

## ÖZGÜN ARAŞTIRMA / ORIGINAL ARTICLE

**Kronik obstrüktif akciğer hastalığında ekspiratuar yüksek rezolüsyonlu bilgisayarlı tomografi bulguları ile trakeal indeks ve solunum fonksiyon testleri arasındaki ilişki***Correlation between the findings of expiratory high resolution computed tomography, respiratory function tests and tracheal index in chronic obstructive pulmonary disease***Ozan Kurtulgan<sup>1</sup>, Ahmet Mete<sup>1</sup>, Meral Uyar<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, Gaziantep, Türkiye<sup>2</sup>Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Gaziantep, Türkiye

Geliş Tarihi / Received: 09.10.2011, Kabul Tarihi / Accepted: 23.12.2011

**ÖZET**

**Amaç:** Çalışmamızda kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) olan olgularda ekspiratuar Yüksek Rezolüsyonlu Bilgisayarlı Tomografi (YRBT) bulguları ve trakeal indeks (Tİ) ile solunum fonksiyon testleri (SFT) arasındaki ilişkinin saptanması amaçlandı.

**Gereç ve yöntem:** Hastanemiz Göğüs Hastalıkları Bölümünde tanısı konulan 60 KOAH'lı hasta grubu ile kliniğe öksürük şikayeti ile başvuran SFT değerleri normal olan 65 hasta kontrol grubu olarak çalışmaya dahil edildi. Tüm olguların akciğer parankimi ekspiratuar YRBT ile değerlendirildi. Her olguya YRBT incelemesi ile aynı günde SFT yapıldı ve FEV1, FVC, FEV1/FVC değerleri kaydedildi.

**Bulgular:** Olguların ortalama yaşı 55,44±10,22 yıl idi. KOAH grubunda bronşektazi (B), bronş duvar kalınlaşması (BDK), amfizem (A), sentrilobüler bronşiler kalınlaşmalar (SBK) ve hava hapsi (HH) kontrol grubuna göre anlamlı olarak yüksek bulundu ( $p < 0,001$ ). Hasta grubunda Tİ değerleri kontrol grubuna kıyasla anlamlı olarak düşük bulundu ( $p < 0,001$ ). Ayrıca Tİ değerleri ile yaş arasında orta düzeyde negatif yönlü anlamlı bir ilişki bulundu ( $p=0,000$ ,  $r = -0,48$ ).

**Sonuç:** KOAH'lı hastalarda ekspiratuar YRBT bulguları ve Tİ değerleri, solunum fonksiyon testleri ile değişik derecelerde korelasyon göstermektedir. SFT normal olmasına rağmen, ekspiratuar YRBT kesitlerinde patolojik değişiklikler saptanabilmektedir.

**Anahtar kelimeler:** KOAH, yüksek rezolüsyonlu bilgisayarlı tomografi, solunum fonksiyon testi.

**ABSTRACT**

**Objectives:** In this study we aimed to investigate the relationship between expiratory HRCT findings, tracheal index (TI) and pulmonary function tests in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD).

**Materials and methods:** Sixty patients diagnosed with COPD in our hospital, department of pulmonary medicine, and 65 subjects complaining of cough with normal pulmonary function tests as a control group were enrolled in the study. All subjects were evaluated with HRCT. HRCT and pulmonary function tests were performed in same day and FEV1, FVC, FEV1/FVC values were recorded. Pearson Chi-Square, Independent Samples T test, and Mann Whitney U test were used for statistical evaluation.

**Results:** Subjects' mean age was 55.44±10.22 years. Bronchiectasis, bronchial wall thickening, emphysema, centrilobular bronchiolar thickening and air trapping were significantly higher in COPD group than control group. In patient group, TI values were lower than control group ( $p < 0.001$ ). Also there was moderate negative relationship between TI and age ( $p = 0.00$ ,  $r = -0.48$ ).

**Conclusions:** Expiratory HRCT findings and TI values show various degrees of relationship with pulmonary function test results in patients with COPD. Despite normal pulmonary function tests, pathological changes can be detected in expiratory HRCT scans.

**Key words:** COPD, high resolution computed tomography, pulmonary function test.

**Yazışma Adresi /Correspondence:** Dr. Ahmet MeteGaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, Gaziantep, Türkiye Email: [dr.meteahmet@gmail.com](mailto:dr.meteahmet@gmail.com)  
Copyright © Dicle Tıp Dergisi 2012, Her hakkı saklıdır / All rights reserved

## GİRİŞ

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) geri dönüşümsüz hava yolu obstrüksiyonu ile karakterize bir hastalıktır. Amfizem ya da kronik bronşit gibi birlikte veya tek başına görülebilen çeşitli sağlık sorunlarını içerir. Sigara içimi KOAH gelişimi için baskın bir risk faktörüdür. Amfizem, elastik geri tepme basıncı kaybı sonucu havayolunda kollaps, hava hapsi ve bunun sonucunda tanıda yararlı ancak spesifik olmayan direkt grafideki hiperinflasyon görünümüne neden olurken, akciğer dokusundaki kayıp ve pulmoner vaskülaritedeki azalma sadece yüksek rezolüsyonlu bilgisayarlı tomografi (YRBT) ile doğru bir şekilde değerlendirilebilir. Toraks YRBT görüntüleme amfizem tanısında sensitiftir ve doğru sonuç vermektedir.<sup>1</sup>

Solunum fonksiyon testleri (SFT) ile astım ya da KOAH (kronik bronşit, amfizem) hastalarında akciğerlerin kapasitesi ve fonksiyonel durumu objektif olarak değerlendirilebilir. Ayrıca bu hastaların tedavisinin takibinde de başarı ile kullanılabilir. KOAH'da hastalığın yavaş ilerleyici doğası ve akciğer fonksiyonlarının büyük rezervi klinik tanı konulmasını geciktirebilir. YRBT ile parankim hasarının yaygınlığı ve anatomik dağılımı değerlendirilmekte olup, ekspiratuar YRBT ile KOAH'daki parankim lezyonlarının daha erken saptanabilmesi mümkün olmuştur.<sup>2</sup>

Çalışmamızda KOAH'nın tanısında önemli olan SFT ile ekspiratuar YRBT bulguları ve trakeal indeks (Tİ) değerleri arasındaki ilişkinin saptanması amaçlandı.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmaya 2008-2009 yılları arasında hastanemiz Göğüs Hastalıkları Bölümünde tanısı konulan 60 KOAH'lı olgu ve kliniğe öksürük şikayeti ile başvuran ancak SFT değerleri normal olan 65 olgu kontrol grubu olarak dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen KOAH tanısı almış olguların eşlik eden başka bir sistemik hastalıkları yoktu. KOAH değerlendirmesinde Global Initiative of Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) raporu dikkate alındı.<sup>3</sup> YRBT incelemeleri Philips Brilliance çok kesitli (altı kesit) spiral BT cihazı ile gerçekleştirildi. YRBT çekimleri tüm olgularda kontrast madde kullanılmadan sırt üstü pozisyonda yapıldı. Kullanılan tüp potansı 120 kV, tüp akımı 150 mAs idi. Kesit kalınlığı 2 mm,

kesit aralığı 10 mm olacak şekilde ekspiryum sırasında akciğer apeksinden bazallere dek tüm akciğer parankim alanları görüntülendi. Akciğer parankim değerlendirilmesinde olgulara göre minimal değişim üzere pencereleme işleminde, genellikle WW:-1900, WL:-900 değerleri uygulandı. YRBT ile akciğer parankimi bronşektazi (B), bronş duvarı kalınlaşmaları (BDK), amfizem (A), sentrilobüler bronşial kalınlaşmalar (SBK), hava hapsi (HH) varlığı ile olguların Tİ ölçümleri değerlendirildi. Trakeal indeks aortik arkın 2cm üstünden geçen kesitlerde trakeanın transvers çapının anteroposterior çapına oranlanması ile hesaplandı. Her olguya YRBT ve aynı günde SFT uygulandı. Tüm olguların FEV1, FVC ve FEV1/FVC değerleri kaydedildi.

## İstatistiksel analiz

Çalışmada istatistiksel analizler için Statistical Package for Social Sciences for Windows 15.0 programı, çalışma verilerinin değerlendirmesinde tanımlayıcı istatistiksel metodların (Frekans, Yüzde, Ortalama, Standart sapma) yanı sıra niteliksel verilerin karşılaştırılmasında Pearson ki-Kare testi ve normal dağılımın incelenmesi için Kolmogorov-Smirnov dağılım testi kullanıldı. Niceliksel verilerin karşılaştırılmasında iki grup durumunda, normal dağılım gösteren parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında bağımsız örnekler (Independent samples) t testi, normal dağılım göstermeyen parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Mann Whitney U testi; niceliksel verilerin karşılaştırılmasında ikiden fazla grup durumunda, normal dağılım göstermeyen parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Kruskal Wallis testi kullanıldı. Niceliksel verilerin karşılaştırılması ise korelasyon analizi ile yapıldı. Sonuçlar % 95 güven aralığında, anlamlılık  $p < 0,05$  düzeyinde değerlendirildi.

## BULGULAR

Bu çalışmaya yaşları 34 ile 86 arasında değişen 21'i kadın (%16,8) ve 104'ü erkek (%83,2) toplam 125 olgu alındı. Yaş ortalaması  $55,44 \pm 10,22$  yıl idi. Çalışma populasyonunun demografik ve klinik verileri Tablo 1'de verildi. Hasta grubunda bronşektazi (B), bronş duvar kalınlaşması (BDK), amfizem (A), sentrilobüler bronşioler kalınlaşmalar (SBK) ve hava hapsi (HH) anlamlı olarak yüksek bulundu ( $p < 0,001$ ). KOAH ve kontrol grubunun YRBT bulgularının dağılımı Tablo 2'de verildi.

FEV<sub>1</sub>, %FEV<sub>1</sub> ve %FVC değerleri hasta grubunda kontrol grubuna göre anlamlı olarak düşük bulundu ( $p < 0,001$ ).

**Tablo 1.** Olguların KOAH ve kontrol grubuna göre demografik ve klinik verileri (Ortalama±SD)

	KOAH'lı grup (n=60)	Kontrol grubu (n=65)
Yaş, yıl	65,7 ± 7,80	60,63 ± 9,36
FEV <sub>1</sub> (ml)	1193,50 ± 345,75	3904 ± 1041,74
%FEV <sub>1</sub>	52,34 ± 10,80	110 ± 15,56
%FVC	72,68 ± 13,95	122,72 ± 11,36
FEV <sub>1</sub> /FVC	52,67 ± 10,07	79,22 ± 3,65
Trakeal indeks	0,45 ± 0,09	0,92 ± 0,11
Sigara (paket yıl)	48,28 ± 31,64	27,48 ± 22,59

**Tablo 2.** Yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografi bulgularının gruplara göre dağılımı

	KOAH'lı grup (n=60)		Kontrol grubu (n=65)		P
	n	%	n	%	
<sup>a</sup> B	35	58,3	1	1,5	<0,001
<sup>b</sup> BDK	26	43,3	2	3,1	<0,001
<sup>c</sup> A	35	58,3	2	3,1	<0,001
<sup>d</sup> SBK	33	55,0	16	24,6	<0,001
<sup>e</sup> HH	22	36,7	5	7,7	<0,001

<sup>a</sup>Bronşektazi, <sup>b</sup>Bronş Duvarı Kalınlaşması, <sup>c</sup>Amfizem, <sup>d</sup>Sentrilobüler Bronşial Kalınlaşma, <sup>e</sup>Hava Hapsi

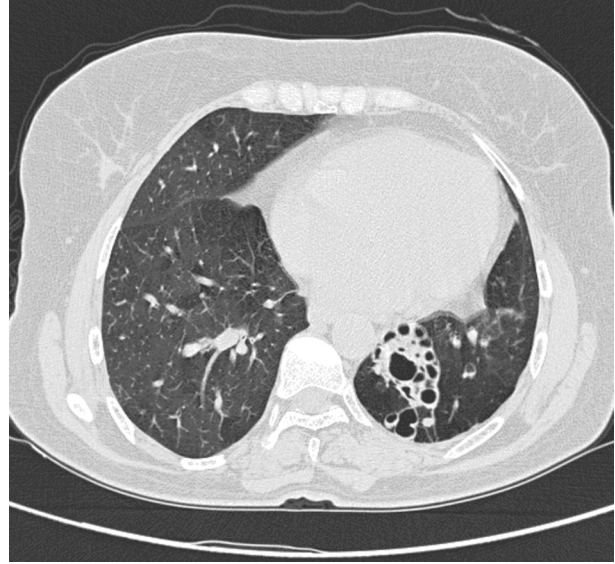
Diğer bir YRBT bulgumuz trakeanın çap ölçüm oranlarıyla hesaplanan Tİ değeridir. Hasta grubunda Tİ değerleri kontrol grubuna kıyasla anlamlı olarak düşük bulunmuştur ( $p < 0,001$ ). (Tablo 3). Ayrıca 61 yaş ve üstünde Tİ değerleri, 60 yaş ve altındaki olgulara göre anlamlı olarak düşük bulundu ( $p < 0,001$ ), (Tablo 4). Tİ değerleri ile yaş arasında %48 düzeyinde negatif yönlü anlamlı bir ilişki bulundu ( $p < 0,001$ ). Yaş arttıkça Tİ değerinin anlamlı olarak düşüş gösterdiği saptandı ( $p < 0,001$ ).

Hasta grubunda FVC %70'ten düşük olan olgularda, B, A ve HH olan olgu sayısı anlamlı olarak yüksek bulundu ( $p < 0,05$ ) (Tablo 5). Kontrol grubunda A ve HH olan olguların FEV<sub>1</sub>/FVC değerleri, A ve HH olmayan olgulara göre anlamlı olarak düşük bulundu ( $p < 0,05$  ve  $p < 0,01$ ). Kontrol gru-

bunda B olan bir kişi olduğundan istatistiği hesaplanamadı.

Kontrol grubunda SBK olan olguların %FVC değeri, olmayan olgulara göre anlamlı olarak düşük bulundu ( $p < 0,05$ ).

Çalışmamızda sigara ile KOAH arasındaki ilişkiler de incelendi. Buna göre hasta grubunda A, HH, SBK, B, BDK ile sigara içimi arasında anlamlı korelasyon saptandı ( $p < 0,001$ ) (Resim 1).



**Resim 1.** Yirmi beş yıl 2 paket/yıl sigara içen ve 2 yıldır KOAH tanılı hastada sol akciğer alt lob posterobazal segmentte kistik bronşektazik değişiklikler izlenmekte.

**Tablo 3.** Trakeal indeks değerlerinin gruplara göre dağılımı

	KOAH'lı grup		Kontrol grubu		P
	Ort	SD	Ort	SD	
Trakeal indeks	0,45	0,13	0,93	0,12	0,000**

\*\*p < 0,001

**Tablo 4.** Trakeal indeks değerlerinin yaş gruplarına göre dağılımı

	Yaş < 49		Yaş 50-60		Yaş > 61		P
	Ort	SD	Ort	SD	Ort	SD	
Tİ	0,82	0,21	0,72	0,29	0,53	0,21	0,000**

\*\*p < 0,001

**Tablo 5.** Hasta grubunda FVC (%) değerlerine göre YRBT bulgularının dağılımı

Hasta	FVC (%)		FVC (%)		P
	< %70		< %70		
	n	%	n	%	
Bronşektazi	19	76,0	16	45,7	0,019*
BDK	11	44,0	15	42,9	0,930
Amfizem	19	76,0	16	45,7	0,019*
SB	15	60,0	18	51,4	0,511
Hava hapsi	16	64,0	6	17,1	0,000**

\*p < 0,05, \*\*p < 0,001, BDK: Bronş Duvarı Kalınlaşması, SB: Sentrilobüler Bronşial Kalınlaşma

**Tablo 6.** Hasta grubunda FVC (%) değerlerine göre YRBT bulgularının dağılımı

FVC (%)	YRBT				P
	Var		Yok		
	Ort	SD	Ort	SD	
Bronşektazi	68,74	13,70	78,20	12,58	0,009**
BDK	71,65	15,76	73,47	12,59	0,742
Amfizem	68,91	13,71	77,96	12,74	0,014
SB	70,48	14,00	75,37	13,66	0,151
Hava hapsi	66,09	13,71	76,50	12,76	0,004**

\*\*p < 0,01, BDK: Bronş Duvarı Kalınlaşması, SB: Sentrilobüler Bronşial Kalınlaşma

## TARTIŞMA

KOAH, günümüzde mortalite, morbidite ve ekonomik kayıplar açısından en önemli sağlık sorunlarının başında gelmektedir. Bir yandan hastalığın tedavisinde yeni ilaçlar ve yöntemler denenirken, öte yandan hastalığın erken tanısında kullanılabilecek yöntemler geliştirilmektedir. Hastalığın prognozunu etkileyen iki önemli faktör erken tanı ve tedavidir. Erken tanı hem sigara gibi risk faktörlerinden kaçınmak, hem de yerine koyma tedavilerini (alfa 1 antitripsin eksikliğinde olduğu gibi) uygulamak açısından önemlidir.<sup>2</sup> KOAH'da hava yolları lümeninin sekresyonla daralması, hava yolu duvarında kalınlaşma, intraparakimal hava yollarını çevreleyen akciğer dokusunun elastik geri tepme basıncında azalmaya bağlı kollaps gibi nedenlerle hava akımında kısıtlanma meydana gelir.<sup>4</sup>

Solunum fonksiyon testleri KOAH tanısında kullanılan yöntemlerin başında gelmektedir ve tedavinin takibinde non-invaziv ve ucuz uygulanabilir bir yöntemdir. Bu avantajları nedeniyle birçok ülkede hastalığın evrelemesinde ilk tercih edilen yöntemdir. KOAH'da en belirgin fonksiyonel bulgu diffüz hava akımı kısıtlamasıdır ve zorlu ekspirasyon testleriyle gösterilir. Bu testlerin en güvenilir olanı, zorlu ekspirasyon eğrisi üzerinde hesaplanan FEV1 ve FEV1/FVC oranıdır. Küçük hava yolu obstrüksiyonunu ifade eden bu parametreler ileri evre KOAH'da belirgin derecede düşmektedir.<sup>2</sup> Ayrıca YRBT akciğer hastalıklarının araştırılmasında önemli rol oynamaktadır. YRBT bulguları birçok hastalık sürecinde ortak özellikler taşır. Her ne kadar bu bulgular akciğer cevabının genel doğası gereği nonspesifik olsalar da, bulguların dağılımı ve zamansal gelişimi tanısal amaçlar için karakteristik özellikler taşır. Amfizem, buzlu cam görünümü, büller, BDK, bronşektaziler, sekresyonla dolu bronş veya bronşiol ve HH, KOAH'da görülebilen YRBT bulgularıdır. YRBT özellikle erken dönem amfizem tanısında ve yaygınlığının saptanmasında en duyarlı (%96) yöntemdir. YRBT ile 0,5 cm kadar olan küçük amfizematöz alanlar saptanabilir.<sup>5</sup>

Gleb ve arkadaşları<sup>6</sup> tarafından yapılan bir çalışmada lobektomi veya pnömonektomi planlanan hastalara torakotomi öncesi SFT yapılmış, operasyon sonrasında alınan patolojik örneklerle operasyon öncesi SFT'deki hava yolu obstrüksiyonu arasında korelasyon araştırılmıştır. Yedi olguda amfizem bulunmuş ve olguların tümünde FEV1/FVC, beş olguda ise %FEV1 değerleri normal sınırlarda saptanmıştır. Diğer bir çalışmada ise Petty ve arkadaşları<sup>7</sup> küçük hava yolu hastalığı olan 21 olgu ile 18 kişilik normal grupta FEV1 değerlerini ölçmüş ve YRBT bulgularıyla karşılaştırmıştır. Sonuçta; hafif amfizemi olan olgularda FEV1 değerleri normal sınırlarda saptanmış olup hasta ile kontrol grubu arasında FEV1 değerleri açısından belirgin farklılık bulunmamıştır. Bizim çalışmamızda SFT değerleri normal sınırlarda olan kontrol grubu olgularının %3,1'inde amfizem saptanmıştır. Bulgularımız bu çalışmalar ile uyumlu olup amfizem tanısında YRBT'nin SFT'ye üstün olduğunu düşündürmektedir.

Mochizuki ve arkadaşları<sup>8</sup> ile Kuwano ve arkadaşlarının<sup>9</sup> yapmış olduğu çalışmada amfizem arttıkça FEV1/FVC oranında düşmenin daha fazla olduğu gösterilmiştir. Koç ve arkadaşları<sup>10</sup> yaptığı

başka bir çalışmada amfizem saptanmasında YRBT ve SFT değerleri karşılaştırılmış olup amfizem saptanmasında YRBT'nin SFT'den üstün olduğu kanaatine varılmıştır. Bizim bulgularımız da bu çalışmaları desteklemektedir.

KOAH' da HH alanları, ekspirasyon sırasında akciğer parankimindeki normal yoğunluk artışına eşlik edemeyen düşük yoğunluklu bölgeler olarak tanımlanır. HH çeşitli hastalıklarda olduğu gibi normal bireylerde de gösterilmiştir. Webb ve arkadaşları<sup>11</sup> ekspiratuvar BT görüntülerinde 10 sağlıklı kişinin 4'ünde hava hapsini göstermişlerdir. Ancak bu dört kişinin hiçbirinde HH yaygınlığı kesitsel yüzey alanının %25'ini geçmemiştir. Değişik çalışmalarda HH varlığı konusunda farklı tanımlamalar kullanılmıştır. Örneğin Lucidarme ve arkadaşları<sup>12</sup> HH varlığının her akciğer için en az iki sekonder lobülü veya bağımsız beş sekonder pulmoner lobülü kapsayan yoğunluk azlığı olarak tanımlamışlardır. Park ve arkadaşları<sup>13</sup> ise bir pulmoner segmentten daha fazla alanı tutan HH'yi patolojik olarak yorumlamışlardır. Çalışmamızda SFT parametreleri ile YRBT bulgularının ilişkisinin gösterilmesi amaçlandığından HH varlığı fizyolojik ve patolojik olarak sınıflanmamıştır. Bu şekilde bir sınıflama yapılabilmesi için normal deneklere ait ekspiratuvar BT bulgularının geniş bir populasyon için araştırılması ve normalize edilmesi gerekmektedir. Ayrıca HH yaygınlığı bir çok çalışmada kalitatif veya yarı kantitatif olarak belirlenmiştir.

Kauczor ve arkadaşları<sup>14</sup> akciğer hastalığı şüphesi bulunan olgularda yaptıkları bir çalışmada, hava hapsinin prevalansı, kapsamı şiddeti ile yaş ve cinsiyet arasında ilişki saptayamamışlardır. Bu çalışmada fokal HH varlığını %80 oranında saptamış olup, HH kapsamı ve şiddetinin kraniokaudal doğrultuda artış gösterdiğini bildirmişlerdir. Üst akciğer alanlarında %53 oranında, orta zonda %66 oranında ve alt akciğer alanlarında %74 oranında HH saptamışlardır. Arakawa ve arkadaşları<sup>15</sup> yaptıkları bir çalışmada, ekspiratuvar YRBT'nin heterojen akciğer yoğunluğunun farklı nedenlerini saptamada yararlı olduğunu bildirmişlerdir. Ekspiratuvar kesitler lokal HH alanlarını da tespit edebildiğinden, KOAH tanısında SFT'den daha değerli olabileceğini belirtmektedirler. Bundan dolayı diffüz akciğer hastalıklarının tanısında inspiratuvar ve ekspiratuvar BT çekimini önermektedirler. Bizim çalışmamızda KOAH grubunda HH ile solunum fonksiyon

parametrelerinden %FEV1 ve %FVC arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon bulundu ( $p < 0,05$ ) (Tablo 6). KOAH grubunda özellikle %FVC değeri 70'in altında olanlarda HH'nin anlamlı derecede fazla görüldüğü saptandı ( $p < 0,001$ ). Bu da bize hastalığın şiddeti arttıkça YRBT bulgularının da SFT ile korele olarak değiştiğini göstermektedir. Ancak çalışmamızda kontrol grubunda da SFT parametreleri normal olmasına rağmen HH olan olgularda FEV1/FVC ve %FVC değerleri anlamlı derecede düşük olarak bulunmuştur. Bu nedenle YRBT'nin, SFT parametrelerinin normal değerlendirildiği olgularda bile HH'yi saptamada SFT'den üstün olduğunu düşünmekteyiz.

Lakadamyalı ve arkadaşları<sup>16</sup> yaptıkları bir çalışmada, KOAH'nın en önemli bulgusunun amfizem olduğunu ileri sürerek çalışmalarında BDK, B, SBK'yi dahil etmemişlerdir. Bizim çalışmada bu bulgular da çalışma içine alınmıştır. Çalışmamızda BDK ve SBK, KOAH grubunda belirgin derecede yüksek bulunmasına rağmen SFT ile anlamlı bir korelasyon göstermediği saptandı. Ancak bronşektazi KOAH grubunda %FVC değerinin 70'in altında olan olgularda anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ( $p = 0,019$ ). Bu veriler ışığında özellikle %FVC değerinin 70'in altında olan olgularda bronşektazi görülme olasılığının yüksek olduğu ve bronşektazi varlığının gösterilmesi için YRBT'nin gerekli olduğu kanısındayız. Kontrol grubunda ise bronşektazili bir olgu olduğundan istatistik hesaplanmamıştır. Ayrıca kontrol grubunda da SBK ve BDK gibi bulguların düşük ihtimalle de olsa görülmesi nedeniyle, SFT parametreleri normal ancak klinik olarak şüpheli olgularda YRBT'nin tanıda gerekli olduğu düşüncesindeyiz.

KOAH gelişiminde en önemli risk faktörü sigara içiciliğidir. Uzun süre sigara içimi küçük hava yolu hastalığı olarak adlandırılan progresif patolojik değişikliklere neden olur.<sup>17</sup> Sigara içimiyle proteaz/antiproteaz dengesi bozulur ve KOAH gelişir. Tüketilen sigara miktarı ve süresi ile hastalığın şiddeti arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Hastalarda genellikle 20 paket yıldan fazla sigara içme öyküsü vardır. KOAH'daki mortalitenin önemli bir kısmından sigara içme sorumludur. Gurney ve arkadaşlarının<sup>18</sup> yapmış olduğu bir çalışmada, sigara miktarıyla amfizem arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Kubo ve arkadaşları<sup>19</sup> yaptıkları bir çalışmada, hafif düzeyde sigara içenlerle içmeyenler

arasında amfizem ve HH açısından farklılık saptanmazken, ağır düzeyde sigara içenlerde belirgin derecede yüksek değerler bildirilmiştir. Çalışmamızda KOAH grubunda sigara içiminin belirgin derecede yüksekliği yanında hastalık süresinin sigara içimiyle doğru orantılı olarak arttığı gözlemlendi. Bu da KOAH'nın sigara içimi ile ilişkisini desteklemektedir. Ayrıca YRBT bulgularının her iki grupta da sigara içimi ile belirgin artış gösterdiği saptandı. Bunun yanında KOAH grubunda yaşın, kontrol grubuna göre belirgin derecede yüksek olduğu görüldü. Bunun yaşın ilerlemesiyle birlikte sigara içim süresi ve sayısının artması ve hastalık oluşma insidansının yükselmesine bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

KOAH' da görülen diğer bir YRBT bulgusu trakeanın anteroposterior çapının transvers çapa oranıyla hesaplanan Tİ azalmasıdır. Tİ'nin azalmasından birkaç potansiyel mekanizma sorumludur. Ekspirasyonda intratorasik trakea çapı azalır. Sıkışmış havanın paratrakeal mediasteninin potansiyel çapını azalttığı ve trakea konfigürasyonunu bozduğu ileri sürülmektedir.<sup>20</sup> Bu çap azalması KOAH' lı olgularda daha fazladır. Diğer bir teori ise trakeal halkada dejenerasyon, vaskülarizasyon ve ossifikasyon sonucu geliştiğidir. Belki de hasara uğrayan trakeanın anormal şekilde remodelasyonundan kaynaklanmaktadır. Tekrarlayan öksürüğün kronik trakeal kollapsa yol açarak ya da kartilajinöz dokuda dejenerasyon-remodelasyon oluşturarak trakeal deformite oluşturduğu da bildirilmektedir.<sup>20,21</sup>

KOAH tanılı hastalar ile normal olan kontrol hastalarının trakeal indekslerine bakılan bir çalışmada ise, KOAH tanılı hasta grubunda trakeal indekste belirgin azalma saptanmıştır.<sup>21</sup> Ayrıca Muro ve arkadaşlarının<sup>22</sup> yaptığı bir çalışmada trakeanın kısa çapının uzun çapına oranının %FEV1 değeri ile anlamlı korelasyon gösterdiği ileri sürülmüştür. Çalışmamızda Tİ değerlerinin hasta grubunda 0,25-0,65, kontrol grubunda 0,65-1,2 arasında olduğu saptandı. Hasta grubunda trakea transvers çapı belirgin derecede azalmış idi. Tİ değerleri %FEV1, %FVC ve FEV1/FVC değerlerindeki azalmayla belirgin korelasyon göstermekte idi. Hasta grubunda %FEV1 değeri %50'den küçük olanlarda Tİ değerleri anlamlı olarak düşük bulundu ( $p < 0,001$ ). Ayrıca çalışmamızda Tİ değerleri ile yaş arasında %48 düzeyinde negatif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu görüldü ( $p < 0,001$ ). Tİ değeri 60 yaş ve üstü hastalarda anlamlı derecede düşük bulunmuş olup,

bunun hastalık şiddeti ve sigara içiminin yaş ile artmasından ileri geldiği kanısındayız ( $p < 0,001$ ).

Sonuç olarak, KOAH'lı olgularda ekspiratuar YRBT bulguları, Tİ değerleri ve SFT sonuçları değişik derecelerde korelasyon göstermektedir. Ekspiratuar YRBT kesitlerinde bazı olgularda SFT değerleri bozulmadan da pozitif bulgular izlenmekte olup, ekspiratuar YRBT'nin KOAH'nın özellikle erken aşamalarında SFT'den daha değerli olduğu kanaatindeyiz. KOAH tanısında SFT'nin ilk yapılması gereken test olduğu bilinmesine karşın özellikle amfizemin erken safhasında YRBT'nin SFT'ye üstün olduğu, KOAH'ın şiddetinin belirlenmesinde erken evrelerde SFT'nin KOAH tanısında yetersiz kaldığı ve mutlaka YRBT ile desteklenmesi gerektiği görüşündeyiz. Şiddetli KOAH olgularında ise ileri evrelerde SFT daha üstün olup, bu dönemlerde YRBT özellikle mevcut duruma eklenebilecek bulguların saptanması açısından da yardımcı olabilir.

## KAYNAKLAR

1. Stern EJ, Frank MS. CT of the lung in patients with pulmonary emphysema; diagnosis, quantification, and correlation with pathologic and physiologic findings. *Am J Roentgenol* 1994;162(4): 791-8.
2. American Thoracic Society. Standards for the diagnosis and care of patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and asthma. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;152(5): 77-120.
3. Global Initiative of Chronic Obstructive Lung Disease; Global strategy for diagnosis, management, prevention of chronic obstructive pulmonary disease updated 2008.
4. Yıldırım N. KOAH patogenezi. Ed: S. Umut, N. Yıldırım *Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH)*. Ed. İstanbul: Turgut yayıncılık; 2005:41-58.
5. Eda S, Kubo K, Fujimoto K, Matsuzawa Y, Sekiguchi M, Sakai F. The relation between expiratory chest CT using helical CT and pulmonary function tests in emphysema. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;155(4):1290-4.
6. Gleb AF, Gold WM, Wright RR. Physiologic diagnosis of subclinic emphysema. *Am Rev Respir Dis* 1973;107(1):50-63.
7. Petty TL, Silver GW, Stanford RE. Mild amphysema is associated with reduced elastic recoil and increased lung size but not air-flow limitation. *Am Rev Respir Dis* 1987;136(4):867-71.
8. Mochizuki T, Nakajima H, Kokubu F, Kushihashi T, Adachi M. Evaluation of emphysema in patients with reversible airway obstruction using high-resolution CT. *Chest* 1997; 112(6):1522-6.
9. Kuwano K, Matsuba K, Ikeda T, Murakami J, Araki A, Nishitani H et al. The diagnosis of mild emphysema. Correlation of computed tomography and pathology scores. *Am Rev Respir Dis* 1990;141(1):169-78.

10. Koç Z, Bayram M, Ekinci E. Semptomatik amfizem olgularında yüksek rezolüsyonlu BT: Solunum fonksiyon testleri ve konvansiyonel BT ile karşılaştırma. Tanısal ve Girişimsel Radyoloji 1994;1:132-7.
11. Webb WR, Stern EJ, Kanth N, Gamsu G. Dynamic pulmonary CT: Findings in healthy adultman. Radiology 1993;186(1):117-24.
12. Lucidarme O, Coche E, Cluzel P, Mourey-Gerosa I, Howarth N, Grenier P. Expiratory CT scans for chronic airway disease: Correlation with pulmonary function test results. AJR 1998;170(2):301-7.
13. Park CS, Muller NL, Worthy SA, Kim JS, Awadhi N, Fitzgerald M. Airway obstruction in asthmatic and healthy individuals: inspiratory and expiratory thin- section CT findings. Radiology 1997;203(2):361-7.
14. Kauczor HU, Hast J, Heussel CP, Schlegel J, Mildenerberger P, Thelen M. Focal airtrapping at expiratory high- resolution CT: comparision with pulmonary function tests. Eur Radiol 2000;10(10):1539-46.
15. Arakawa H, Niimi H, Kurihara Y, Nakajima Y, Webb WR. Expiratory High- Resolution CT: Diagnostic Value in Diffuse Lung Diseases. AJR 2000;175(6):1537-43.
16. Lakadamyalı H, Alpar S, Lakadamyalı H, Ertürk H, Kurt B. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Yüksek Rezolüsyonlu Bilgisayarlı Tomografi Bulguları ile Solunum Fonksiyon Testleri Arasındaki Korelasyon. Türk Toraks Dergisi 2006;7(1):17-22.
17. Choi SJ, Choi BK, Kim HJ, Lee SH, Choi SH, Park SJ et al. Lateral decubitus HRCT: a simple technique to replace expiratory CT in children with air trapping. Pediatr Radiol 2002;32(3):179-82.
18. Gurney JW, Jones KK, Robbins RA, Gossman GL, Nelson KJ, Daughton D et al. Regional distribution of emphysema correlation of high-resolution CT with pulmonary function tests in unselected smokers. Radiology 1992;183(2):457-63.
19. Kubo K, Eda S, Yamamoto H, Fujimoto K, Matsuzawa Y, Maruyama Y et al. Expiratory and inspiratory chest computed tomography and pulmonary function tests in cigarette smokers. Eur Respir J 1999;13(2):252-6.
20. Wallace EJ, Chung F. General anesthesia in a patient with an enlarged saber sheath trachea. Anesthesiology 1998;88(2):527-9.
21. Grene R. Saber sheath trachea: Relation to chronic obstructive pulmonary disease. AJR 1978;130(3):441-5.
22. Muro S, Nakano Y, Sakai H, Takubo Y, Oku Y, Chin K et al. Distored Trachea in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Reapiration 2000;67(6):638-44.