

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Yüksek Rezolüsyonlu Bilgisayarlı Tomografi Bulguları İle Solunum Fonksiyon Testleri Arasındaki Korelasyon

Hüseyin Lakadamyalı¹, Sibel Alpar², Hatice Lakadamyalı³, Hakan Ertürk⁴, Bahar Kurt²

¹Başkent Üniversitesi Alanya Uygulama ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Kliniği, Antalya, Türkiye

²Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Kliniği, Ankara, Türkiye

³Başkent Üniversitesi Alanya Uygulama ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Bölümü, Antalya, Türkiye

⁴Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Bölümü, Ankara, Türkiye

ÖZET

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Yüksek Rezolüsyonlu Bilgisayarlı Tomografi Bulguları İle Solunum Fonksiyon Testleri Arasındaki Korelasyon

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAHA) tüm dünyada en önemli mortalite ve morbidite sebeplerinden biridir. Hastalığın tanısının konmasında solunum fonksiyon testleri (SFT), arter kan gazı incelemeleri (AKG) ve difüzyon kapasitesi (DK) ölçümleri önemli köşe taşlarıdır. Günümüzde, özellikle yüksek rezolüsyonlu bilgisayarlı tomografilerle (YRBT) parankim hasarının yaygınlığı ve anatomik dağılımı kolay değerlendirilmeye başlanmıştır. Biz çalışmamızda KOAHA'lı olgularda solunum sisteminin fonksiyonel testleri ile ileri bir radyolojik inceleme yöntemi olan yüksek rezolüsyonlu akciğer bilgisayarlı tomografisi (YRBT) arasındaki korelasyonun saptanmasını amaçladık. Çalışmamıza klinik olarak stabil KOAHA'lı 30 olgu alındı. Hastalarımızın 25'i erkek ve 5'i kadındı. Ortalama yaş 63.27 yıl (40-75) idi. Olgularımıza YRBT öncesi SFT, AKG ve DK ölçümleri yapıldı. YRBT değerlendirmeleri görsel skor yöntemi kullanılarak kalitatif olarak yapıldı. Olgularımız iki ana gruba ayrılarak (kronik bronşit (19/30), amfizem (11/30)) incelendi. Tüm olgular gruplara ayrılmadan incelendiğinde KOAHA evresi ile FEV₁ (L/sn,%) (p<0.001), FEF₂₅₋₇₅ (L/sn,%) ve PEF (L/sn,%) değerleri arasında güçlü bir negatif korelasyon olduğu anlaşıldı (p<0.005). Amfizem grubunda KOAHA evresi ile görsel skor arasında iyi bir korelasyon olduğu anlaşıldı (p<0.001). Yine amfizem grubundaki olgularda DLCO (mmol/kPa.sn,%) ve DLCO/VA (DLCO/L,%) değerleri ile KOAHA evresi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptandı (p<0.001). Buna ek olarak amfizemli grupta görsel skorlama yöntemi ile en güçlü istatistiksel ilişki DLCO (mmol/kPa.sn,%) ve DLCO/VA (DLCO/L,%) değerleri ile mevcuttu (p<0.001). Öte yandan iki olguda hiçbir solunum fizyoloji testinde anormallik yokken YRBT'de amfizem olduğu belirlendi. Bu sonuçlarla, amfizemli hastalarda semptomlar gelişmeden akciğerdeki morfolojik değişikliklerin YRBT ile saptanabilmesinin klinik uygulamalarda anlamlı olduğu kanısına vardık.

Anahtar sözcükler: kronik obstrüktif akciğer hastalığı, solunum fonksiyon testleri, yüksek rezolüsyonlu bilgisayarlı tomografi

Geliş tarihi: 29.11.2004

Kabul tarihi: 04.03.2005

ABSTRACT

Correlation of High Resolution Computed Tomography Findings and Respiratory Function Tests in Chronic Obstructive Pulmonary Disease

Chronic obstructive lung disease (COPD) is a major cause of chronic morbidity and mortality throughout the world. For the diagnosis and assessment of COPD, respiratory function tests (RFT), arterial blood gas (ABG) and diffusing capacity (DC) measurements are corner stones. Currently, high resolution computed tomography (HRCT) has already been used to detect severity, extension of the paranchimal destruction and anatomic distribution of the disease. In this study, the purpose is to analyze correlation between HRCT and RFTs in diagnosis of COPD. Thirty clinically stable patients with chronic pulmonary disease were exposed to HRCT scanning after carrying out their RFT, DC and ABG. Twenty five were men and five were women. The mean age was 63.27 year (40-75). Qualitative evaluation based on visual scoring method in HRCT. Our patients were distinct two major groups (chronic bronchitis (19/30) and emphysema (11/30)). When we compared all patients without made two main group, there were highly significant negative correlation between indexes of airflow obstruction (FEV₁ %, L, p<0.001; FEF₂₅₋₇₅ %, L/sec and PEF %, p <0.005) and COPD stage. In emphysematous group we found highly significant correlation between visual score and disease stage (p<0.001); also we found very strong correlation between visual score and DLCO (mmol/kPa.sn, %), DLCO/VA (DLCO/L, %) measurements (p<0.001). In two patients emphysematous changes were demonstrated in HRCT without spirometric or other physiologic measurement abnormality. With these values, we conclude that clinical practice HRCT demonstrate morphological changes in a stage before symptoms develop in emphysematous patients.

Keywords: chronic obstructive pulmonary disease, respiratory function tests, high resolution computed tomography

Received: 29.11.2004

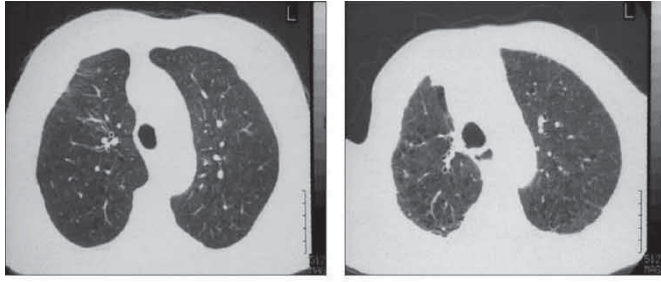
Accepted: 04.03.2005

GİRİŞ

KOAHA, kronik bronşit ve amfizeme bağlı ve genellikle geri dönüşümsüz hava akımı kısıtlanması ile karakterize bir

hastalıktır. Hava akımındaki kısıtlılık ilerleyicidir ve akciğerdeki inflamatuvar süreçle yakından ilişkilidir [1]. Kronik hava akımında kısıtlılığa neden olan inflamasyon çeşitli çevre koşulları ve konakçı ile ilgili faktörlere bağlı olarak gelişir. KOAHA gelişiminde en önemli risk faktörü sigara

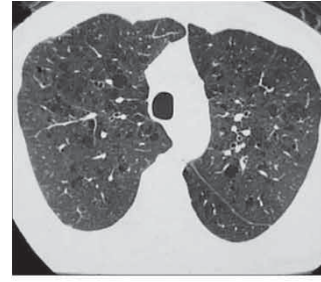
Yazışma Adresi: Dr. Sibel Alpar, Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göğüs Hastalıkları Kliniği Ankara-Türkiye, Tel: +90 312 3552110, e-posta: sibel_alpar@hotmail.com



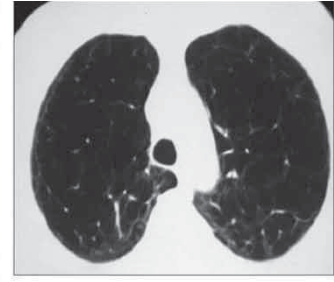
1A



2A



3A



4A



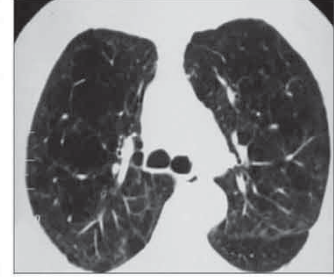
1B



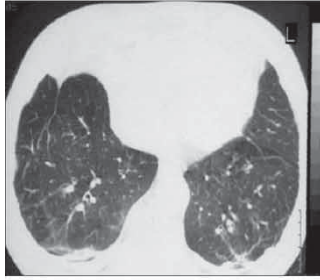
2B



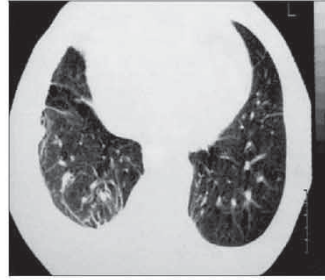
3B



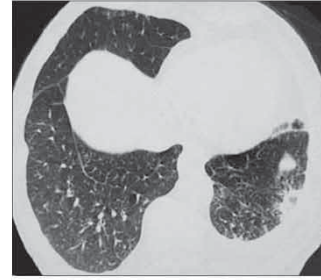
4B



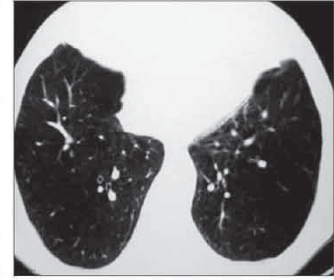
1C



2C



3C



4C

Şekil 1 A-C. Görsel Skor: 1 puan: %25'ten az tutulum
Şekil 2 A-C. Görsel Skor: 2 puan: %25-50 tutulum

Şekil 3 A-C. Görsel Skor: 3 puan: %50-75 tutulum

Şekil 4 A-C. Görsel Skor: 4 puan: %75'ten fazla tutulum

içiciliğidir ve KOAH gelişme riskinin %80-90'ından sorumludur [2].

KOAH'ta hastalığın yavaş ilerleyici doğası ve akciğer fonksiyonlarının büyük rezervi sıklıkla klinik tanının konmasını çok büyük hasar oluşana kadar geciktirir. Erken tanı hastalığın ilerlemesini basit önlemlerle önleyeceği gibi, büyük tedavi maliyetlerini ve hastalığın mortalite ve morbiditesini azaltır. Hastalığın kesin tanısının konması ve olası gelişebilecek komplikasyonların önceden saptanabilmesi için solunum fonksiyon testleri (SFT), arter kan gazı incelemeleri (AKG) ve difüzyon kapasitesi (DK) ölçümleri önemli parametrelerdir [3].

Günümüzde radyolojik incelemelerin süresinin kısaltılması ile radyasyona olan maruziyet azalmış, özellikle yüksek rezolüsyonlu bilgisayarlı tomografilerle (YRBT) parankim hasarının yaygınlığı ve anatomik dağılımı kolay değerlendirilmeye başlanmıştır. Ayrıca KOAH'lı hastalarda ek parankim patolojilerinin (enfeksiyonlar, soliter nodül, pulmoner emboli vb.) erken tanısı ve tedavisi için radyolojik incelemeler artık seçenek olmuştur [4].

Biz de çalışmamızda KOAH'lı olgularda solunum sisteminin fonksiyonel testleri ile yüksek rezolüsyonlu akciğer bilgisayarlı tomografisi (YRBT) arasındaki korelasyonun saptanmasını amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM

Hastanemize Mayıs – Eylül 2001 tarihleri arasında başvuran, stabil dönemde 30 KOAH'lı, etik kurul onayı ile çalışmaya dahil edildi.

Olgularımızın KOAH açısından ayrıntılı anamnezleri alındı, stabil oldukları dönemde arter kan gazı analizi, solunum fonksiyon testleri, difüzyon kapasiteleri ve bu uygulamaları takiben bir hafta içinde YRBT kesitleri alındı.

Bronşiyal astım, bronşektazi, konjestif kalp hastalığı, kronik böbrek hastalığı, kollajen doku hastalığı ve malignitesi olan hastalar çalışmaya alınmadı.

Arter kan gazı analizi 'Instrumentation Laboratory-Syntesis 25', (2001, USA) cihazı ile pH, parsiyel oksijen basıncı (PaO₂), parsiyel karbondioksit basıncı (PaCO₂) ve arteriyel oksijen saturasyonu (SaO₂ %) değerleri elde edildi.

Tablo 1. Kronik bronşit ve amfizem grubundaki hastaların SFT ölçümleri ile hastalık evresi arasındaki ilişki

	Grup	Ortalama Değer	Min-Max	p
FEV ₁ L	Amfizem	1.12 ± 0.62	0.43 - 2.43	0.525
	Kronik Bronşit	1.17 ± 0.44	0.55 - 2.04	<0.001
FEV ₁ %	Amfizem	43.36 ± 21.42	18 - 93	0.471
	Kronik Bronşit	46.32 ± 17.89	18 - 79	<0.001
FVC L	Amfizem	2.25 ± 1.04	1.14 - 3.85	0.767
	Kronik Bronşit	2.21 ± 0.64	0.87 - 3.16	0.147
FVC %	Amfizem	68 ± 26.45	38 - 105	1.00
	Kronik Bronşit	67.95 ± 18.8	23 - 97	0.001
FEV ₁ /FVC %	Amfizem	58.27 ± 19.81	35 - 100	0.866
	Kronik Bronşit	58.84 ± 17.05	31 - 87	0.005
FEF ₂₅₋₇₅ L/sn	Amfizem	0.518 ± 0.396	0.1 - 1.5	0.268
	Kronik Bronşit	0.688 ± 0.42	0.2 - 1.5	0.001
FEF ₂₅₋₇₅ %L/sn	Amfizem	17.45 ± 13.67	5 - 54	0.250
	Kronik Bronşit	23.42 ± 14.81	6 - 53	0.002
PEF L/sn	Amfizem	3.003 ± 1.49	1.24 - 6.04	0.582
	Kronik Bronşit	3.127 ± 1.14	1.18 - 5.02	0.001
PEF %	Amfizem	44.73 ± 16.66	27 - 83	0.899
	Kronik Bronşit	43.89 ± 17.71	15 - 83	0.001

SFT: Solunum fonksiyon testi, FEV₁: Birinci saniye zorlu ekspiratuar volümü, FVC: Zorlu vital kapasite, FEF₂₅₋₇₅: Maksimum ekspiryum ortası akım değeri, PEF: Peak ekspiratuar akım

SFT'de hava akım bozukluğunu saptamak amacıyla birinci saniye zorlu ekspiratuar volüm L, % beklenen değeri (FEV₁), zorlu vital kapasite (FVC L, %), FEV₁/FVC (%), maksimum ekspiryum ortası akım değeri (FEF₂₅₋₇₅ L/sn, %) ve peak ekspiratuar akım (PEF L/sn, %) değerleri ölçüldü. Solunum fonksiyon sonuçlarının değerlendirilmesinde "normal değer" olarak Türk Toraks Derneği'nin kriterleri ele alındı. Buna göre FEV₁ beklenen değer %70'inden yüksek ise hafif, %50-70'i ise orta şiddette, %35-50'i ise ağır ve %35'inin altında ise çok ağır obstrüksiyon kabul edilir [5]. Difüzyon kapasitesi ölçümleri 'Vmax 229'; (Sensormedics Corporation, Yorba Linda, CA- Amerika Birleşik Devletleri) cihazı ile 'single breath / tek soluk alma' tekniğiyle yapıldı. Solunum fonksiyon testleri ölçümleri de aynı cihazla gerçekleştirildi.

Karbonmonoksit için difüzyon kapasitesi (DLCO mmol/kPa.sn, %) ve DLCO/alveol ventilasyon oranı (VA) (DLCO/L, %) değerleri elde edildi.

YRBT, hasta derin inspiryum yaptırdıktan sonra, 15 mm masa hareketi, 120 kV, 200 mA, kesit kalınlığı 2 mm olacak şekilde, 512 × 512 matriks ve kemik algoritmasında 'Hitachi Pratico', (1999 - Japonya) cihazıyla kontrast madde verilmeksizin, aksiyel planda, yüksek rezolüsyon tekniği ile çekildi. Pencere genişliği 1200 Hounsfield

üitesi (HU), pencere düzeyi -700 HU olacak şekilde görüntüler elde olundu.

Görsel değerlendirmede kesitler, olguların klinik durumları, SFT değerleri ve akciğer grafileri konusunda hiçbir veri bilinmeksizin incelendi. Görsel skorlama konusunda iyi bir interobserver ve intraobserver korelasyon bildirildiğinden, kesitler iki radyolog tarafından değerlendirildi [4].

Görsel skorlama yönteminde düşük yoğunluklu alanlar; 1 puan: %25'ten az tutulum, 2 puan: %25- 50 tutulum, 3 puan: %50- 75 tutulum ve 4 puan: %75'ten fazla tutulum olmak üzere 4 puanlama kademesinde değerlendirildi [4].

Tüm değerler elde edildikten sonra YRBT görsel skoru, solunum fonksiyon testleri, arter kan gazı analizleri ve difüzyon kapasitesi arasındaki korelasyon analizi yapıldı.

İstatistiksel analiz SPSS 10.0 for Windows programından Pearson korelasyon analizi, Mann-Whitney ve Kruskal Wallis testleri kullanıldı. p<0.05 değeri anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Otuz olgunun 25'i erkek (%83.3), 5'i kadın (%16.7) idi. Yaşları 40-75 arasında değişiyordu ve ortalama yaş 63.27±10.08 yıl idi. Hastaların 25'i (tüm erkek hastalar) sigara içmekteydi. Ortalama sigara içimi 33.63± 26.03 paket/yıl idi. Hasta grubumuz Türk Toraks Derneği kriterlerine göre hafif, orta, ağır ve çok ağır obstrüksiyon olmak üzere dört gruba ayrıldı. Hastalar; 4'ünde hafif, 6'sında orta, 10'unda ağır ve 10'unda çok ağır obstrüksiyon olmak üzere dağılım göstermekteydi. Ayrıca hastalar klinik, radyolojik (PA ve lateral akciğer grafi) ve fonksiyonel parametrelerine göre kronik bronşit ve amfizem grubu olarak iki ana gruba ayrılarak fonksiyonel ve radyolojik değerleri karşılaştırıldı. Olgularımızın 19'u kronik bronşit (%63.3) ve 11'i amfizem (%36.6) olarak gruplandırıldı. Bu iki olgu grubunda yaş, sigara kullanımı ve KOAH evrelerine göre olguların dağılımında istatistiksel olarak bir farklılık yoktu.

Tüm olgular gruplara ayrılmadan incelendiğinde KOAH evresi ile FEV₁ (L, %) (p <0.001), FEF₂₅₋₇₅ (L/sn, %) ve PEF (L/sn, %) değerleri arasında güçlü bir negatif korelasyon olduğu anlaşıldı (p <0.005).

Görsel skorlama yöntemi ile KOAH evresi arasında zayıf, difüzyon kapasitesi değerleri ile arter kan gazı incelemeleri arasında ise istatistiksel bir korelasyon saptanmadı. Ayrıca arter kan gazı incelemeleri ile KOAH evresi arasında da anlamlılık görülmedi. Ancak difüzyon kapasitelerinin (tüm olgular beraber incelendiğinde) KOAH evresindeki artışa paralel azalma gösterdiği görüldü.

Hastalarımızın YRBT görsel skorları 0 - 4 arasında değişmekteydi (Şekil 1-4). Tüm olgular bir arada incelendiğinde KOAH evresi ile YRBT görsel skorları istatistiksel anlamlılık

Tablo II. Kronik bronşit ve amfizem grubundaki hastaların difüzyon kapasitesi ve görsel skorları ile hastalık evresi arasındaki ilişki

	Grup	Ortalama Değer	Min-Max	p
DLCO mmol/kPa.sn	Amfizem	3.116 ± 0.9	1.5 - 4.8	<0.001
	Kronik Bronşit	7.232 ± 1.95	4.2 - 11.3	0.496
DLCO % mmol/kPa.sn	Amfizem	39.91 ± 10.53	18 - 53	<0.001
	Kronik Bronşit	90.32 ± 22.3	51 - 126	0.356
DLCO/VA DLCO/L	Amfizem	0.854 ± 0.562	0.4 - 2.5	<0.001
	Kronik Bronşit	1.611 ± 0.37	1 - 2.4	0.925
DLCO/VA % DLCO/L	Amfizem	50.18 ± 11.28	33 - 63	<0.001
	Kronik Bronşit	113.74 ± 23.74	79 - 170	0.942
GÖRSEL SKOR	Amfizem	3.45 ± 0.69	2 - 4	<0.001
	Kronik Bronşit	2.42 ± 1.22	0 - 4	0.733

DLCO: Karbonmonoksit için difüzyon kapasitesi
DLCO/VA: DLCO/Alveol ventilasyon oranı

taşımazken; olgular kronik bronşit ve amfizem olarak ayrıldıkları zaman amfizem grubunda KOAH evresi ile görsel skor arasında iyi bir korelasyon olduğu anlaşıldı ($p < 0.001$).

Yine amfizem grubundaki olgularda DLCO (mmol/kPa.sn, %) ve DLCO/VA (DLCO/L, %) değerleri ile KOAH evresi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptandı ($p < 0.001$). Buna ek olarak amfizemli grupta görsel skorlama yöntemi ile en güçlü istatistiksel ilinti DLCO (mmol/kPa.sn, %) ve DLCO/VA (DLCO/L, %) değerleri ile mevcuttu ($p < 0.001$). Tablo I-II'de kronik bronşit ve amfizemli gruptaki hastaların özellikleri gösterilmiştir.

YRBT ile amfizem skorlaması yapılırken düşük atenuasyon gösteren alanlar üst ve alt zonlar olmak üzere ayırım yapılarak kayıt edildi. YRBT'de yaygın amfizem alanları saptanan olgular dışında hastalığın şiddeti ile amfizemin anatomik yerleşimi açısından anlamlı bir ilişki bulunmadı.

İki olguda SFT değerleri normal sınırlarda iken YRBT skorları 1'den büyük saptandı.

KOAH'lı olgularımızdan 12'sinde (%40) ek akciğer patolojisi (nodül, fibrotik bantlar, plevral kalsifikasyon) varlığı YRBT ile saptandı. Mevcut nodüllerin çapı 1 cm'nin altında olduğundan tanısal bir işleme başvurulmadan takipleri planlandı.

Hastaların PA ve lateral akciğer grafileri incelendiğinde 22 olguda (%73.3) havalanma artışı ve bu bulgunun indirekt bulguları –kotlarda paralelleşme ve düzleşme (%46), diyafragmada düzleşme (%46), damla kalp (%20)- bronkovasküler dallanma artışı (%36.6) ve hiler dolgunluk (%30) saptandı. Dört olgunun ise PA radyografisi normal olarak

değerlendirildi. YRBT kesitlerinde saptanan ılımlı bronşektazi ve nodül PA göğüs radyogramında görülemedi.

Genç yaşta KOAH'ı saptanan 6 olgumuzun serum $\alpha 1$ antitripsin (AAT) düzeyleri bakıldı. Ancak olguların AAT düzeyleri normal sınırlarda idi.

TARTIŞMA

KOAH, günümüzde mortalite, morbidite ve ekonomik kayıplar açısından en önemli sağlık sorunlarının başında gelmektedir. Bir yandan hastalığın tedavisinde yeni ilaçlar ve yöntemler geliştirilirken öte yandan hastalığın erken tanısında kullanılabilecek yöntemler geliştirilmektedir. Hastalığın prognozunu etkileyen iki önemli faktör erken tanı ve tedavidir [3].

Solunum fonksiyon testleri KOAH tanısında, tedavini takibinde ve maluliyetin değerlendirilmesinde kolay uygulanabilir, non-invaziv ve ucuz bir yöntemdir. Bu avantajları nedeniyle birçok ülkenin KOAH tanı ve tedavi rehberlerinde hastalığın evrelendirilmesinde ilk tercih edilen yöntemdir [3,5].

Gelb ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada lobektomi veya pnömonektomi planlanan hastalara torakotomi öncesi pulmoner fonksiyon testleri yapılmış, sonrasında patolojik örneklerle hava yolu obstrüksiyonu arasında korelasyon araştırılmıştır. Patolojik olarak 7 olguda amfizem bulunmuş ve olguların tümünde DLCO düzeyi < 70 iken, FEV₁/FVC değeri normal sınırlarda ayrıca bu olguların 5'inde FEV₁ değeri de normal olarak saptanmıştır [6]. Diğer bir çalışmada ise Petty ve ark. hafif amfizemi olduğu bilinen 21 küçük hava yolu hastalığı olan olgularla 18 kişilik normal grupta total akciğer kapasitesi (TAK), elastik geri çekilme ve FEV₁ değerlerini ölçmüşler ve bu fonksiyonel ölçütleri karşılaştırmışlardır. Sonuçta hafif amfizemli grupta TAK belirgin artış gösterdiği ve elastik geri çekilmenin anlamlı olarak azaldığı ancak normal grupla FEV₁ değerleri açısından bir farklılık olmadığı gösterilmiştir [7].

Elli yaş üstü, sigara kullanan, 60 gönüllü ile yapılan bir çalışmada ise YRBT bulguları ile SFT değerleri karşılaştırılmış. YRBT en iyi korelasyon gösteren spirometri parametresi FEF₂₅₋₇₅ olduğu bildirilmiştir. Olguların sadece 15'inde amfizeme ait fonksiyonel bulgu saptanırken, 19'unun DLCO değerlerinde düşüklük olup, 33 olgunun YRBT incelemelerinde amfizem skoru 0'dan büyük olarak saptanmıştır [8]. YRBT tekniğinin en iyi korelasyon gösterdiği ölçüt ise DLCO olarak bulunmuştur. Diğer bir çalışmada olguların YRBT skorları arttıkça DLCO değerlerinin azalmakta olduğu dikkat çekmiştir [9]. Semptomatik amfizem olgularının YRBT tekniğiyle incelendiği ve solunum fonksiyon testleriyle karşılaştırıldığı diğer bir çalışmada da YRBT amfizem skorları ile SFT arasında anlamlı negatif bir korelasyon saptanmıştır. En güçlü korelasyon ise DLCO/VA ile YRBT görsel skoru arasında bulunmuş-

tur. Ancak bu çalışmada YRBT incelemesinde amfizem saptanan olguların %45.9'u fonksiyonel bozukluğu olmayan gruba oluşturmaktaydı. Bunlardan %29.7'sinde izole difüzyon bozukluğu, %10.8'inde ise ne FEV₁/FVC ne de DLCO/VA'da beklenen değerlerin %80'ninden aşağıya saptanmamıştı. Bu bulgular YRBT'nin akım hızı ve difüzyon bozukluğu saptanamayan olgularda bile amfizem varlığını saptayabildiğini göstermektedir [10].

Bizim çalışmamızda, FEV₁ (L, %) değeri (p<0.001), FEF₂₅₋₇₅ (L/sn, %) ve PEF (L/sn, %) (p <0.005) değerleri hastalığın evresi ile en korele değerler olarak saptanırken, görsel skorla hastalık evresi arasında tüm olgular incelendiğinde zayıf korelasyon bulunmuştur. Literatürde yapılmış olan birçok çalışmada da benzer sonuçlara ulaşılmıştır [9-18].

Patolojik bulgularla fizyolojik ölçümleri karşılaştıran çalışmalarda akciğer dokusunun %30 kadarının hasarlanması ile ancak SFT bulguları ve semptomlarının ortaya çıktığı anlaşılmıştır [19]. Olgularımızın ikisi semptomatik olmalarına rağmen SFT değerleri normal olarak ölçülmüş ancak görsel skorları 1'in üstünde olarak bulunmuştur. SFT, amfizemin belirlenmesinde en kolay uygulanabilen ve non-invaziv yöntem olmakla beraber özellikle fonksiyonel kaybın hafif olduğu hastalığın erken döneminde yetersiz kalabilmektedir. Bu aşamada tanıya en yararlı olabilecek yöntem YRBT ile kantitatif olarak akciğer doku dansitesini ölçülerek hava hapsinin gösterilmesidir [20].

Symonds ve ark. postmortem incelemelerde amfizem şiddetinin değerlendirdikleri 34 olgunun premortem DLCO ölçümleri ile hastalığın evresini karşılaştırmışlardır. Akciğer volümü ve hava yolu dirençleri normal olup da belirgin DLCO azalması saptanan olgularda postmortem materyaller ile DLCO arasında anlamlı bir ilişki varken, yine de bazı hafif-orta düzeyde amfizemin morfometrik olarak saptandığı olgularda DLCO değerinin normal olabileceğini göstermişlerdir [21]. Çalışmamızda, olgular gruplara ayrılmadan incelendiğinde, hastalığın evresi arttıkça DLCO değerlerinde azalma olduğu saptanmakla beraber; hastalık evresi ile DLCO değerleri arasında anlamlı istatistiksel ilişki bulunmamıştır. Ancak olgularımız iki gruba ayrılarak incelendiğinde, amfizem grubunda KOAH evresi ile DLCO (mmol/kPa.sn, %) ve DLCO/VA (DLCO/L, %) arasında güçlü korelasyon bulunmuştur (p<0.001). Ayrıca, YRBT tekniğinin en iyi korelasyon gösterdiği ölçütler DLCO (mmol/kPa.sn, %) ve DLCO/VA (DLCO/L, %) olarak bulunmuştur (p<0.001). Bu bulgular literatürle uyum göstermektedir.

Akciğer radyografileri KOAH'ta, özellikle akut alevlenme dönemlerinde, yeni bir enfeksiyonun varlığını saptamada, kalp yetmezliğinin belirlenmesi ve pnömotoraks gibi ani gelişen akciğer patolojilerinin değerlendirilmesinde yarar

olan ilk tercih edilecek radyolojik inceleme yöntemi olmakla beraber KOAH tanısında (özellikle amfizemin) özgüllüğü ve duyarlılığı düşük bir inceleme yöntemidir [12-25].

YRBT, amfizemin tanısında ve evrelendirilmesinde kullanılan non-invaziv bir yöntemdir. En önemli dezavantajı tetkik esnasında iyonize edici ışınların (X-ışını) kullanılmasıdır. Çözünürlüğü artırılmış BT tekniğinde, göğüs radyografisi ve SFT ile saptanamayan morfolojik olarak hafif düzeyde olan amfizem alanlarını yüksek duyarlılıkla saptamayı başarır [14,16,20,25]. YRBT, konvansiyonel BT incelemelerine göre akciğer parankimini daha açık ve parankim anormalliklerini daha keskin olarak gösterir. YRBT ile terminal veya respiratuar bronşiyollerin gösterilmesi ve sentrilobüler amfizemin tanınması mümkündür. Semptomatik amfizemli olgu grubunda yapılan bir çalışmada YRBT yöntemi ile konvansiyonel BT karşılaştırılmış ve YRBT'de amfizem saptanan 37 olgunun ancak 27'sinde (%80) konvansiyonel BT amfizemi gösterebilmiştir [10]. Konvansiyonel BT'de saptanamayanların özellikle hafif derecedeki amfizem olguların olması buradaki en büyük etkenin parsiyel hacim etkisi nedeniyle sentrilobüler amfizemdeki küçük hipodens odakların görüntülenememesine bağlanabilir.

Spouge ve ark. amfizem tayininde YRBT ile patolojik bulguları karşılaştırdıkları çalışmalarında, patolojik skorla YRBT bulgularının anlamlı korelasyon gösterdiğini saptamışlardır [26].

YRBT bulguları ile SFT'nin karşılaştırıldığı birçok çalışma vardır. YRBT'de en önemli bulgulardan biri olan azalmış atenüasyon ile FEV₁, FEF₂₅₋₇₅, RV ile belirgin korelasyon gösterdiği bildirilmiştir [15]. Yine ülkemizde yapılan çalışmalarda da YRBT'de saptanan düşük atenüasyon alanlarının yoğunluğu ile SFT arasında anlamlı negatif korelasyon bulunmuştur [10,14]. MacNee ve ark. da akciğerlerin dansite ölçümünü hava yollarındaki akım sınırlandırması ve difüzyon kapasitesi ölçümleri ile karşılaştırdıkları çalışmalarında FEV₁/FVC oranı ile DLCO değeri arasında güçlü negatif ilişki olduğunu göstermişlerdir [17].

Tylen ve arkadaşlarının YRBT ile amfizeme ait lezyonları araştırdıkları çalışmalarında; sigara içen grupta %44 oranında amfizematöz lezyonlar saptanırken, sigara içmeyen grupta bu oran %3 olarak saptanmış ve gruplar arasındaki farklılık oldukça anlamlı olarak bulunmuştur (p <0.001). Hiç sigara kullanmayan olgularda düşük atenüasyon gösteren alanlar saptanmamıştır. Yine bu çalışmada klinik olarak semptomu olmamasına rağmen sigara tüketen grupta amfizematöz lezyonlar YRBT ile saptanabilmiştir. Yazarlar, bu bulgulardan yola çıkarak YRBT ile KOAH'ın (özellikle amfizem komponentinin) erken dönemde saptanabileceği görüşünü öne sürmüşlerdir [8].

Remy-Jardin ve ark. da sigara içen olgularda amfizemin YRBT bulguları ile patolojik örneklerden elde ettikleri sonuçları karşılaştırdıkları çalışmalarında YRBT'nin amfizemi saptamadaki duyarlılığını %100 ve özgülüğünü %91 olarak bulmuşlardır [27].

Amfizemin erken tanısının, tedavi ve prognozu etkileyen en önemli faktör olmasından dolayı tanıda en duyarlı yöntemi kullanmak gerekmektedir. Çalışmamızda ulaştığımız sonuçlara göre KOAH'da, özellikle amfizemde, YRBT'de yapılan radyolojik skorlama hastalığın fonksiyonel ve anatomik özelliklerini en iyi yansıttığından tanıda duyarlı olduğu sonucuna vardık.

KAYNAKLAR

1. American Thoracic Society. Definitions, epidemiology, pathophysiology, diagnosis and staging of COPD. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;152:78-100.
2. Buist AS, Vollmer WM. Smoking and other risk factors. In: Murray JF, Nadel JA; eds. *Textbook of respiratory medicine*. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders; 1994;1259-87.
3. 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;152:77-120.
4. Sakai N, Mishima M, Nishimura K et al. An automated method to assess the distribution of low attenuation areas on chest CT scans in chronic pulmonary emphysema patients. *Chest* 1994; 106:1319-25.
5. *Toraks Dergisi*. Toraks Derneği Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Tanı ve Tedavi Rehberi. 2000;1:1-24.
6. Gelb AF, Gold WM, Wright RR et al. Physiologic diagnosis of subclinic emphysema. *Am Rev Respir Dis* 1973; 107:50-63.
7. Petty TL, Silver GW, Stanford RE. Mild emphysema is associated with reduced elastic recoil and increased lung size but not air-flow limitation. *Am Rev Respir Dis* 1987;136:867-71.
8. Tylen U, Boijesen M, Ekberg-Jansson A et al. Emphysematous lesions and lung function in healthy smokers 60 years of age. *Respir Med* 2000;94:38-43.
9. Gurney JW, Jones KK, Robbins RA et al. Regional distribution of emphysema: Correlation of high-resolution CT with pulmonary function tests in unselected smokers. *Radiology* 1992;183:457-63.
10. Koç Z, Bayram M, Ekinçi E. Semptomatik amfizem olgularında yüksek rezolüsyonlu BT. *Tanısal ve Girişimsel Radyoloji* 1994;1:132-7.
11. Tosun GA, Tutluoğlu B. Arter kan gazları ve asid baz dengesi. *Solumun* 2000;2:201-10.
12. Reich SB, Weinschelbaum A, Yee J. Correlation of radiologic measurements and pulmonary function tests in COPD. *AJR Am J Roentgenol* 1985;144:695-9.
13. Bayramoğlu S, Çetinkaya E, Taşyürek O ve ark. Akciğer amfizeminin tanısında inspiratuar ve ekspiratuar BT bulguları: kantitatif ve kalitatif değerlendirme. *Tanısal ve Girişimsel Radyoloji* 2000;6:309-13.
14. Çakır B, Ödev K, Peker H ve ark. Akciğer amfizeminin tanısında bilgisayarlı tomografi. *Bilgisayarlı Tomografi Bülteni* 1999;2:23-5.
15. Fotheringham T, Chabat F, Hansell DM et al. A comparison of methods for enhancing the detection of areas of decreased attenuation on CT caused by airways disease. *J Comput Assist Tomogr* 1999;23:385-9.
16. Kohlhauff M, Brand P, Rock C et al. Noninvasive diagnosis of emphysema. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;160:913-8.
17. Gould GA, Redpath AT, Ryan M et al. Lung CT density correlates with measurements of airflow limitation and the diffusing capacity. *Eur Respir J* 1991;4:141-6.
18. Madani A, Keyzer C, Gevenois PA. Quantitative computed tomography assesment of lung structure and function in pulmonary emphysema. *Eur Respir J* 2001;18:720-30.
19. Pratt PC, Kilburn KH. A modern concept of the emphysema based on correlations of structure and function. *Hum Pathol* 1970;1:443-63.
20. Heremans A, Verschakelen JA, Vanfraeyenhoven L, Demedts M. Measurement of lung density by means of quantitative CT scanning. *Chest* 1992;102:805-11.
21. Symonds G, Renzetti AD Jr, Mitchell MM. The diffusing capacity in pulmonary emphysema. *Am Rev Respir Dis* 1974;109:391-4.
22. Klein JS, Gamsu G, Webb WR et al. High-resolution CT diagnosis of emphysema in symptomatic patients with normal chest radiographs and isolated low diffusing capacity. *Radiology* 1992;182:817-21.
23. Arıyürek M. Diffüz akciğer hastalıklarında yüksek rezolüsyonlu bilgisayarlı tomografi. *Hacettepe Tıp Dergisi* 1997;28:64-71.
24. Topal U. Akciğer hastalıklarında Yüksek rezolüsyonlu bilgisayarlı tomografi (YRBT). In: Topal U; ed. *YRBT inceleme tekniği*. 1st ed. Bursa: Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı 1994;4-13.
25. Sanders C. The radiographic diagnosis of emphysema. *Radiol Clin North Am* 1991;29:1019-30.
26. Spouge D, Mayo JR, Cardoso W, Muller NL. Panaciner emphysema: CT and pathologic findings. *J Comput Assist Tomogr* 1993;17:710-3.
27. Remy-Jardin M, Remy J, Gosselin B et al. Lung paranchymal changes secondary to cigarette smoking: Pathologic-CT correlation. *Radiology* 1993;186:643-51.