryptogenic fibrosing alveolitis: a functional-morphologic correlation based on extent of disease on thin-section computed tomography. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;155:1367-75.
  8. Akira M. High-resolution CT in the evaluation of occupational and environmental disease *Radiol Clin North Am* 2002;40: 43-59.
  9. Miller A, Warsaw R, Nezamis J. Diffusing capacity and forced vital capacity in 5.003 asbestos-exposed workers: relationships to interstitial fibrosis (ILO profusion score) and pleural thickening. *Am J Ind Med.* 2013;56:1383-93.
  10. Wells AU, Hansell DM, Rubens MB, King AD, Cramer D, Black CM, et al. Fibrosing alveolitis in systemic sclerosis: indices of lung function in relation to extent of disease on computed tomography. *Arthritis Rheum* 1997;40:1229-36.
  11. Kahraman H, Koksall N, Cinkara M, Ozkan F, Sucakli MH, Ekerbicer H. Pneumoconiosis in dental technicians: HRCT and pulmonary function findings. *Occup Med (Lond)* 2014;64:442-7.
  12. Ergün D, Ergün R, Ozdemir C, Oziş TN, Yılmaz H, Akkurt I. Pneumoconiosis and respiratory problems in dental laboratory technicians: analysis of 893 dental technicians. *Int J Occup Med Environ Health* 2014;27:785-96.
  13. Yurdasal B, Bozkurt N, Bozkurt Aİ, Yılmaz Ö. The evaluation of the dust-related occupational respiratory disorders of dental laboratory technicians working in Denizli Province. *Ann Thorac Med* 2015;10:249-55.
  14. International Labour Office (ILO): Guidelines for the use of the ILO International Classification of Radiographs of Pneumoconioses. Occupational Safety and Health Series No. 22 (Rev 2000) Geneva: p.1-38.
  15. Muir DC, Bernholz CD, Morgan WK, Roos JO, Chan J, Maehle W, et al. Classification of chest radiographs for pneumoconiosis: a comparison of two methods of reading. *Br J Ind Med* 1992;49:869-71.
  16. Guidelines for the use of the ILO International Classification of Radiographs of Pneumoconioses. Revised Edition. ILO occupational safety and health series. No. 22 (rev 80). Geneva 1980.
  17. Hering K, Kraus T. Coding CT-classification in occupational and environmental respiratory disease. In: Kusaka Y, Hering K, Parker J (eds). International classification of HRCT for occupational and environmental respiratory diseases. Tokyo, Japan, Springer 2005:15-23.
  18. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. ATS/ERS Task Force. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J* 2005;26:319-38.
  19. Radi S, Dalphin JC, Manzoni P, Pernet D, Leboube MP, Viel JF. Respiratory morbidity in a population of French dental technicians. *Occup Environ Med* 2002;59:398-404.
  20. Sherson D, Maltbaek N, Olsen O. Small opacities among dental laboratory technicians in Copenhagen. *Br J Ind Med* 1988;45:320-4.
  21. Alavi A, Shakiba M, Nejad AT, Massahnia S, Shiari A. Respiratory findings in dental laboratory technicians in Rasht (North of Iran). *Tanaffos* 2011;10:44-9.
  22. Froudarakis ME, Voloudaki A, Bouros D, Drakonakis G, Hatzakis K, Siafakas NM. Pneumoconiosis among cretan dental technicians. *Respiration* 1999;66:338-42.
  23. Berk S, Dogan DO, Gumus C, Akkurt I. Relationship between radiological (X-ray/HRCT), spirometric and clinical findings in dental technicians' pneumoconiosis. *Clin Respir J* 2016;10:67-73.
  24. 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;228:816-25.
  25. Hertzberg VS, Rosenman KD, Reilly MJ, Rice CH. Effect of occupational silica exposure on pulmonary function. *Chest* 2002;122:721-28.
  26. Lopes AJ, Mogami R, Capone D, Tessarollo B, de Melo PL, Jansen JM. High-resolution computed tomography in silicosis: correlation with chest radiography and pulmonary function tests. *J Bras Pneumol* 2008;34:264-72.
  27. Rosenstock L, Barnhart S, Heyer NJ, Pierson DJ, Hudson LD. The relation among pulmonary function, chest roentgenographic abnormalities and smoking status in an asbestos-exposed cohort. *Am Rev Respir Dis* 1988;138:272-7.
  28. Lee YC, Singh B, Pang SC, de Klerk NH, Hillman DR, Musk AW. Radiographic (ILO) readings predict arterial oxygen desaturation during exercise in subjects with asbestosis *Occup Environ Med* 2003;60:201-6. ●