

GAZIANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYODİAGNOSTİK ANABİLİM DALI

YAYGIN PARANKİMAL AKCİĞER HASTALIKLARININ
SAPTANMASINDA YÜKSEK REZOLÜSYONLU BT:
KONVANSİYONEL BT İLE KARŞILAŞTIRMALI DEĞERLENDİRME

TEZ YÖNETİCİSİ

Yrd.Doç.Dr.M. Metin BAYRAM

Dr.Zafer KOÇ

UZMANLIK TEZİ

GAZIANTEP / 1994

TEŐEKKÜR

Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakóltesi Radyodiagnostik Anabilim Dalı'nda çalıştığım süre içerisinde en iyi şekilde yetişmemiz için azami gayret gösteren anabilim dalı başkanı sayın Yrd. Doç. Dr. M. Metin Bayram, ve anabilim dalı başkanlığı nezdinde öğretim üyeleri ve çalışma arkadaşlarıma içten saygı ve şükranlarımı sunarım.

Dr. Zafer Koç

İÇİNDEKİLER

sayfa no

I -Tablo-şekil listesi.....	1
II -Kisaltmalar.....	2
III-Giriş ve amaç.....	3
IV-Genel bilgiler.....	4
A. Akciğerlerin BT anatomisi.....	4
B. Akciğer fizyolojisi.....	9
C.Akciğerlerin görüntüleme yöntemleri	11
D. Yüksek rezolüsyonlu BT (YRBT) tekniği.....	16
E. YRBT'de görülen artefaktlar.....	18
F. Normal insanda sekonder pulmoner lobülün YRBT bulguları.....	19
G. Anormal YRBT bulguları.....	20
a) Diffüz infiltratif akciğer hastalıkları YRBT bulguları.....	20
b) Havaboşlukları konsolidasyonu yapan hastalıklar	35
c) Amfizem	37
d) Havayolu hastalıkları.....	39
V -Gereç ve yöntem.....	42
VI -Bulgular.....	46
VII-Tartışma.....	71
VIII-Sonuç.....	78
IX -Özet.....	79
X -Summary.....	80
XI -Kaynaklar.....	81

TABLO VE ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa no

Tablo 1.Kronik infiltratif akciğer hastalıklarının YRBT örnekleri	21
Tablo 2.Olguların tanılarına göre dağılımı	46
Tablo 3.Olguların konvansiyonel BT ve YRBT'de saptanan temel BT bulguları	47
Tablo 4. Konv. BT ile YRBT arasında anlamlı fark bulunmayan temel BT bulguları	59
Tablo 5. YRBT'nin konvansiyonel BT'ye üstün olduğu temel BT bulguları	60
Tablo 6.Akciğerdeki lokalizasyonuna göre lezyon hakimiyetinin saptandığı olgu sayısı	60
Tablo 7. 37 Amfizem olgusunun toplu sonuçları	61
Tablo 8. 37 amfizem olgusunun SFT sonuçları	62
Tablo 9. 37 amfizem olgusunun BT ve YRBT skorları (% amfizem)	63
Tablo 10. 37 Amfizem olgusunun SFT degerleri ile YRBT ve konvansiyonel BT skorlarının korrelasyonu	63
Şekil 1. YRBT kesitinde oblik fissürlerin görünümü	4
Şekil 2. BT incelemesinde akciğer segmentleri	5
Şekil 3. Normal sekonder pulmoner lobülün şematik kesit anatomisi	15
Şekil 5. Kalbin pulsasyonuna bağlı hareket artefaktı	19
Şekil 6. Lenfanjitik karsinomatoziste YRBT bulgularının şematik görünümü	22
Şekil 7. İdiopatik pulmoner fibroziste balpeteği görünümü	28
Şekil 8. Pulmoner lenfanjiyoleiomyomatozis'in YRBT görünümü	29
Şekil 9. Histiositozis X'in YRBT görünümü	30
Şekil 10. Sarkoidozis'in YRBT bulguları	31
Şekil 11. Sentrilobüler lezyonların şematik olarak YRBT bulguları	32
Şekil 12. Hipersensitivite pnömonitis'in YRBT görünümü	35
Şekil 13 Şematik olarak amfizemin YRBT görünümü	39
Şekil 14. Amfizem olgularında skorlama	44

KISALTMALAR

BT: Bilgisayarlı tomografi.

YRBT: Yüksek rezolüsyonlu bilgisayarlı tomografi.

FVC: Zorlu vital kapasite.

FEV: Zorlu ekspirasyon volümleri.

FEV1: Bir saniyedeki zorlu ekspiratuvar volüm.

FEF25-75: Zorlu ekspirasyon ortası akım hızı.

DLco: Akciğer karbonmonoksit diffüzyon kapasitesi.

VA: Alveoler volüm.

MRG: Manyetik rezonans görüntüleme.

HU: Hounsfield Ünitesi.

GA: Görüntü alanı.

kVp: Pik kilovolt.

mA: Miliamper.

İPF: İdiopatik pulmoner fibrozis.

BOOP: Organize pnömoni ile seyreden bronşiolitis obliterans.

PSS: Progressif sistemik skleroz (skleroderma).

GİRİŞ VE AMAÇ

Parankimal akciğer hastalıkları akciğerlerin havaboşlukları ve / veya interstisyumunu tutan heterojen bir hastalık grubudur. Bu hastalıkların değerlendirilmesinde ilk başvuru görüntüleme yöntemi göğüs röntgenogramıdır. Diffüz akciğer hastalıklarının saptanmasında ve erken tanısında semptomlar, göğüs röntgenogramı, ve akciğer fonksiyon testleri çoğunlukla nonspesifiktir ve duyarlı değildir.

Diffüz parankimal akciğer hastalıklarının değerlendirilmesinde, direk röntgenogramın projeksiyonel bir yöntem olması nedeniyle yapıların süperpozisyonu sınırlayıcı bir faktördür. Bilgisayarlı tomografi (BT), sağladığı kesit görüntü ile süperpozisyon faktörünü ortadan kaldırmaktadır.

Son yıllarda BT cihazı teknolojisindeki gelişmeler sayesinde akciğerlerin görüntülenmesinde büyük aşama kaydedilmiştir. İlk kez 1985 te Zerhouni ve ark. tarafından kullanılan yüksek rezolüsyonlu BT (YRBT) teknikleri parsiyel volüm etkisini azaltarak, ve uzaysal rezolüsyonu artırarak akciğer parankiminin detaylı olarak incelenmesini sağlamıştır.

Bu çalışmada son gelişmelerin ışığında, yaygın parankimal akciğer hastalıklarının saptanmasında YRBT nin yerini konvansiyonel BT ve literatür verileri ile karşılaştırmalı olarak araştırmak amaçlanmıştır.

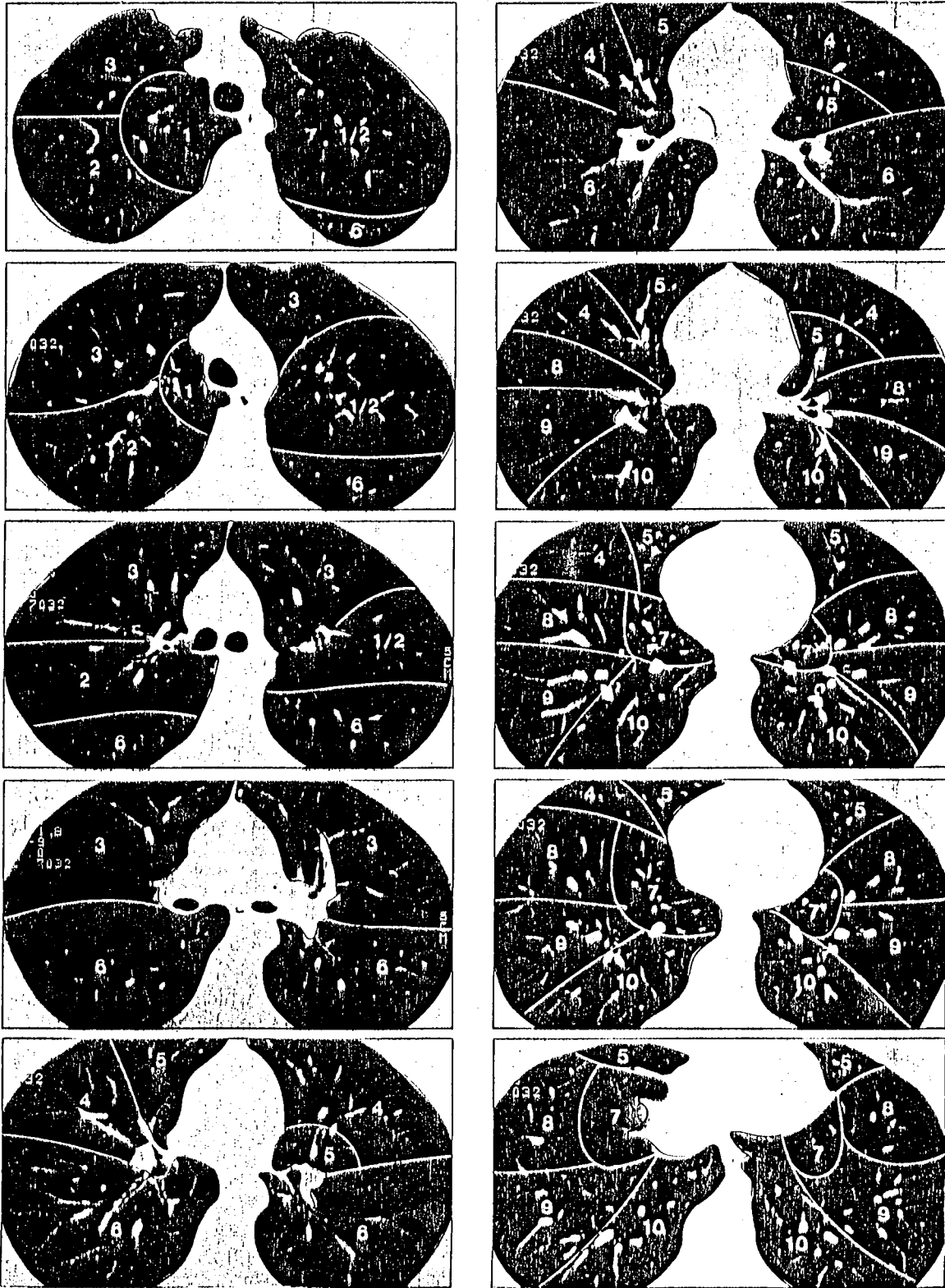
GENEL BİLGİLER

A) AKCİĞERLERİN BT ANATOMİSİ

Sağ akciğer üç lob ve on segment, sol akciğer iki lob ve dokuz segmentten oluşur. Akciğer lobları BT ile her bir hemitorakstaki pozisyonlarına göre lokalize edilebilir. Lobları birbirinden ayıran fissürler (septalar) visseral plevra ile devamlılık gösteren, birbiriyle temas halinde iki plevra yaprağından oluşur. Konvansiyonel BT incelemede İnterlobar fissürler genellikle görülme de pozisyonu hastaların % 90'ında belirlenebilir. Aksiyal BT düzlemine oblik seyreden major fissürler akciğerde büyük damarların yokluğu ile karakterize 2-3 cm. genişliğinde bir band şeklinde görülür. Ardışık kesitlerde major (oblik) fissürler posterosüperiordan anteroinferiora yer değiştirir. Oblik fissürler saptandıktan sonra üst ve alt lob sınırları kolayca belirlenir. YRBT kesitinde oblik fissürler devamlılık gösteren, düzgün ince beyaz çizgiler şeklinde belirgin olarak izlenir (şekil.1).



Şekil 1. YRBT kesitinde oblik fissürler devamlılık gösteren düz beyaz çizgiler şeklinde izlenmektedir.



Şekil 2. BT incelemesinde akciğer segmentleri. Üst lob; apikal(1), posterior(2), anterior(3), apikoposterior(1+2) segmentler. Sağda orta lob lateral(4) ve medial(5), solda superior(4) ve inferior(5) lingular segmentler. Alt lob; superior(6), medial(7), anterior(8), lateral(9) ve posterior(10) segmentler(7).

Normal fissürlerin kalınlığı lateralde göğüs duvarına komşu kısmında üçgen şeklinde bir radyoopasite olarak görülebilen küçük miktardaki subplevral yağın bulunduğu yer hariç 1mm'den azdır. Bazen major fissür daha çok solda olmak üzere görüntüleme anında sistol ve diastol arasındaki pozisyon değişikliğine bağlı olarak çift çizgi şeklinde görülebilir. Minör fissürün inceleme düzlemi ile yaptığı açıya bağlı olarak görünümü ve görülebilirliği değişkendir. Fissür kabaca inceleme düzlemine paralel olup genellikle orta lobun üst yüzeyi yukarı konvektir, seyrek olarak düz olabilir (1-5).

Bronkopulmoner segmentler arasında BT ile görülebilen bir sınır yoktur. Her bir lob içindeki segmentlerin tahmini yeri segment bronşunun merkezi seyri, drene eden venlerin intersegmental yerleşimi ve segmentlerin lob içindeki genel pozisyonuna dayanarak belirlenebilir. Şekil 2'de BT kesit görüntüleri üzerinde akciğer segment sınırları izlenmektedir. İntraparankimal bronşlar ikiye bölünerek daha küçük dallara ayrılır ve pulmoner arter dallarıyla birlikte seyrederek. Bronş ve pulmoner arterin santral seyri belirlendikten sonra kompleks hiler yapıların değerlendirilmesi kolaylaşır. Konvansiyonel BT'de segmental ve subsegmental dallardan sonraki bronşların çoğu görülmez, sadece konsolide akciğer parankimiyle çevrili olduğu zaman veya hastalık nedeniyle dilate veya kalınlaşmış olduğu zaman görünür hale gelir. BT kesit düzlemi içinde uzanan bir bronş konsolide akciğerin artmış dansitesine kıyasla tübüler bir lusensi şeklinde görülür. Çoğunlukla bronşlar BT düzlemine oblik ve dik seyrederek ve konsolide akciğer içerisinde küçük yuvarlak lusensiler olarak izlenir (6).

YRBT ile normal bronşlar akciğerlerin iç üçte ikisinde rutin olarak görülür. Normal duvar kalınlıkları tanınabilir ve deneyimle periferik bronş ve bronşollerin ve bunları çevreleyen interstiyumun kalınlaşmasıyla ayırt edilebilir. YRBT'de normal sekonder pulmoner lobül içindeki bronşoller saptanamaz. Genelde çok sayıda subplevral periferik intralobüler bronşollerin saptanması bir anormallik işaretidir. Santral

pulmoner arterler normalde geniş lineer dansiteler olarak görülür, yanında uniform ince duvarlı bronşlar eşlik eder, damar ve bronş çapları yaklaşık olarak birbirlerine eşittir. Pulmoner arter ve komşuluğundaki bronş duvarlarının akciğere temas eden kenarları düzgün ve keskin olarak izlenir.

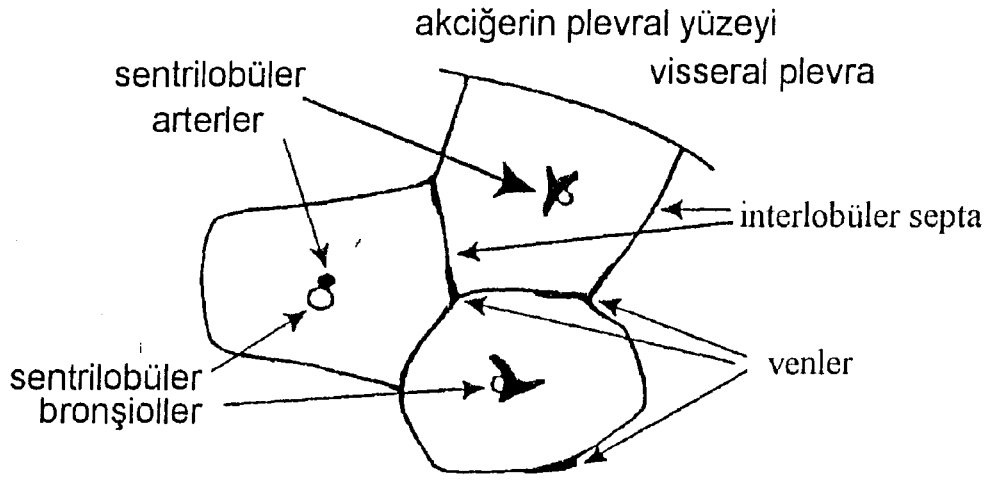
Pulmoner arter ve venler akciğer hilusundan periferine doğru çapında bir azalma gösterir. Akciğerlerin dış ve fissürlere komşu 1-2 cm.'lik kısımlarında damarlarda bir azalma vardır. Ekspirasyon sonunda alınan BT'de görülen vasküler yapıların çapı inspirasyon sonunda alınandan farklıdır. Akciğer hacmi az olduğunda akciğerlerdeki kan hacminin hidrostatik gradienti BT'de akciğerlerin alta gelen(dependan) kısmındaki damarlarda bir belirginleşmeye neden olur (6).

Santral bronşlar ve pulmoner arterler Weibel (8) tarafından tanımlanan "aksiyal" interstiyumun bir parçası olan interstiyel doku ile sarılmıştır. Bazı akciğer hastalıkları, santral parahiler akciğerde YRBT veya düz röntgenogramlarda saptanabilen, "peribronchial cuffing" olarak adlandırılan aksiyel interstiyumda kalınlaşmaya neden olur. Bu nedenle bu yapıların normal görünümünün bilinmesi önemlidir (3).

Sekonder Pulmoner Lobül (pulmoner lobül, lobül)

Akciğer YRBT incelemesi için sekonder pulmoner lobül anatomisinin gözden geçirilmesi özellikle önemlidir. YRBT normal ve anormal sekonder pulmoner lobülün birçok özelliklerini gösterebilir ve akciğer hastalıklarının çoğu, özellikle interstiyel akciğer hastalıkları lobüler seviyede karakteristik YRBT bulguları oluşturur. Sekonder pulmoner lobül bir düzineden daha az asiniden oluşan akciğerin yapısal bir birimidir. Asinus ise bir terminal bronşiolün distalindeki akciğer parankim kısmı olarak tanımlanır ve içindeki tüm hava yollarının gaz değişimine katıldığı en büyük akciğer birimi olup yaklaşık olarak 6-10 mm. çapındadır. Bir sekonder pulmoner lobül birkaç asiniden oluşur, ve bir kaç terminal bronşiol içerir (3,9).

Lobüller her bir kenarı yaklaşık 1-2.5 cm. uzunlukta düzensiz çokgen şeklindedir ve akciğer periferinde iyi gelişmiş, santralinde ise daha az gelişmiş bağ dokusundan oluşan interlobüler septalarla çevrilidir (şekil-3). Lobüllerin şekli biraz değişken olmakla birlikte akciğer periferinde genellikle tabanı plevral yüzeye yerleşmiş ve tepesi santrale bakan, kesik koniler şeklindedir. Akciğerin santral kısımlarında, özellikle bazale yakın lobüller kabaca altıgen şekillidir (3,10).



Şekil 3. Normal sekonder pulmoner lobülün şematik kesit anatomisi.

Lobüllerin santral kısmı (lobüler kor) lobülü besleyen pulmoner arter ve bronşial dallar ile bir miktar destekleyici bağ dokusu içerir. Pulmoner venler ve lenfatikler ise lobülü çevreleyen bağ dokusundan oluşan interlobüler septa içerisinde uzanır. Lobülün geriye kalan kısmı bu yapıların küçük dalları, alveoller, pulmoner kapiller yatak ve ince bir bağ dokusu örgüsünden oluşur (9-12).

AKCİĞER FİZYOLOJİSİ

Solunumun amacı hücrelerin matabolik gereksinimi olan oksijeni sağlamak ve hücrel metabolizmanın ürünü olan karbondioksidi dışarı atmaktır. Solunum, atmosfer gazlarının solunum sistemi ve kan aracılığı ile dokulara ulaşması, kimyasal reaksiyonla hücrelere girmesi ve burada oluşan gazların tekrar kan ve solunum sistemi aracılığı ile atmosfere atılması olayıdır. Bu olayın birinci evresi akciğerlerin temel fonksiyonu olan kan ile atmosferik hava arasında gaz alım-verimidir.

Gaz alım veriminde kabaca dört aşama sözkonusudur. 1) *Ventilasyon*, atmosferik gazların alveollere kadar taşınması ve alveollerdeki gazların da atmosfere verilmesidir. 2) *Distribüsyon*, inspiryumda alınan havanın solunum birimlerine dağılımını ifade eder, normal sakin solunumda tabanlarda, ve sırtüstü yatar durumda da alta gelen kısımlar solunuma daha çok katılır. 3) *Perfüzyon*, sağ ventrikülden pulmoner arter ile gelen kanın alveol kapillerlerine dağılarak kapillerdeki dolaşımını ifade eder. 4) *Diffüzyon*, alveol-kapiller zarda oksijen ile karbondioksidin alım verimini tanımlar. Dokuların ihtiyaç duyduğu oksijen ve elimine edilmesi gereken karbondioksid miktarı temelde kas aktivitesine bağlı olarak büyük çapta değişir. Maksimal egzersiz anında oksijen ihtiyacı istirahate kıyasla 20 kat artabilir. Kandaki oksijen kaybı ve karbondioksid artışının yaptığı uyarıyla ventilasyon ve kardiyak output paralel olarak artar. Kimyasal, sinirsel ve mekanik uyarılar solunum merkezi, kalp kası, hava yolları ve pulmoner damarları direk veya indirek olarak etkileyerek asiner ünite ventilasyon ve perfüzyon miktarını değiştirir (13,14).

Akciğerlerin ayrıca solunum dışı fonksiyonları da vardır, bunlar: fiziksel, bağışıklıkla ilgili, ve metabolik fonksiyonlardır. 1) *Fiziksel fonksiyonları*: Pulmoner kapiller örgü sistemik venöz ile arteriel dolaşım arasında yer alır ve tüm kardiyak aut-

putu olarak bir süzgeç görevi görür. Organlar için zararlı potansiyeli olan trombus, ve trofoblastların tutularak parçalanması, megakaryositlerin tutulması ve trombosit üretimi, karbondioksit haricindeki bazı uçucu maddelerin (aseton, amonyak, metilmerkaptan, metanol, etanol vb.) atılmasını sağlar. 2) *Bağıışıklıkla ilgili fonksiyonları*: Hava yolu ile gelen büyük partiküller ve mikroorganizmalar mukus ve makrofajlar tarafından tutularak dışarı atılır. Ayrıca hava yollarında lamina propriada ve mukozadaki plazma hücreleri IgG, IgA, ve IgE üretir, epitelyal hücreler de hava yollarında spesifik bir immünoglobüllini oluşturmak üzere plazma-IgA ile kombine olan sekretuar parçacık üretir. 3) *Metabolik fonksiyonları*: Akciğerler çok sayıda maddenin depolanma, transformasyon, parçalanma ve sentezinde rol oynar. Bunlar arasında mast hücrelerinde heparin, histamin, "slow reacting substance" vb. depolanması, tip-II alveoler hücrelerde fosfolipid sentezi, kapiller endotelindeki lipoprotein lipaz aracılığı ile lipolizis, kapiller endotelinde anjiotensin konverting enzim üretimi sayılabilir (13).

SOLUNUM FONKSİYON TESTLERİ

Solunum fonksiyon testleri klinik ve radyolojik bulgularla birlikte değerlendirildiği zaman solunum hastalıklarında tanı ve fonksiyon bozukluğunun derecesinin objektif olarak belirlenmesinde önemli rol oynar. Solunum fonksiyonlarının belirlenmesini giderek kompik olan üç seviyeye bölmek uygundur. Birinci seviye, vital kapasite, maksimal ekspiratuvar akım hızı, ve arteriel kan gazlarının belirlenmesidir. İkinci seviye, akciğer hacimlerinin alt grupları, ve akciğer diffüzyon kapasitesinin ölçülmesidir. Üçüncü seviye, hava yolu ve pulmoner rezistans ölçümleri, akciğerin basınç-hacim ilişkisinin ölçülmesi, ventilasyon ve perfüzyonun radyoaktif gazlar ve aerosollerle belirlenmesini kapsar.

Ventilasyon Testleri:

Zorlu vital kapasite (FVC=forced vital capacity): Derin inspirasyondan sonra mümkün olduğunca zorlu ve hızlı bir ekspirasyonla dışarı atılan hava hacmidir.

Zorlu ekspirasyon volümleri (FEV=forced expiratory volum) FVC uygulaması esnasında belirli zaman birimlerinde dışarı atılan hava miktarıdır, bunlar: a) Bir saniye zorlu ekspirasyon volümü (FEV1), başlangıçtan itibaren 1 saniye içinde atılan hava miktarını tanımlar. b) Zorlu ekspirasyon ortası akım hızı (FEF25-75%), zorlu vital kapasite trasesinin orta yarısındaki (% 25-75) ortalama akım hızını tanımlar.

Diffüzyon Testleri:

Karbonmonoksit Diffüzyon Testi: (DLco) Akciğerin herhangi bir gaz için diffüzyon kapasitesi birim zamanda alveol ile kapiller arasındaki basınç farkına karşılık alveolden kana transfer edilen gaz miktarıdır. CO genellikle tercih edilen gazdır. Diffüzyon kapasitesi akciğerin büyüklüğü ile orantılı olduğu için karbonmonoksit diffüzyonunun alveoler volüm (VA)'e bölünmesiyle elde edilen indeks (DLco / VA) daha doğru sonuçlar vermektedir (13,15).

GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

- 1) Göğüs röntgenogramı
- 2) Lineer tomografi
- 3) Bilgisayarlı tomografi (BT)
- 4) Radyonüklid görüntüleme
- 5) Ultrasonografi
- 6) Fluoroskopi
- 7) Bronkografi
- 8) Pulmoner anjiyografi

- 9) Bronşial arteriografi
- 10) Manyetik rezonans görüntüleme (MRG)
- 11) Dijital radyografi
- 12) Lenfanjiografi

Göğüs Röntgenogramı

Göğüs röntgenogramı en sık istenen radyolojik inceleme yöntemidir. akciğerlerin doğal doku kontrastı sayesinde görünüm mükemmeldir. Fakat projeksiyonal bir yöntem olması dezavantajdır. Rutin bir inceleme PA ve lateral göğüs röntgenogramını kapsamalıdır. Diffüz akciğer hastalıklarında göğüs röntgenogramı ilk ve temel, bir çok olguda da tek görüntüleme yöntemi olarak kullanılmaktadır. Çoğu kez solunum semptomları nedeniyle alınan direk röntgenogramda hastalık saptanmakta ise de genellikle nonspesifiktir. Göğüs röntgenogramı bazı hastalıklarda (örneğin: alveoler mikrolithiaziste) patogonomik bulgular verebilir, veya klinik bulgularla birlikte tanı koydurucu olabilir. Radyografik paternin tanımlanması ayırıcı tanıda faydalı bir veridir. İnfiltratif akciğer hastalıklarında eski göğüs röntgenogramlarının gözden geçirilmesi hastalığın seyri hakkında değerli bilgiler verir (16).

Lineer Tomografi

Hernekadar yüksek kVp filmler tomografi ihtiyacını azaltmışsa da direkt grafilerde şüphelenilen bir anormalliğin gerçek ve intrapulmoner olup olmadığını belirlenmesinde lineer tomografi faydalı bir inceleme yöntemidir. Bazı merkezlerde periferik akciğer kitleleri ve hilustaki anormalliklerin saptanmasında kullanılmaktadır (16).

Radyonüklid Görüntüleme

Radyonüklid görüntülemelerde akciğerler ventilasyon ve perfüzyon çalışmaları ile incelenir. Radyofarmasotik olarak ventilasyon için ^{133}Xe , ^{127}Xe Xenon ve $^{118}\text{Kr}^m$ Kripton gazları perfüzyon için $^{99}\text{Tc}^m$ mikrosferler veya makroalbumin agregat (MAA) kullanılır. Ventilasyondaki azalma refleks olarak perfüzyonda bozulmaya neden olur. Perfüzyondaki azalma ise, büyük veya çok uzun süren perfüzyon defektleri olmadıkça ventilasyonu bozamaz. Bu nedenle bir bül veya kollabe segment ventilasyon ve perfüzyonun bozulmasına neden olacak, emboli ise yalnız perfüzyonu bozacak, ventilasyonu değiştirmeyecektir (17).

Pulmoner Anjiografi

Pulmoner anjiografi pulmoner embolizm tanısında hernekadar "altın standart" ise de genellikle massif embolizimli hastalarda embolektomi veya tromboliz planlandığı zaman uygulanmaktadır.

Ultrasonografi

Ultrasonografi göğüs duvarı ve plevral lezyonları incelemek için ve plevral sıvının tanı amaçlı aspirasyonu veya drenajından önce yerleşimini belirlemek için kullanışlıdır. Buna karşın göğüs duvarı ve hava içeren akciğer arasındaki akustik uygunsuzluk ultrasound demetinin akciğer-plevra arayüzeyinden yansımaya sebep olur, bu nedenle akciğer gösterilemez (17).

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

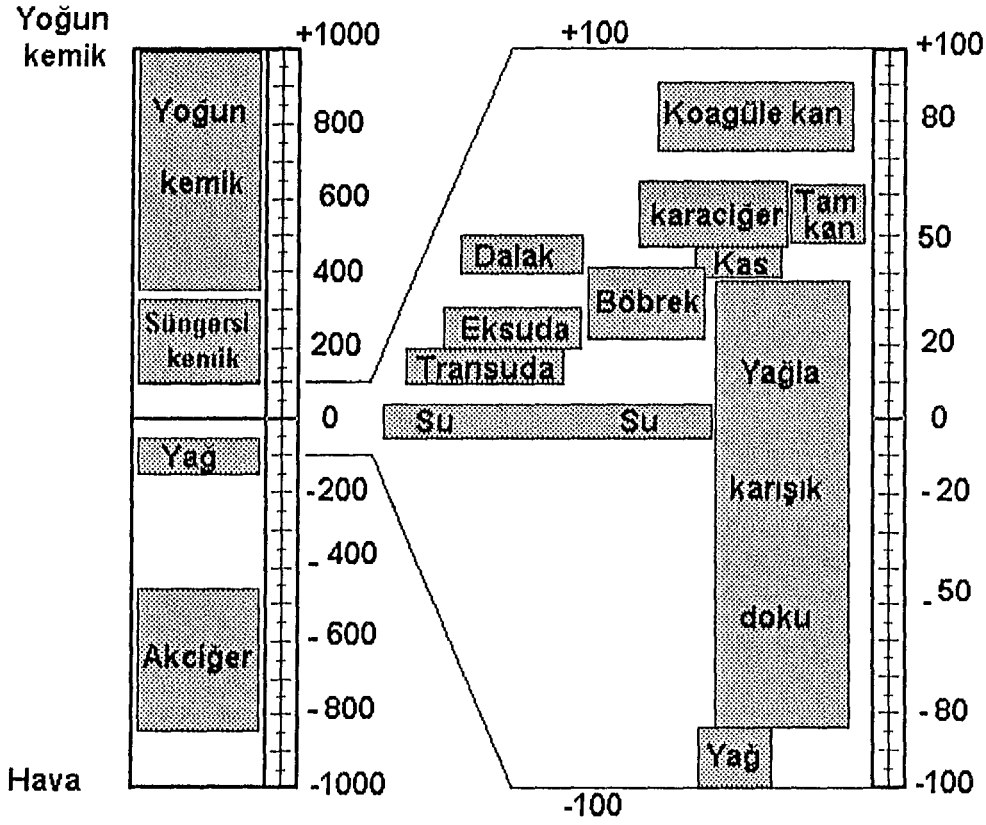
MRG sabit bir manyetik alan içerisinde iyonizan olmayan radyofrekans dalgaları kullanılarak bilgisayar yardımıyla görüntü oluşturulan bir yöntemdir. MRG'nin yüksek yumuşak doku kontrastı ile fibrozisin, aktif inflamasyon tümör ve ödemden ayrımı

mümkündür. Normal akciğerin proton dansitesinin düşüklüğü yüzünden MRG'de akciğer parankiminden alınan sinyaller çok zayıftır ve çok sayıda hava-yumuşak doku ara yüzeyinin neden olduğu manyetik alan inhomojenitesi sinyali daha da azaltır. Bu nedenle çoğu normal akciğerde çok az veya hiç sinyal alınmaz. Buna karşın pulmoner infiltrasyon varlığında akciğerde hava oranı azaldığı zaman sinyal şiddetinde artış olur. Kronik infiltratif akciğer hastalığı olanlarda çoğunlukla hastalığın paterni ve dağılımını saptamada MRG faydalı bilgiler verir. MRG akciğer parankiminin anatomik yapısını belirlemede BT'ye kıyasla henüz zayıf olmakla birlikte parankimal opasifikasyonda BT ile kıyaslanabilir ve bu hastaların takibinde rol alabilir. İyonizan radyasyon içermemesi yöntemin avantajıdır (19-21).

Bilgisayarlı Tomografi

Bilgisayarlı tomografi, x-ışınları kullanılarak bilgisayar yardımıyla vücudun kesit görüntülerinin elde edildiği dijital bir görüntüleme yöntemidir. Vücudun ince bir kesitinden geçirilen çok iyi kolime edilmiş x-ışınlarının zayıflaması (attenüasyonları) dedektörle ölçülerek sayısal bilgilere çevrilir ve bu bilgiler işlenerek görüntü tüpünde resim olarak izlenir. Bilgisayarda toplanan verilerden görüntü oluşturma işlemine "rekonstrüksiyon" adı verilir.

BT görüntüsü piksel adını verdiğimiz resim elemanlarının bir matriksinden ibarettir. Her piksel organizmadaki karşılığı olan bölgenin x-ışını attenuasyon değerini gösterir. BT görüntüsünün matriksi genellikle 256x256, 320X320, 512X512, veya 1024X1024'tür. Bu sayıların çarpımı görüntünün piksel sayısını verir. Her resim elemanı seçilen kesit kalınlığına göre bir hacime sahiptir buna voksel denir. Her pikselin bir sayısal karşılığı vardır. Bu sayılar suyun attenüasyon değerini sıfır kabul eden bir skalaya göre düzenlenmiştir. Attenüasyon birimi Hounsfield Ünitesi(HU)'dir, skalaya da Hounsfield skalası adı verilir. (şekil-4).



Şekil 4. Hounsfield skalası.

Her piksel taşıdığı sayısal değerle orantılı gri tonlarda boyanarak görüntü oluşturulur. İnsan gözü az sayıda gri tonları ayırabildiği için pencereleme (windowing) denilen bir yöntem uygulanır. Pencerelemede tüm gri skala değerleri Hounsfield skalasındaki seçilen bir aralığı boyamada kullanılır. Seçilen bu aralığın alt ve üst sınırları arasındaki açıklığa pencere genişliği (window width), ortasındaki sayıya da pencere seviyesi (window level) adı verilir. Pencereleme yöntemi seçilen bölgenin en iyi şekilde incelenmesini sağlar.

Görüntüdeki pikselin attenuasyon değeri, gerçekte pikselin bağlı olduğu vokselin ortalama attenuasyon değeridir. Bir lezyon vokseli doldurmuyorsa vokseldeki diğer dokunun attenuasyon değeri ile ortalaması alınacağından gerçek yoğunluğu saptanamaz.

Buna parsiyel hacim etkisi denir. Parsiyel hacim etkisine bağlı olarak vokselin bir bölümünü kaplayan lezyonlar ya yalnız değerlendirilir veya hiç görülmezler. Aynı nedenle lezyonların sınırları iyi seçilemeyebilir. Parsiyel hacim etkisi nedeniyle kesit kalınlığı incelenen lezyonun büyüklüğüne göre ayarlanmalıdır. BT ile saptanabilecek en küçük lezyon boyutu, lezyonun çevre ile yoğunluk farkına bağlıdır. Akciğerde bu fark çok belirgin olduğu için daha küçük lezyonlar tanınabilir.

Rezolüsyon bir aygıtın çözümlene yeteneğini fade eder. Farklı yoğunluktaki komşu alanları ayırma yeteneğine kontrast rezolüsyonu denir. Birbirinden ayrılabilen en küçük iki yapı arasındaki uzaklık ise geometrik rezolüsyon(spatial rezolüsyon)'u gösterir. Kesit kalınlığı küçüldükçe geometrik rezolüsyon artar. Seçilen görüntü alanı incelenecek alanın büyüklüğü ile orantılı olmayabilir. İncelenen alan genişledikçe piksel boyutu (pikselin incelenen vücut kesitindeki temsil ettiği alan) büyüdüğü için geometrik rezolüsyon düşer. Bu nedenle yalnız ilgilenilen daha küçük bir bölgenin incelenmesi piksel boyutunu küçülteceğinden' geometrik rezolüsyonu artıracaktır. Bu yöntem "zooming" veya "targeting" adını veriyoruz. Rezolüsyonu düşüren önemli bir faktör noizdir. Noiz'i hastayı geçerek dedektöre ulaşan x-ışını fotonlarının sayısındaki istatistiksel değişiklik olarak tanımlayabiliriz. Daha basit bir anlatımla noiz duymak istemediğimiz parazit veya gürültüye benzetilebilir. Doz arttıkça noiz düşer, noiz kesit kalınlığıyla ters orantılıdır. BT eşliğinde perkütan iğne biopsisi akciğer, plevra,göğüs duvarı ve mediastinal kitle lezyonlarında tanı amacıyla kullanılır. Pulmoner kitlelerin çoğunda ince bir iğne kullanılarak sitolojik tetkik için örnek alınabilir. İğneler aspirasyon tipi veya "true-cut" tip olabilir(6,17).

Yüksek Rezolüsyonlu Bilgisayarlı Tomografi (YRBT) Tekniği

YRBT tekniğinin amacı akciğer parankim yapısının mümkün olduğu kadar daha ayrıntılı bir şekilde görüntülenmesidir. Bu teknik, ince bir kollimasyon (1-2 mm. kesit

kalınlığı), yüksek rezolüsyon rekonstrüksiyon algoritmi (high-spatial frequency reconstruction algoritmi) görüntünün daha küçük görüntü alanı (GA, FOV=field of view) ile merkezlenerek rekonstrüksiyonu (targeting-zooming reconstruction), yüksek pik kilovoltaj (kVp) ve yüksek miliamper (mA) parametrelerinin birlikte kullanılmasından oluşur (11,22).

Kesit kalınlığı azaldıkça parsiyel hacim etkisi azalır ve ince kesitlerde geometrik rezolüsyon artar. Buna karşın ince kesitlerde dedektörlere ulaşan fotonların sayısı azaldığı için sinyal/noiz oranı düşer. Bu nedenle optimum görüntü kalitesinin elde edilmesi için YRBT'de radyasyon dozunun artırılması gerekir (23). Bu amaçla mA ve kesit süresi artırılır. Ancak kesit süresi hastanın nefesini tutabileceği optimum süreyi aşmamalıdır, bu amaçla genellikle en fazla 2-3 sn. kesit süresi tercih edilmektedir. Vertebra ve kot gibi dens yapılarla komşu alanlarda oluşan çizgi artefaktlarını azaltmak için özellikle toraks duvarı kalın hastalarda yüksek kVp ve mA gereklidir.

Yüksek rezolüsyon rekonstrüksiyon algoritmi modern BT cihazlarının hepsinde standart olarak bulunmaktadır. Bu algoritmi geometrik rezolüsyonu artırır ve yapıların daha keskin sınırlı görüntülenmesini sağlar fakat görüntüde bulunan noizi belirginleştirir.

Retrospektif targeting (zooming) rekonstrüksiyon tek akciğeri içine alacak şekilde görüntü alanı küçültülerek yapıldığında piksel boyutu küçüleceği için geometrik rezolüsyon artar. Örneğin 512X512 matrikste 35 cm'lik görüntü alanı(GA) kullanıldığında piksel boyutu 0.68 mm iken, 25 cm'lik GA ile rekonstrüksiyon yapıldığında 0.49 mm, 20 cm'lik GA da 0.39 mm, ve 15 cm'lik GA'da ise 0.29 mm'dir. Genellikle 20-25 cm'lik görüntü alanı tek akciğeri içerisine alabilmektedir (11,23,24).

Günlük uygulamada akciğerin 1-2 mm'lik kesit kalınlığı ile taranması fazla zaman, fazla ışın dozu gerektirmesi ve ekonomik olmaması dolayısıyla pratik değildir. Bu nedenle bir çok merkezde tüm akciğerin taranması gereken olgularda konvansiyonel 10 mm'lik ardışık kesitlere ilave olarak gerekli görülen seviyelerden veya diffüz akciğer

tutulumu sözkonusuysa 2-4 cm aralıklarla YRBT incelemesi yapılmaktadır. Hastalığın akciğerdeki dağılım ve şiddetine göre yalnız belirli seviyelerden ince kesitler alınabilir ve bu amaçla direk akciğer grafileri uygun seviyeleri belirlemede yol gösterici olmaktadır. Ayrıca supine pozisyonda posterior akciğerde izlenen dansiteler (graviteye bağlı hipostatik pulmoner atelektazi)'in gerçek patolojiden ayırt edilebilmesi için prone pozisyonunda aynı seviyelerden kesitler alınması gereklidir(11).

Yüksek Rezolüsyonlu BT'de Görülen Artefaktlar

YRBT tekniğinde kullanılan yüksek rezolüsyon rekonsrüksiyon algoritmi görüntüde noiz denilen ince benekli görünüm (quantum mottle) 'ü artırır. Yüksek mA kullanarak bu artefaktlar azaltılır. Düz çizgi artefaktları vertebra ve kot gibi dens yapılarla komşu posterior akciğer ve göğüs duvarına komşu periferel akciğer parankiminde ince beyaz çizgiler şeklinde görülür. İki farklı mekanizmayla oluşur: "Aliasing" ve "correlated noise". "*Aliasing*" incelenen alandan yetersiz örnekleme sonucudur. Dedektör aracılığı ve kesit kalınlığı ile ilişkilidir ve radyasyon dozundan bağımsızdır. Çizgi artefaktlarının oluşumunda katkısı olan ikinci neden "*correlated noise*"dir. Düz grafilerin tersine BT görüntüsünde noiz üniform olarak dağılmamaktadır. Bunun yerine yüksek attenüasyonlu yapılardan uzanan çizgiler şeklinde görülmektedir. Bu etki de en çok paravertebral alanlarda görülmektedir. Bu etki radyasyon dozuyla ilişkilidir ve doz artırılarak azaltılabilir. Bu artefaktlar normal ve anormal interstisyuma kıyasla daha az dens ve ince olduğu için genellikle değerlendirmede güçlüğe neden olmaz (11,25).

Hareket artefaktları ise hastadan kaynaklanan kalp ve solunum hareketleri nedeniyle oluşan artefaktlardır. Bunlar siyah veya beyaz çizgiler, bandlar, siyah noktalar, rezolüsyon kaybı veya anatomik yapıda bozulma şeklinde görülebilir. Pulsasyon artefaktları özellikle sol akciğer bazalinde kalbe yakın kısımlarda belirgindir. Özellikle solda major fissür ve diğer yapılar sistol ve diastoldeki farklı konumlarına bağlı olarak çift görülebilir(şekil 5).



Şekil 5. Kalbin pulsasyonuna bağlı hareket artefaktı, oblik fissürler çift çizgi şeklinde izleniyor.

Kalbin pulsasyon artefaktlarının elimine edilebilmesi için kesit süresinin 10 milisaniyenin altında, ve nefesini tutamayan bir hastada ise solunum hareket artefaktlarının elimine edilebilmesi için kesit süresinin 93,5 milisaniyenin altında olması gerektiği hesaplanmıştır. Günümüzdeki en hızlı BT cihazları bile(50 msn) kalbe ait pulsasyon artefaktlarını giderecek hıza sahip değildir(11,26).

NORMAL İNSANDA SEKONDER PULMONER LOBÜLÜN YRBT BULGULARI

YRBT'de interlobüler septalar 1-2 cm uzunluğunda üniform kalınlıkta ve çok ince düz çizgiler şeklinde bazen görülebilir. Bu çizgiler plevrayla temas halinde olabilir. Normal bireylerin çoğunda ya belirgin olarak görülür veya sadece birkaçı seçilebilir. Septalar periferik akciğerde en iyi geliştiği için santraldekinden daha iyi görülür. Septalarla sıkı komşulukta izlenen dallanan damarlar venlerdir. Lobül içinde veya plevral yüzeye 1cm uzaklıktaki alanda görülen lineer dallanan veya nokta şeklindeki dansiteler, intralobüler arter dallarını temsil eder. Atelektazi olmadıkça plevral yüzeye uzanan lobüler arter görülemez. Sentrilobüler bronşiooller duvarları çok ince olduğu için normalde görülemezler (şekil-3) (10-11).

Sentrilobüler bölge veya "lobüler kor"un anatomik yapıları şekil-3 te şematik olarak görülmektedir. Normalde YRBT incelemesinde pulmoner arterin sentrilobüler dalları düzgün sınırlı, dallanan, Y şeklinde veya nokta şeklinde yaklaşık 4mm çapında opasiteler olarak görülür. Sentrilobüler arter interlobüler septa veya plevral yüzeye 5-10 mm uzaklıktadır, daha küçük arter dalları ise septa veya plevral yüzeye 3-5mm uzaklıkta görülebilir.

ANORMAL YRBT BULGULARI

a) KRONİK DİFFÜZ İNFİLTRATİF AKCİĞER HASTALIKLARININ YRBT BULGULARI

Kronik hastalıkların büyük bir kısmı akciğer parankiminin diffüz infiltrasyonuna neden olabilir. Çoğunlukla kronik interstisyel akciğer hastalığı olarak sözedilse de çoğu hem interstisyum hemde hava boşluklarını tutar, bu yüzden en iyi kronik infiltratif akciğer hastalıkları olarak sınıflandırılır. Bu hastalıkların YRBT bulguları tablo-1 de sunulmuştur.

İnterlobüler Septal Kalınlaşma

Septal kalınlaşma bir grup interstisyel akciğer hastalığında görülebilir ve genellikle akciğer periferinde en belirgindir. Bir veya daha fazla kalınlaşmış septa (1-2 cm uzunluğunda) lobülün bir kısmını veya tamamını çevreleyebilir, ve genellikle plevral yüzeye dik çizgiler şeklinde uzandığı görülür. Periferal akciğerdeki septal kalınlaşma sıklıkla komşu olduğu plevra ve fissürde kalınlaşma veya subplevral interstisyel kalınlaşmayla birlikte dir. Akciğerin santralinde kalınlaşmış septa tüm lobülü çevreleyebilir, altıgen veya çokgen şeklinde olup çoğunlukla santral arter dalı görülebilir. Komşu birkaç lobüldeki kalınlaşma yanyana dizilmiş **çokgenler**(çokgen sırakemerler, "poligonal arcade") veya birkaç cm uzunluğunda "**parankimal band**"

görünümü oluşturabilir. Subsegmental veya disk atelektazisi alanları, veya kaba skarlaşma benzer bir görünüm oluşturabilir (3,10,11,27,28).

Tablo-1 Kronik infiltratif akciğer hastalıklarının YRBT örnekleri

İnterlobüler septal kalınlaşma

Lenfanjitik karsinomatozis
Akciğer ödemi

İrregüler lineer opasiteler

İPF(idiopatik pulmoner fibrozis)
Asbestozis
Sarkoidozis
Lenfanjitik karsinomatozis

Kistik havaboşlukları

Lenfanjiroleiomyomatozis
Pulmoner histiositozis X
İPF

Nodüler opasiteler

Silikozis
Kömür işçileri pnömokonyozu
Sarkoidozis
Milier tüberkülozis
Ekstrinsik allerjik alveolitis
Pulmoner histiositozis X

Buzlucam dansitesitesi

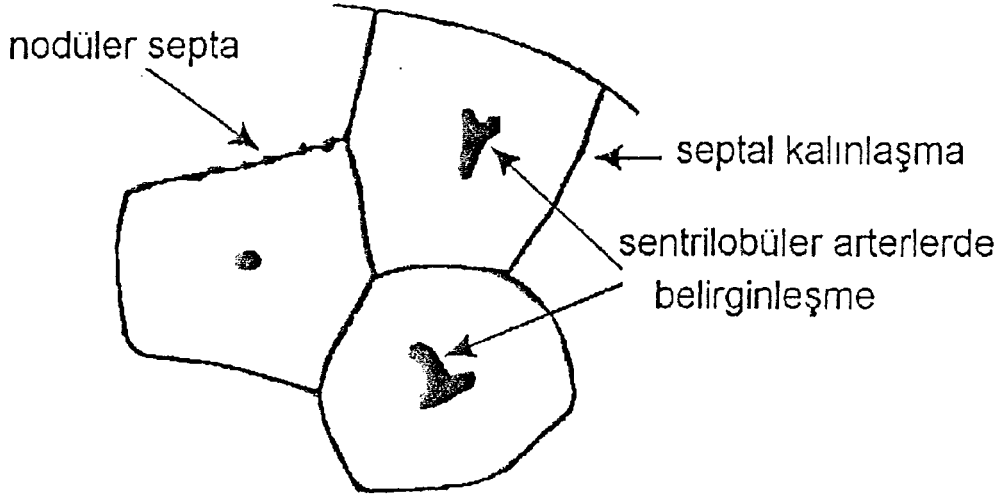
Ekstrinsik allerjik alveolitis
İPF
Desquamatif interstisyel pnömoni
Alveoler proteinozis
Kronik eozinofilik pnömoni
BOOP(bronşiolitis obliterans organize pnömoni)

Havaboşlukları konsolidasyonu

Kronik eozinofilik pnömoni
BOOP
Bronşioalveoler karsinoma
Lenfoma

Septanın kalınlaşması ödem sıvısı, lenfatik tümör yayılımı (lenfanjitik karsinomatoza), veya fibrozis nedeniyle oluşur. Pulmoner ödemde kalınlaşmış septa düzgün konturludur, lenfanjitik karsinomatozada (şekil 6) genellikle düz, bazen

nodüler, fibroziste ise septal kalınlaşma çoğunlukla irregülerdir, ve ileri dönemde balpeteği görünümü ile lobül yapısında distorsiyon eşlik eder (3,27,29,30).



Şekil 6. Lenfanjitik karsinomatoziste YRBT bulgularının şematik görünümü.

İnterlobüler septada fibrozis nedeniyle irregüler kalınlaşma çoğunlukla idiopatik pulmoner fibrozis ve asbestoziste görülür. Tümör lenfatik yayılımını ödem, ve fibrozisten ayırmada faydalı bir özellik interlobüler septa veya bronkovasküler paketteki kalınlaşmanın nodüler veya boncuk dizisi şeklindedir (3,27,28). Bu özellik ödem ve fibroziste görülmez. Septal kalınlaşma sarkoidoziste de görülebilir. Sarkoidoziste septal kalınlaşma nadiren major bir bulgu ise de, görüldüğü zaman lobül yapısında distorsiyonla birlikte dir. Sarkoidoziste hemen daima nodüller vardır ve irregüler kenarlıdır. Lenfanjitik karsinomatoziste nodüller nadirdir fakat olduğu zaman düzgün konturludur. Sarkoidozis genellikle daha çok perihiler bölgeler, orta, ve üst akciğer zonlarının santral kısmını tutar. Lenfanjitik karsinomatozis tüm akciğer

zonlarında görülebilir fakat alt akciğer zonlarında daha diffüzdür veya esas olarak alt zonları tutar (3,10,27,29,31).

İrregüler Lineer Opasiteler

İrregüler lineer opasiteler (retiküler örnek) ve anormal arayüz belirtisi akciğerde fibrozisin varlığını gösterir. Fibrozis yapan hastalıkların son döneminde balpeteği görünümü oluşabilir. Retiküler örnek histolojik olarak irregüler fibrozis alanlarını temsil eder. Retiküler opasiteler damarlar, bronşlar ve visseral plevra ile çevresindeki normal akciğer parankimi arasında irregüler arayüzeyler (anormal arayüz belirtisi) oluşturur. Karakteristik fibrozis örneği idiopatik pulmoner fibrozis (İPF), asbestozis ve sarkoidoziste tanımlanmıştır (27,29,31-33).

İPF(idiopatik pulmoner fibrozis, fibrozing alveolitis, usual interstisyel pnömoni)'de retiküler opasiteler karakteristik olarak subplevral bölgeler ve akciğer alt zonlarında en belirgindir. İPF'in erken döneminde (evre-1) aktif alveolit vardır ve bu dönemde ana bulgu hava boşluklarında sisli-müphem opasifikasyon (buzlucam dansitesi)'dur. Hastalık ilerledikçe (evre-2) fibrozis gelişir ve buzlucam dansitesi ile irregüler opasiteler birlikte görülür. Son dönemde ise (evre-3) fibrozis hakim olur, ve yaygın balpeteği görünümü (honeycombing) vardır. "Fibrozing alveolitis"de YRBT incelemesinde saptanan buzlucam dansitesi hastalığın aktivitesi ve tedaviye verdiği yanıtın iyi bir göstergesidir(34). Gerek patolojik gerekse BT incelemede lezyonlar hastalığın her döneminde akciğer periferinde en şiddetlidir. İPF'in, kollajen vasküler hastalıklar ve progressif sistemik skleroz(skleroderma)'da görülen interstisyel fibrozis ile görünüm ve dağılım olarak ayrımı yapılamaz (35-40).

Sarkoidoziste fibrozis, santralde bronkovasküler paket boyunca daha şiddetlidir, ve ileri dönemde bronş ve damarların santral kümeleşme ve distorsiyonuna neden olur (3,27,41).

Subplevral çizgiler (curvilinaer subplevral dansiteler): Plevraya 1 cm'lik mesafede ve plevraya paralel, değişken uzunlukta eğri çizgi şeklindeki dansitelerdir. İlk kez asbestozisli hastalarda tanımlanmıştır ve bu çizginin fibrozisi temsil ettiği ileri sürülmüşse de, gerçekte bu bazı hastalarda geçerlidir. Diğerlerinde atelektaziye gösteren bir bulgudur. Patolojik olarak peribronşial kalınlaşma ve fibrozis nedeniyle kollabe olan ve yassılaştıran alveollerden oluşur(3,8). Yerçekimi nedeniyle oluşan "dependent" dansiteler ile karışabileceği için posteriora izlenen lezyonlar ancak pron pozisyonda da görüldüğü zaman belirgin kabul edilir.

Asbestoziste karakteristik YRBT bulguları: 1) *Subplevral çizgiler.* 2) *Kalınlaşmış interstisyel kısa çizgiler;* kalınlaşmış interlobüler septalar periferik akciğerde plevraya doğru uzanan 1-2 cm uzunluğunda kısa çizgiler şeklinde görülür, ve patolojik olarak fibrotik ve ödematöz septalara karşılık gelir. Kalınlaşmış "core" yapılar(sentrilobüler bronkovasküler paket) 1 cm uzunluğunda dallanan çizgiler şeklindedir, ve patolojik karşılığı peribronşioler ve alveoler duktustaki fibrozistir. YRBT'de intralobüler çizgiler olarak adlandırılır. 3) *Subplevral "dependent" dansiteler;* alta gelen plevrayı çevreleyen akciğer parankiminde 2-20 mm kalınlığında bir band şeklinde dansite artış alanıdır. Bu nonspesifik fakat asbestoziste daha sık görülen bir bulgudur. Supin pozisyonda posterior subplevral akciğerdeki sabit parankimal patolojileri gizleyebilir. Pron pozisyonda alınan ilave YRBT kesitleri bu sakıncayı giderir. Bu dansiteler büyük olasılıkla pulmoner komplianstaki azalmayı yansıtır. 4) *Parankimal bandlar;* akciğer parankimi içinde 2-5 cm uzunluğunda çizgisel dansitelerdir, genellikle plevra ile temas halindedir. Parankimal bandlar bronkovasküler kılıf veya interlobüler septalar boyunca gelişen fibrozistir, ve parankimde distorsiyona neden olur, sıklıkla birlikte orta derecede fibrozis vardır. 5) *Balpeteği görünümü;* çapları 15 mm'den küçük çok sayıda kist benzeri boşluklardır, kalınlaşmış duvarları balpeteğine benzer görünüm oluşturur. Akciğer alt loblarının posterior subplevral bölgelerinde daha sık görülür. Sıklıkla komşu plevrada kalınlaşma eşlik eder. Asbestoziste diğer bulgulara

ek olarak subplevral bölgelerde buzluca dansitesi görülebilir, sabit bir anormalliktir pozisyonla değişmez (27,31,42-46).

İrregüler lineer opasiteler akciğerde interstisyel fibrozise neden olan diğer bazı hastalıklarda görülebilir bunlar hipersensitivite pnömonitis (ekstrinsik allerjik alveolitis), pulmoner lenfanjitik karsinomatozis, romatoid artrit ve pulmoner ödemdir. Pulmoner lenfanjitik karsinomatozis akciğer lenfatikleri içinde tümör yayılımını ifade eder. En sık meme, akciğer, mide ve kolon kanserlerinde görülür. Akciğerlerin major lenf damarları bronkovasküler pakette, interlobüler septada ve subplevral akciğer bölgelerinde yerleşmiştir, bu nedenle lenfanjitik karsinomatoziste bronkovasküler pakette, interlobüler septa ve fissürlerde kalınlaşma görülür, irregüler lineer opasiteler oluşabilir, kalınlaşmış interlobüler septa boncuk dizisi gibi nodülerite gösterebilir (23,31).

Intralobüler Çizgiler

İnterlobüler septal kalınlaşma görülen interstisyel hastalıklar, sebepten bağımsız olarak sıklıkla intralobüler interstisyel kalınlaşma ile birlikte dir. Bunlar lobül içinde bazen küçük arter ve bronşiol dallarıyla ilişkili görünen, ince çizgisel yapıların varlığına neden olur. Bu çizgiler intralobüler artere normalde olmayan örümcek benzeri bir görünüm verir. İntرالobüler çizgiler sentrilobüler arterden periferde doğru uzanarak lobülü çevreleyen kalınlaşmış septa ile birleşir (şekil-7). İntرالobüler interstisyumun kalınlaşması diffüz olduğu zaman akciğere ince bir örgü görünümü verir (3,11,39). İntرالobüler çizgiler, lenfanjitik karsinomatozis, pulmoner ödem, veya idiopatik pulmoner fibrozis, asbestozis, kömür işçileri pnömokonyozu, silikozis ve hipersensitivite pnömonitis gibi interstisyel fibrozise neden olan hastalıklarda görülebilir (10,36,37,44-49).

Arayüz Belirtisi (interface sign)

Kalınlaşmış septa veya intralobüler çizgilerin pulmoner damarlar, bronşlar, fissürler ve visseral plevral yüzeye teması sonucu bu yapılar ve komşu hava dolu akciğer yapıları arasında irregüler arayüzler oluşur. Bu gibi düzensiz kenarlar arayüz belirtisi olarak isimlendirilir ve interstisyel kalınlaşmanın bir göstergesidir(3). Arayüz belirtisi interstisyel akciğer hastalıklarının en sık ve en erken saptanan YRBT bulgusudur. Tipik olarak interlobüler fissürler kalın ve irregüler, vasküler kenarlar "testere dişi" görünümünde, bronşial duvarlar kalınlaşmış, irregüler ve normaldekinden daha uzun bir kısmı izlenir hale gelir (23).

Fissürlerin Kalınlaşması

İnterlobüler septada kalınlaşmaya neden olan interstisyel akciğer hastalıkları visseral plevra ve fissürlere komşu subplevral interstisyumun da kalınlaşmasına neden olur. İnterstisyel fibrozis yapan hastalıklarda arayüz belirtisi ile birlikte görülebilir, ödemde ise kalınlaşmış fissür düzgün görülür (3,11,27).

Peribronkovasküler İnterstisyel Kalınlaşma (peribronchial cuffing)

Yaygın interstisyel kalınlaşmaya neden olan birçok hastalıkta parahiler damarlar ve bronşarı çevreleyen interstisyumun kalınlaşması meydana gelir. Bu bulgu pulmoner fibrozisli hastalarda traksiyon bronşiektazisi denilen bronş dilasyonu ile birlikte bulunabilir(3). Peribronkovasküler kalınlaşma pulmoner arterlerin nodüler görünümüne, veya belirgin bronşial duvar kalınlaşmasına neden olur, ve düz röntgenogramdaki "peribronchial cuffing"e eşdeğerdir(3,8,11). Pulmoner lenfanjitik karsinomatoziste bronkovasküler paketteki lenfatiklerin tutulumu nedeniyle peribronkovasküler interstisyum kalınlaşması çoğunlukla görülür(3,30,32,49). Sarkoidoziste granülomlar esas olarak bronkovasküler paketteki lenfatikler boyunca

dizilim gösterir, fibrozis gelişince bronkovasküler pakette nodüler kalınlaşma şeklinde görülür ve akciğer yapılarında distorsiyonla birlikte (32,33).

Traksiyon Bronşiektazisi

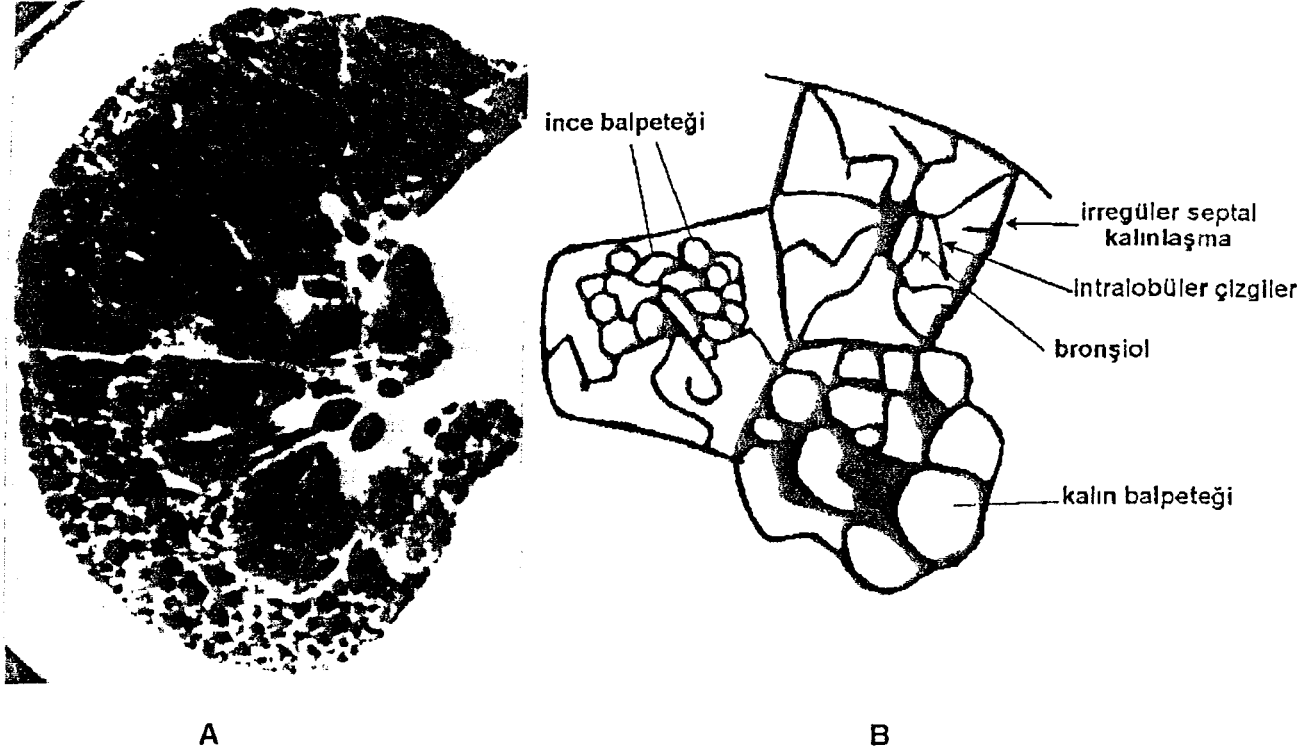
Traksiyon bronşiektazisi karakteristik olarak diffüz pulmoner fibrozis yapan hastalıklarda, sebepten bağımsız olarak görülür(29,51). Muhtemelen akciğer interstisyumundaki distorsiyon sonucu akciğer mekaniği ve fizyolojisinde değişime bağlı olarak bronşial duvarın fibröz doku tarafından traksiyonu sonucu gelişir. Akciğer fibrozisi ve balpeteği gelişen bölgelerde oluşur, karakteristik olarak bu hava yolları "turbüson" görünümündedir(51).

Balpeteği Görünümü (honeycombing)

Fibrozise eşlik eden akciğer yıkım alanları ve akciğer yapısının bozulması YRBT kesitlerinde tam lokalize ve karakterize edilebilen kistik bir görünüm (balpeteği görünümü) oluşturur. Balpeteği görünümü çoğunlukla periferik yerleşimli ve karakteristik olarak kalın ve seçilebilir duvarlı, birkaç mm'den birkaç cm'ye kadar değişen çapta kistik boşluklardan oluşur (şekil-7). Beraberinde çoğunlukla septal kalınlaşma, intralobüler çizgiler, arayüz belirtisi ve fissürlerde kalınlaşma görülür. Balpeteği görünümü olan hastalarda bronşiektazi ve peribronşial interstisyum kalınlaşması yüzünden intralobüler bronşoller sıklıkla görülebilir hale gelir (3,11).

Yaygın balpeteği görünümü kronik infiltratif akciğer hastalıklarının birçoğunda son dönemde izlenir. Bunlar içerisinde idiopatik pulmoner fibrozis, asbestozis, sarkoidozis, ekstrinsik allerjik alveolitis sayılabilir (27,30,31,43,47). Septal kalınlaşma olan hastalarda balpeteği görünümünün varlığı, fibrozisi septal kalınlaşmanın diğer nedenlerinden (lenfanjitik tümör yayılımı ve pulmoner ödem) ayırmaya yardım edebilir. İPF ve asbestoziste lezyonların dağılımı alt akciğer zonlarında ve subplevral bölgelerde yoğunlaşır, bunların ayırımında asbestoziste

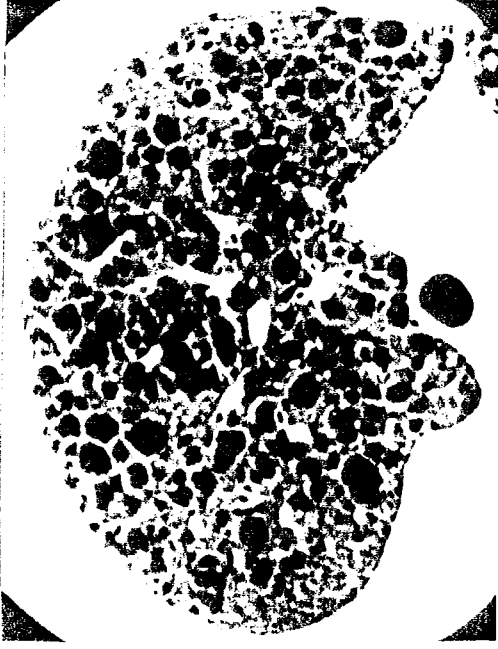
pevral kalınlaşmanın saptanması yardımcıdır. İPF ve pulmoner lenfanjioleiomyomatozis (PLAM)'in ayrımında birincisinin subplevral ve alt akciğer zonlarında olmasına karşılık ikincisinin diffüz olması ve İPF de balpeteği kistlerinin çevresindeki akciğer alanlarının anormal, PLAM'de ise normal olması yardımcıdır(27,52,53).



Şekil 7. İPF'de interstisyel fibrozis ve balpeteği'nin A) YRBT kesitinde, B) şematik görünümü.

Kistik hava boşlukları

Çoğunlukla PLAM ve, pulmoner histiositozis-x ve İPF'de görülür. PLAM'de çok sayıda, değişik boyutlarda, ince duvarlı hava boşlukları nisbeten normal akciğer parankimi ile çevrilidir. kistler 2 mm'den 5 cm'ye kadar (ortalama 1 cm) değişen çapta olabilir. Duvarın varlığı amfizemden ayrımını sağlar(şekil-8).



Şekil 8. Pulmoner lenfanjioleiomyomatozis.

Akciğerde yaygın, değişik boyutlarda ince duvarlı kistik havaboşlukları izleniyor. Lezyonlar arası akciğer alanları nisbeten normal görünümde.

Kistlerin duvarı kısmen proliferasyon gösteren düz kas hücreleri ile çevrilidir. Kistlerin akciğerde dağılımı diffüzdür. birlikte irregüler opasiteler, balpeteği görünümü, hiperinflasyon, tekrarlayıcı pnömotoraks ve şilöz plevral effüzyon görülebilir(27,29,31,51-55). Tuberos skleroziste % 1 oranında görülen pulmoner tutulum radyolojik ve patolojik olarak PLAM ile aynıdır(29,54).

Pulmoner histiositozis-x (Eozinofilik granülom)'te hastaların küçük bir yüzdesinde PLAM'dekine benzer kistik hava boşlukları görülür(şekil-9). Daha çok akciğerin üçte iki üst bölgelerini tutar, birlikte çoğunlukla sentrilobüler ve peribronşial 1-5 mm çapında nodüller vardır. Nodüller erken bulgudur, hastalık ilerledikçe kistik lezyonlar gelişir. Nodül ve ince duvarlı kistik lezyonların birlikte bulunması tanıyı destekler fakat hiçbiri tek başına spesifik değildir (24,27,29,31,56,57).

İdiopatik pulmoner fibrozis ve diğer "end-stage" pulmoner fibroziste kistik boşluklar 1 mm'den 2,5 cm çapa kadar değişir ve daha çok yamalı tarzda bir dağılım gösterir. Çoğunlukla akciğer tabanı ve subplevral bölgelerde görülür, balpeteği

kistlerinin çevresi anormal parankimle çevrilidir. Kistlerin duvarı nisbeten daha kalındır ve birlikte irregüler septal kalınlaşma vardır(27,29,31,54).



Şekil 9. Histiositosis-X. YRBT'de her iki akciğerde yaygın ince cidarlı kistik lezyonlar ve lineer dansite artış alanları izleniyor.

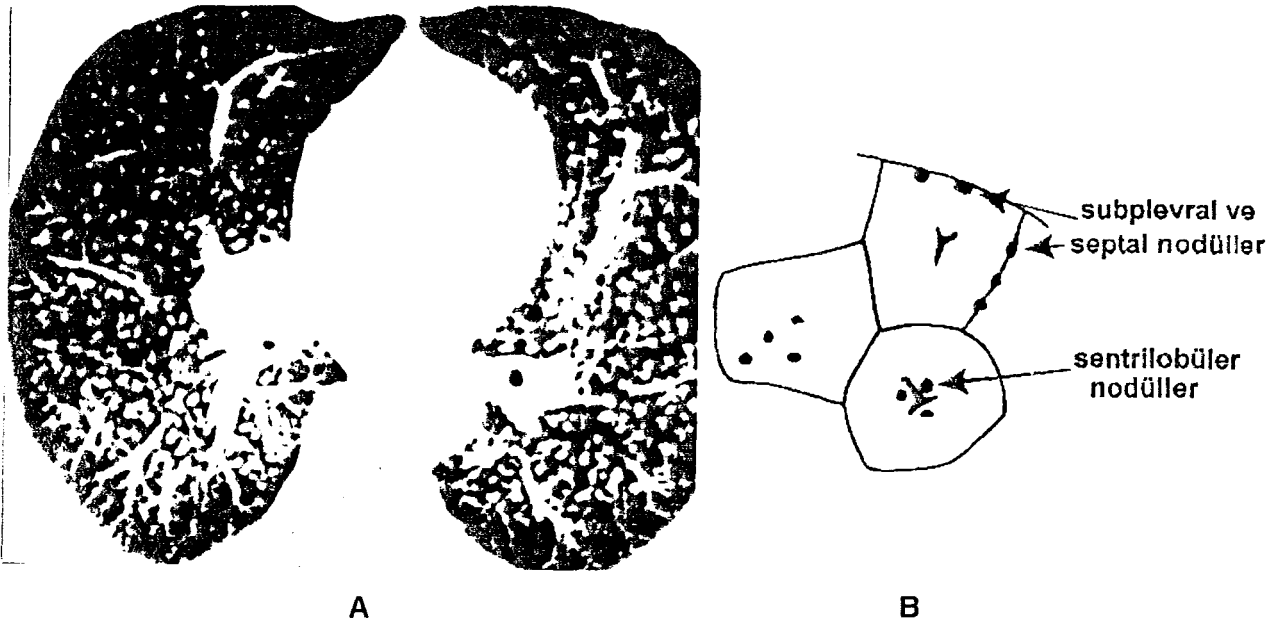
Nodüler opasiteler

Sarkoidozis, silikozis, kömür işçileri pnömokonyozu, tüberkülozis, eozinofilik granüloma ve metastatik tümörlü hastalarda 1-10 mm çapında nodüller YRBT'de saptanabilir. Küçük nodüller grafit pnömokonyozu, ve talkoziste de görülür (3,27,41,47,48,58-62). Küçük nodüller hava boşlukları konsolidasyonu yapan hastalıklarda da görülebilir. Peribronşial alanlarda hava boşluklarının dolu olduğunun belirtisidir. Bu görünüm lobüler pnömonili hastalarda seyrek değildir. Küçük nodüller diffüz panbronşiolit ve bronşiolitis obliterans organize pnömoni (BOOP)'li hastalarda da görülür(3,63,64).

Lenfanjitik karsinomatozisli hastalarda tümör nodülleri tutulan interlobüler septalarda izlenebilir. Pulmoner sarkoidozis patolojik olarak peribronkovasküler

kılıfta lenfatikler boyunca, daha az olarak da interlobüler ve subplevral lenfatiklerde kazeasyon göstermeyen granülomların varlığıyla karakterizedir. Pulmoner sarkoidozis'in karakteristik YRBT bulgusu ise bronkovasküler paketler boyunca küçük nodüller, ve irregüler lineer dansitelerdir. Nodüller opasiteler genellikle 5 mm'den küçüktür, kenarları düzgün olabilir fakat daha sıklıkla irregülerdir, interlobüler septa, major fissürler, ve subplevral bölgelerde de görülebilir. Fibrozis geliştiği zaman esas olarak orta ve santral akciğerde peribronkovasküler bölgeyi tutar. İleri derecede fibrozis akciğerde distorsiyona neden olur (şekil.10) (41,59,65,66).

Silikozis ve kömür işçileri pnömokonyozunda nodüller genellikle çok sayıda ve üst akciğer zonlarının posteriorunda hakimiyet gösterir. Nodüllerin çapları 1-10 mm arasında değişebilir. Hafif derecedeki silikozisli hastalarda nodüller sadece üst loblarda görülebilir. Daha şiddetli silikozis, BT'de nodüllerin sayısında ve boyutlarında artış ve nodüllerin birleşmesiyle karakterizedir. Nodüllerin birleşmesi ve ilerleyici yoğun fibrozis sonucu konglomere kitleler gelişebilir(27,29,47,48).



Şekil 10. Sarkoidozis. A) her iki akciğerde yaygın mikronodüller ve periferal akciğerde septal kalınlaşma ile uyumlu lineer opasiteler izleniyor. B) Sarkoidozis YRBT bulgularının şematik görünümü.

Sentrilobüler Opasiteler

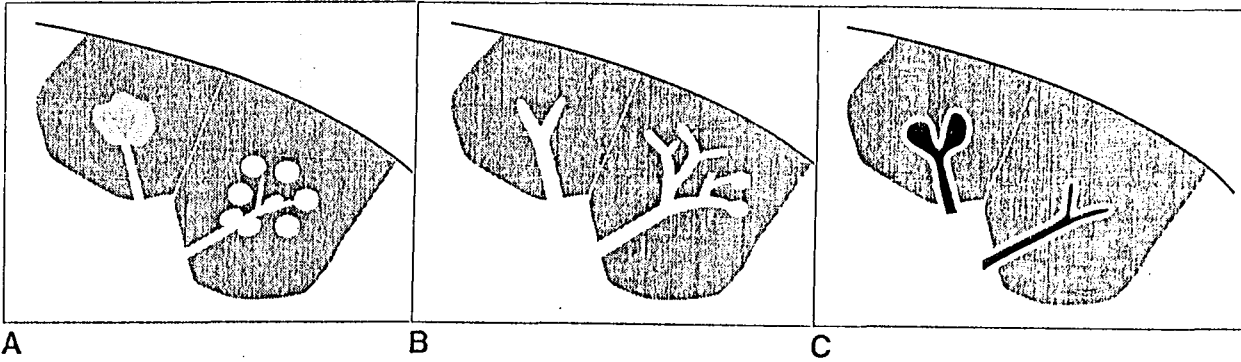
Sentrilobuler(lobüler kor) lezyonların YRBT bulguları şunlardır:

1) Normalde " Y " veya nokta şeklinde görülen, sentrilobüler arterlere bitişik, onu çevreleyen veya görülmesini engelleyen, fokal, zor seçilen dansite artış alanları veya nodüler opasiteler. Bu lezyonlar lobül merkezinde veya lobül periferinden 5-10 mm uzaklıkta grup halinde görülebilir (12, 28).

2) Sentrilobüler dallanan yapıların belirginleşmesi, boyutunda artış veya görülemez hale gelmesi.

3) YRBT kesitlerinde normalde görülmeyen sentrilobüler bronşioollerin görülebilir hale gelmesi veya dilatasyonu (3,8).

Bu bulgular bronşiooller, pulmoner arterler veya lenfatikleri etkileyen durumlar ile beraberinde peribronkovasküler interstisyum ve sentrilobüler alveollerin sekonder tutulumuyla oluşur (şekil-11)(50)



Şekil 11. Sentrilobüler lezyonlar. A) Nodüler veya fokal opasiteler. B) Sentrilobüler dallanan yapıların belirginleşmesi veya boyutunda artış("tree in bud"görünümü). C) Hava içeren sentrilobüler bronşioollerin görülebilmesi ve dilatasyonu.

Bronşioler ve peribronşioler lezyonlar: Sentrilobüler dallı yapıların belirginleşmesi ve irregüler hale gelmesi bronşiolerde dilatasyon ve lümende sıvı, mukus veya pü olması sonucu gelişir ("tree in bud " görünümü)(63). Zor seçilen sentrilobüler opasiteler peribronşioler inflamasyon veya fibrozis sonucu oluşur. Diffüz panbronşiolitte hastalığın şiddetine göre sırasıyla sentrilobüler nodüller, dallanan sentrilobüler opasiteler ve dilate, kalın duvarlı, hava dolu bronşioler görülür(63,64). Kistik fibroziste dallanan yuvarlak ve sentrilobüler opasiteler genellikle santral bronşiektazi ile birlikte dir. Tüberküloz, atipik mikobakteri veya pyojenik bakterilerin bronşial yayılımı ile birlikte gelişen bronkopnömonide peribronşioler konsolidasyon ve granülom formasyonu nedeniyle zor seçilen sentrilobüler opasiteler ve dallanan opasiteler görülür. Milier tüberkülozda 1-3 mm çapında sentrilobüler nodüller izlenir(50,61,62). Bronşiolitis obliterans'ta terminal ve respiratuvar bronşioleri dolduran granülasyon dokusu tıkaçları nedeniyle havanın distalde hapsolması (air trapping) ve sentrilobüler nodüler opasiteler görülür. Respiratuvar bronşiolit de sentrilobüler yerleşimli multifokal buzluca m dansitesi oluşturur. Asbestozis'te erken dönemde respiratuvar bronşiolit ile benzer bulgular vardır. Silikozis ve kömür işçileri pnömokonyozunda ise küçük sentrilobüler veya subplevral nodüller karakteristik YRBT bulgusudur. Eozinofilik granülomda erken dönemde sentrilobüler nodüller, ileri dönemde ise nodüllerde kavitasyon ve kist formasyonu görülebilir. 'Hipersensitivite pnömonitis'te buzluca m dansitesinde sentrilobüler lezyonlar izlenir(49,50).

Lenfatik ve perilenfatik tutulum: Lenfatikler hem peribronkovasküler hem de perifer al interstisyel kompartmanda bulunduğu için hem sentrilobüler hem de septal anormallikler birlikte görülür. Lenfanjitik karsinomatoziste parahiler akciğerde aksiyal interstisyumda kalınlaşma("peribronşial cuffing"), nodüler veya düzgün interlobüler septal ve subplevral interstisyel kalınlaşma, sentrilobüler peribronşiolovasküler interstisyumun kalınlaşması izlenir Sarkoidoziste sentrilobüler

küçük nodüller ve peribronkovasküler interstisyumda kalınlaşma temel bulgudur(41,59,62)

Vasküler ve perivasküler lezyonlar: Arter duvarı ve perivasküler doku hastalıkları sentrilobüler anormalliğe neden olabilir. Hafif derecedeki pulmoner ödem sisli, zor seçilen sentrilobüler opasiteler oluşturabilir. Birlikte septal kalınlaşma ve plevral effüzyon görülür. Primer pulmoner hipertansiyon, talkozis ve vaskulit sendromlarında perivasküler inflamatuvar olaylar sonucu YRBT'de zor seçilen sentrilobüler opasiteler oluşabilir(63).

Buzlucam Dansitesi ("ground-glass" attenüasyon)

Buzlucam dansitesi veya sisli müphem dansite artış alanları akciğer parankiminde hava ile alveol duvarları oranındaki değişikliğin neden olduğu nonspesifik dansite artışı olarak tanımlanır(3,8,27). Bu bulgu patolojik olarak alveol duvarı ve septal interstisyumda minimal kalınlaşma, veya alveol lümeninin sıvı, makrofaj, nötrofil veya amorf madde ile kısmen dolu olduğu zaman görülür. Hastalıklı bölgede hava miktarı azalır ve sonuçta akciğer dansitesi artar. Dansite artışı alttaki vasküler izleri örtmeyecek derecede olup bu özellik gerçek konsolidasyondan ayrımını sağlar(27,67). Buzlucam dansitesi YRBT incelemede sık görülen nonspesifik bir bulgudur. Çoğunlukla pulmoner ödem, alveoler proteinozis, alveolit ve interstisyel pnömoni yapan durumlar: İPF, hipersensitivite pnömonitis, erken radyasyon pnömonitis, pnömoni ve pnömosistis karinii pnömonisi gibi tedavi potansiyeli olan durumlarda görülür (şekil.12)(3,29,32,35,38,49,67).

Buzlucam dansitesi İPF'de aktif alveolitin belirtisi olabilir fibrozis ve balpeteği gelişiminden önce vardır ve çoğunlukla periferal irregüler opasiteler birlikte görülebilir. Pulmoner alveoler proteinoziste zor seçilen nodüller dansitelerden havaboşluklarında geniş dansite artış alanlarına kadar değişebilen bir görünüm vardır. YRBT'de pulmoner vasküler izler açıkça görülebilir, ve dansite artış alanları içinde

düzensiz interlobüler septal kalınlaşma, düzensiz taş döşeme (crazy paving) görünümü vardır. Çoğunlukla dansite artış alanları çevredeki normal parankimden keskin bir sınırla ayrılır. Bu "crazy paving" örneği alveolar proteinozis için karakteristiktir. Diffüz infiltratif akciğer hastalığı olanlarda buzluca dansitesinin traksiyon bronşiektazisi veya bronşiolektazi olmaksızın görülmesi aktif inflamasyonun güvenilir bir göstergesidir(29,67,68).



Şekil 12. Hipersensitivite pnömonitis. Her iki akciğerde yaygın yamalı tarzda buzluca dansitesi ve irregüler lineer opasiteler izlenmektedir.

b) HAVABOŞLUKLARI KONSOLİDASYONU YAPAN HASTALIKLAR

Buzluca dansitesi ile havaboşlukları konsolidasyonu arasındaki ayrım biraz kronik infiltratif akciğer hastalıklarının ayırıcı tanısında yararlıdır(27). Havaboşlukları konsolidasyonu ("air-space" konsolidasyon) yapan hastalıklar akciğer parankim hava boşluklarında sıvı, mukus, hücre ve debris gibi maddelerin birikmesiyle karakterizedir. Bu hastalıkların radyolojik bulguları havaboşluğu nodülleri (asiner

nodül), buzluca dansitesi, konsolidasyon ve hava bronkogramıdır. Havaboşluğu konsolidasyonu yapan hastalıkların bazı bulguları yaygın interstisyel akciğer hastalıklarında da görülür(24,27,32,33,50,67-69). Akciğerde havaboşluklarını tutan hastalıklar arasında kronik eozinofilik pnömoni, bronşiolitis obliterans organize pnömoni (BOOP), lenfoma, bronşioalveoler karsinom, bakteriyel pnömoni, pulmoner hemoraji, pulmoner ödem, ilaç toksisitesi sayılabilir.

Havaboşluğu nodülleri sentrilobüler ve peribronşial yerleşim gösteren, asinus boyutlarında (birkaç mm'den 10 mm'ye kadar) nodüler opasitelerdir. İnterstisyel nodüllerin aksine sınırları iyi seçilemez ve birleşme eğilimindedirler. Bronşiolitis obliterans, diffüz panbronşiolitis (Asya panbronşioliti), hipersensitivite pnömonitis ve bronkopnömonide görülür (11,24,49,50,70).

Hipersensitivite pnömonitis ve desquamatif interstisyel pnömonide asiner nodüller buzluca dansitesindedir (29,50,67). Buzluca dansitesi interstisyel akciğer hastalıklarında görülebildiği gibi havaboşlukları konsolidasyonu yapan hastalıklarda da görülebilir. Erken dönemde hafif derecedeki havaboşluğu hastalığında alveolleri tamamen doldurmayan sıvı veya hücre birikimine bağlı olarak hastalıklı bölgede hava miktarı azalır ve sonuçta hafif derecedeki dansite artışı YRBT'de buzluca dansitesi şeklinde görülür(50,67,68).

Havaboşluğu nodülleri birleşerek daha büyük nodüller (konfluent nodüller) oluşturabilir veya grup halinde opasiteler oluşturabilir. Konfluent opasiteler yeteri kadar büyükse hava bronkogramı ile beraber olabilir.

Bronşiolitis obliterans organize pnömonide yamalı, nonsegmental veya bilateral asimetric havaboşlukları konsolidasyon alanları izlenir. Birlikte küçük nodüller ve irregüler lineer opasiteler görülebilir. Olguların % 50'sinde subplevral lezyon hakimiyeti görülür, bu özellik kronik eozinofilik pnömonideki ile eşdeğer olabilir(29,32).

Diffüz panbronşiolitis YRBT incelemede sentrilobüler küçük yuvarlak dansite artış alanları, dallı lineer dansite artış alanları ve duvar kalınlaşması gösteren dilate hava yolları ile karakterizedir. Periferik akciğerde hava hapsi nedeniyle akciğer dansitesinde azalma izlenir(63,64).

Respiratuvar bronşiolitis genellikle yoğun sigara içicilerde görülen rastlantısal bir bulgudur. Patolojik olarak respiratuvar bronşiol, alveoler duktus ve alveol duvarında kahverengi pigment yüklü makrofajların varlığı ile karakterizedir. Hastalar genellikle gençtir, YRBT incelemesinde akciğerlerde buzlu cam dansitesi, buzlu cam dansitesinde asiner nodüller ve retiküler interstisyel çizgiler izlenebilir(71,72,73).

Pnömonide seyrek olarak BT incelemesi gereği oluşmakla birlikte tipik BT bulgusu genellikle içerisinde hava bronkogramı izlenen havaboşlukları konsolidasyonudur. Bronkopnömonide genellikle seçilebilen sentrilobüler nodüller ve dallanan opasiteler izlenebilir(50).

Pulmoner ödem kapiller duvardan anormal sızıntı sonucu veya kardiak sebeple intravasküler basınç artması sonucu oluşabilir. Kardiak ödemde subplevral ve peribronkovasküler interstisyum ve interlobüler septalarda düzgün kalınlaşma, havaboşlukları ödemi temsil eden değişik derecelerdeki alveolar opasifikasyon ve hafif derecede plevral effüzyon sıklıkla izlenen bulgulardır. Kapiller sızıntıya bağlı pulmoner ödemde havaboşlukları konsolidasyonu alta gelen akciğer kısımlarında daha belirgindir. Plevral effüzyon seyrek, belirgin hava bronkogramı ile birlikte alt lob atelettazisi siktir(24,50).

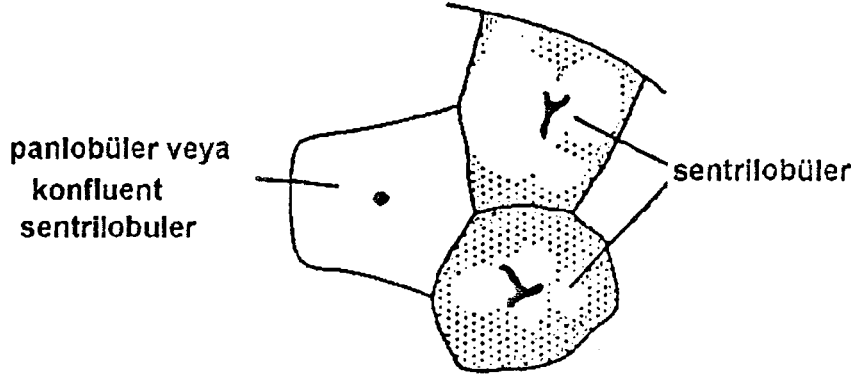
c)AMFİZEM

Pulmoner amfizem "belirgin fibrozis olmaksızın terminal bronşiollerin distalindeki hava boşluklarının duvarlarında destrüksiyonla birlikte kalıcı ve anormal genişlemesi"

olarak tanımlanır(74). Genellikle amfizem akciğerde esnek direnç(elastik recoil) kaybı ile birliktedir. Buna karşın esnek direnç kaybı amfizem gelişmeden de oluşabilir(75). Anatomik olarak amfizem dört tipte sınıflandırılır. **a)Sentrilobüler (sentriasiner, proksimal asiner) amfizem**, sekonder pulmoner lobülün merkezinde respiratuvar bronşioollerin yıkımıyla birlikte hava boşluklarının anormal genişlemesidir. En sık görülen tiptir ve sigara içimiyle ilişkilidir. YRBT'de lobül santralinde etrafı normal akciğer dokusu ile çevrili küçük, yuvarlak, hipodens alanlar şeklinde görülür, daha çok üst akciğer zonlarını tutar. **b)Panlobüler (panasiner) amfizem**, sekonder pulmoner lobülün içindeki tüm havaboşluklarının tutulumudur, septa korunmaktadır. Daha çok alt akciğer lobları ve anterior akciğer alanlarını tutar, α -1 antiproteaz eksikliğinde en çok görülen tiptir. **c)Paraseptal (distal asiner) amfizem**, sekonder pulmoner lobülün periferinin tutulumudur, plevral yüzeye bitişik, birkaç cm'ye kadar ulaşabilen fokal lusensiler şeklinde izlenir. **d)İrregüler (paraskatrisyel) amfizem**, eski skar ve fibrozise komşu alanlarda ortaya çıkar. Hastalık şiddetli olduğu zaman amfizem tipleri arasındaki ayrım mümkün olmayabilir(75-78).

Amfizem YRBT kesitlerinde çevresinde seçilebilen duvarı olmayan veya çok ince (≤ 1 mm) duvarlı, çok düşük dansiteli fokal alanlar şeklinde izlenir (şekil 13, olgu no 49). Yeterince düşük pencere değerleri (< 600 HU) kullanıldığı zaman etrafını saran akciğerin nisbi yüksek dansitesi ile kontrast oluşturacağından net bir şekilde izlenir(3,8,12,29). YRBT tekniği ile amfizemin destrüktif değişiklikleri mükemmel bir şekilde saptanır. Patolojik skorlar ve YRBT'den elde edilen vizüel skorlar arasında yüksek bir paralellik saptanmıştır(23,76,78-81). Görüntü üzerinde özel teknikler ("density mask" programı) kullanarak amfizem alanları objektif olarak daha kesin bir doğrulukla belirlenebilir(80,82). Solunum fonksiyon testleri (SFT)'nin volümetrik ölçümleri ile YRBT vizüel ve objektif amfizem skorları arasında pozitif, akım hızı ve

diffüzyon kapasitesini ölçen SFT ile YRBT amfizem skorları arasında negatif bir korrelasyon saptanmıştır(23,82-89).



Şekil 13. Şematik olarak amfizemin YRBT görünümü.

Amfizem kistik akciğer yıkımının en sık nedenidir fakat diğer hastalıklar da benzer görünüm oluşturabilir, veya amfizem birçok parankimal akciğer hastalığı ile birlikte görülebilir. Amfizem görülebilir duvarı olmamasıyla kistik akciğer hastalıkları, bronşiektazi ve balpeteği görünümünden genellikle kolayca ayırt edilir(3).

d) HAVAYOLU HASTALIKLARI

Havayolu hastalıklarında YRBT bulguları; hava hapsini gösteren hipodansite, peribronşial kalınlaşma, bronşial dilatasyon ve sentrilobüler opasitelerdir. Sentrilobüler opasiteler terminal bronşiol düzeyinde hastalık olduğu zaman sıklıkla görülür(11,24).

Bronşiektazi

Bronşların kalıcı ve anormal genişlemesi olarak tanımlanır. Bronşiektazi anatomik olarak üç tipte sınıflandırılır. 1) ***Silindirik (tübüler)***, bronş düzgün konturlu olup

genişleme fazla değildir ve lümen köşeli şekilde aniden sonlanır; 2) *Variköz*, genişleme 1. gruptan biraz fazladır ve lokal daralmalar nedeniyle variköz venlere benzer, distal ucu büllöz sonlanır; 3) *Kistik (sakkuler)*, bronş genişlemesi periferde gittikçe artar, bronşial dallanma azalmıştır(74).

YRBT'de saptanan temel bulgular bronşlarda genişleme ve genellikle bronş duvarında kalınlaşmadır. Bu değişiklikler bronşların akciğerde normalden daha periferde görülmesine neden olur. Normalde bronş ve ona eşlik eden arter çapı eşitken bronşektazide bronş daha büyüktür ve enine kesitte bu yapılar karakteristik "taşlı yüzük" (signet ring) belirtisi oluşturur (olgu no 14). BT kesit düzlemine paralel olduğu zaman bronşiktazi "tramvay hattı" (tram line) şeklinde görülür, bu durumda bronşiktazi tipi kolayca ayırt edilir. Kistik bronşiktazi içerisinde hava-sıvı seviyeleri izlenebilir. Bronşiktazi mukus tıkaçı ile doluyorsa solid tubuler opasite veya veya solid taşlı yüzük görünümünü seçilebilir (23,29,51,90).

Pseudobronşiktazi (reversible silindirik bronşial dilatasyon): Enflamatuvar (bakteriyel pnömoni) değişikliklere sekonder olarak bronşların geçici olarak genişlemesidir. Pnömoni iyileştikten sonra 3-4 ay sürebilir.

Traksiyon bronşiktazisi: Diffüz pulmoner fibrozise sekonder olarak bronşlardaki genişlemedir, bu hava yolları karakteristik olarak "turbüson" görünümündedir.

Bronşiktazinin BT tanısında potansiyel hata kaynakları dikkate alınarak tanı yüzdesi artırılabilir, bunlar: 1) solunum ve kalp hareketlerine bağlı artefaktlar; 2) teknik faktörler (yeterince ince kollimasyon ve uygun pencereleme); 3) hava yollarında mukus tıkaçı olması ve benzer görünüm oluşturan diffüz akciğer hastalıklarıdır(23,51). YRBT dikkatli kullanıldığında bronşiktazi tanısında etkin, hızlı, kolay ve noninvazif bir yöntem olarak kabul görmektedir(90-92).

Kistik fibrozis primer olarak hava yollarını etkileyen bir hastalıktır, YRBT'de bronşiktazi, peribronşial kalınlaşma, mukus tıkaçı ve kist formasyonu bulguları görülebilir.

Akciğer dansitesinde azalma: Hava yollarını etkileyerek hava hapsine neden olan bronşial astım, ve bronşiolitis obliteransta görülür. Bronşial astımda akciğer dansitesinde diffüz azalma hiperinflasyona bağlı akciğer hacminde artış ve hafif peribronşial kalınlaşma görülebilir. Bronşiolitis obliteransta diffüz veya multifokal hava hapsine bağlı akciğer dansitesinde azalma ve akciğer hacminde artış görülür.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada ekim 1993-eylül 1994 tarihleri arasında Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyodiagnostik anabilim dalında parankimal akciğer hastalığı ön tanısıyla BT ile değerlendirilmesi istenen ve prospektif olarak konvansiyonel BT ve YRBT incelemeleri yapılarak, yaygın parankimal akciğer hastalığı saptanan 54'ü erkek 39'u kadın toplam 93 olgu incelenmiştir. Olgular, parankimal akciğer hastalığı şüphesiyle ilk kez incelenen (n=85) ve önceden yaygın parankimal akciğer hastalığı tanısı bilinerek BT ile takip edilen (n=8) hastadan oluşmaktadır.

BT ve YRBT incelemesi esnasında nefesini tutamama nedeniyle yeterli görüntü kalitesi elde edilemeyenler ve fokal akciğer hastalığı olanlar çalışmaya alınmamıştır.

Olguların yaşları 18 ile 82 arasında değişmekte olup yaş ortalaması 53 dür. Bütün hastaların BT incelemesinden önce ayrıntılı öyküsü (meslek hastalığı, yabancı maddelere maruz kalma, paket/yıl olarak sigara alışkanlığı, solunum semptomları, vb) alındı, fizik muayene, iki yönlü (PA ve LAT) akciğer grafileri, gerekli görülen laboratuvar tetkikleri, ve solunum fonksiyon testleri (SFT) yapıldı.

Konvansiyonel BT ve YRBT incelemeleri Hitachi 1000-HR cihazında, tek seansta alındı. Konvansiyonel BT incelemeleri 10 mm kesit kalınlık ve aralıkları, 120 kVp, 175 mA, 1,9 s kesit süresi ile akciğerlerin apeksinden bazaline kadar taranmasıyla elde edildi. 300-350 mm GA (görüntü alanı), 512x512 matriks ve standart yumuşak doku algoritmi kullanıldı(93-95). Literatür bilgileri doğrultusunda YRBT incelemeleri, 1 mm kesit kalınlık ve 20 mm aralıkları, 130 kVp, 250 mA, ve 2,9 s kesit süresi ile çoğunlukla tek akciğeri alacak şekilde en küçük (20-25 cm) GA ayarlanarak, "akciğer için yüksek frekans rekonstrüksiyon algoritmi", ve 512x512 matriks kullanarak elde edildi(3,11,22,24). Her iki teknikte de kesitler hasta supin pozisyonda iken derin inspiryum sonunda nefes tutturularak alındı. Lezyonları ağırlıklı olarak posteriorda olan asbestozis ve interstisyel fibrozis olgularında graviteye bağlı dependan dansitelerin ayırt edilebilmesi için lezyon seviyesinden ilave olarak prone pozisyonda da YRBT kesitleri alındı. Görüntüler optik diske ve filme kaydedildi, akciğer için -700 ile -900 HU

pencere seviyesi ve 500 ile 2000 HU pencere genişliğinde, mediastinum için 30 ile 50 HU pencere seviyesi, 350 ile 500 HU pencere genişliğinde incelendi.

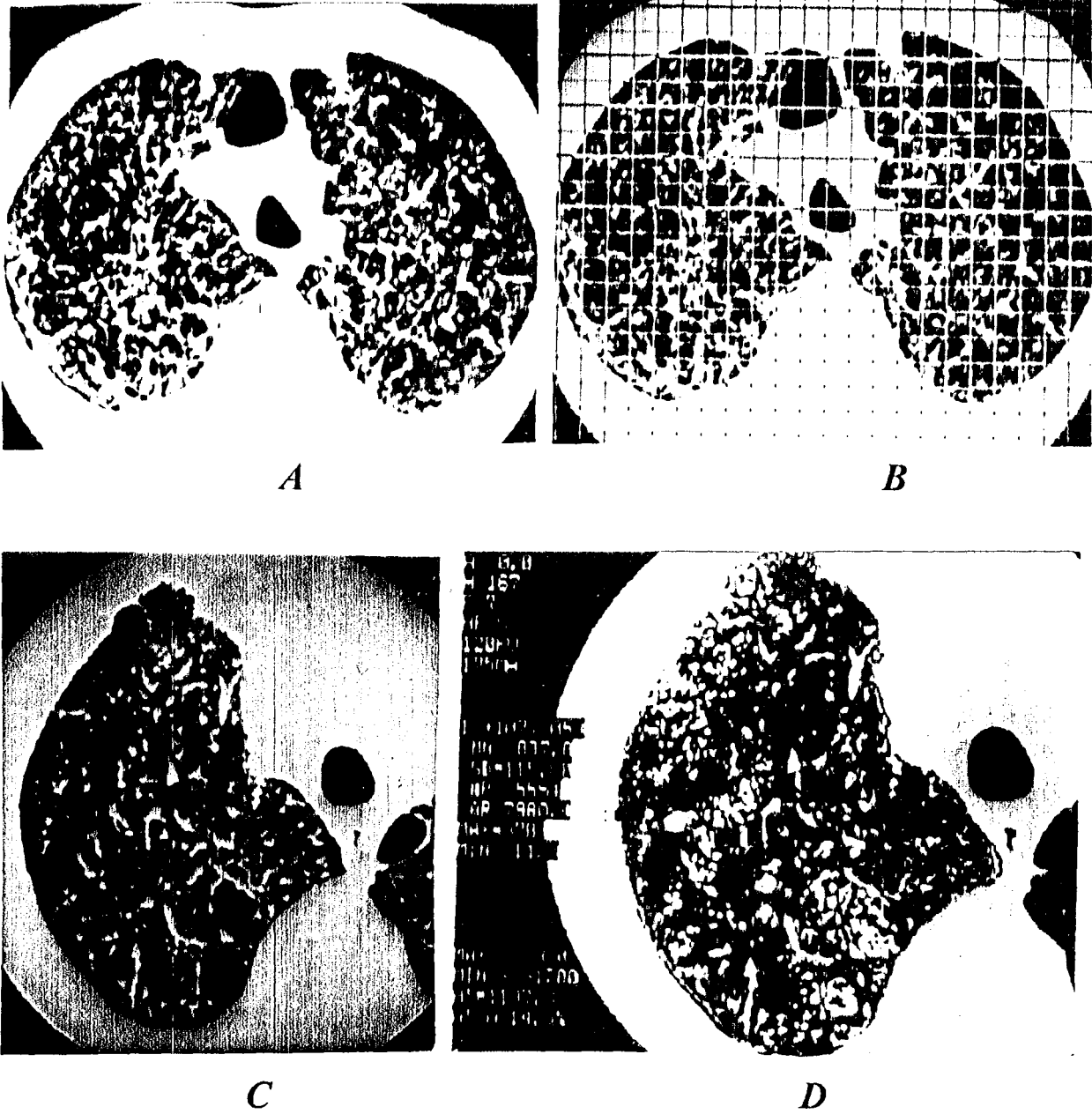
Solunum fonksiyon testleri sulu tip bir spirometre olan sistem 2400 cihazında yapıldı. Testler için Amerikan Toraks Topluluğu'nun 1987'de kabul ettiği prediktif(beklenen) değerler alındı.

Çalışmaya alınan hastalar; diffüz infiltratif akciğer hastalıkları, havaboşlukları konsolidasyonu yapan hastalıklar, amfizem ve havayolu hastalıkları olarak dört grupta incelendi. Olgularda kullanılan değerlendirme ve tanı yöntemleri şunlardır: Öykü ve klinik bulgulara ek olarak radyolojik araştırmanın ilk aşamasında iki yönlü (PA ve LAT.) göğüs röntgenogramı. BT ve YRBT incelemeleri, solunum fonksiyon testleri(SFT), balgam tetkikleri, diğer laboratuvar incelemeleri, bronşioalveoler lavaj, transbronşial biopsi, lenf nodu biopsisi ve BT eşliğinde perkütan akciğer biopsisi.

Olgular diffüz parankimal akciğer hastalıklarında tanımlanan temel BT bulguları (elementer lezyonlar) yönünden araştırıldı. Her olgunun BT ve YRBT tetkikleri ayrı ayrı incelenerek saptanan temel BT bulguları kaydedildi. Her olguda lezyonların akciğerdeki dağılımı araştırılarak, üst (karina seviyesi üstü), orta (karina seviyesi ile inferior pulmoner ven seviyesi arası), ve alt (inferior pulmoner ven seviyesi altı) zon ile anterior-posterior, santral-periferel olmak üzere lezyonların hakim olduğu bölgeler belirlenip kaydedildi.

Amfizem olgularında konvansiyonel BT ve YRBT'de amfizem varlığı ve yaygınlığı ile SFT sonuçları karşılaştırılmıştır. Amfizemin varlığı ve yaygınlığını belirlemek için 1cm'lik karelerden oluşan grid yardımıyla vizüel skorlama ve cihazın üzerinde bulunan hazır "density mask"(DM) programı kullanıldı(80,82). Bu program görüntü üzerinde, istenilen bir dansite aralığındaki piksellerin toplam alanını ve bunun işaretlenen alanın yüzdesi cinsinden değerini vermektedir(şekil 14). Seçilmiş 10 amfizem olgusu ve akciğerleri tamamen normal 5 hastada DM skorları vizüel skorlarla kıyaslanarak amfizem sınırını belirleyen en uygun değer (-920 HU) bulundu. Attenuasyon değeri -920 HU ve daha düşük olan alanlar amfizem olarak değerlendirildi. Alınan her kesit görüntü

üzerinde elde edilen amfizem ve total akciğer alanlarının toplamının kesit kalınlığı ile çarpımı sonucu incelenen akciğer hacminin yüzdesi cinsinden DM skorları elde edildi.



Şekil 14. Bir amfizem olgusunun YRBT görünümü(A), aynı BT kesiti üzerinde vizüel skorlamada kullanılan gridin görünümü. Başka bir amfizem olgusunun YRBT kesiti(C), ve "density mask" programının aynı kesit üzerinde uygulanmış hali(D), görüntü üzerinde çevrelenen akciğer alanı, bu alan içerisindeki amfizem alanı ve yüzdesi, incelenen alanın dansite değerleri izlenmektedir.

BT ve YRBT'nin lezyonları saptamadaki başarısını karşılaştırmak için iki yüzde arası farkın önemlilik testi ile istatistiki olarak değerlendirme yapıldı. $\alpha < 0.05$ ve

serbestlik derecesi 91 olarak kabul edildi. Test her temel BT bulgusu için ayrı ayrı uygulandı. Amfizem olgularında SFT (FEV₁, FEV₁/FVC, DLco, DLco/V_A) 'nin beklenenin %'si cinsinden değerleri ile YRBT ve BT skorları arasındaki ilişki basit korrelasyon testi ile araştırıldı. Korrelasyon katsayısı önem kontrolü ise T testi ile yapıldı(96).

BULGULAR

Gaziantep Üniversitesi Tıp Fak. Radyodiagnostik anabilim dalında BT ve YRBT incelemelerinde diffüz parankimal akciğer hastalığı saptanan 93 olgu çalışma kapsamına alınmıştır.

Çalışma kapsamına alınan 54(% 58)'ü erkek, 39(% 42)'u kadın toplam 93 olgunun yaş ortalaması $53 \pm 14,53$ 'tür. Olguların tanılarına göre dağılımı tablo-2 'de, konvansiyonel BT ve YRBT incelemesinde saptanan temel BT bulguları ile her olgunun major BT bulgusunun akciğerdeki vertikal, aksiyal ve unilateral hakimiyeti tablo-3 'te sunulmuştur.

Tablo 2. Olguların Tanılarına Göre Dağılımı

Tanı	Olgu sayısı
Asbestozis	9
Lenfanjitik karsinomatozis	8
Ydiopatik pulmoner fibrozis	12
Progressif sistemik sklerozis	1
Milier tüberkülozis	5
Amfizem	43
Bronpiektazi	8
Lenfoma	3
Diffüz panbronpiolitis	2
Sarkoidozis	1
Bleomycin toksisitesi	1
Toplam	93

Tablo 3. Olguların Konvansiyonel BT ve YRBT'de Saptanan Temel BT Bulguları

Olgu no		1		2		3		4		5		6		7		8		
Hasta adı soyadı		MAA		HBA		İD		AY		MD		TÇ		NA		FM		
Hasta yaşı ,cinsiyeti		65 E		22 E		60 E		18 E		42 E		63 E		53 E		65 K		
Hasta protokol nosu		991		7465		74827		1112		74814		74680		75917		17924		
Tanı		Amfizem		Lenfoma		Bronşiektazi		Miler Tbc.		L.Karsinom		Amfizem		Amfizem		Asbestoz		
Konvansiyonel BT / YRBT		K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	
Nodüller dansite artışı	Mikronodüller(<3 mm)							+	+									
	Nodüller (3-10mm)							+	+				+					
	Nodüller (>10mm)							+	+	+	+							
	Kaviteli (>10mm)																	
Lineer dansite artışı	Subpleval çizgiler																+	
	Kalın nonseptal irreg															+	+	
	Septal kalınlaşma				+						+						+	
	Intralobüler retiküler																	
Kistler	Büyük kistler																	
	Küçük Kistler																	
	Balpeteği görünümü																	
Arayüz belirtisi									+		+						+	+
Buzlucam dansitesi				+	+													
Havaboşlukları konsolidasyonu				+	+								+	+				
Asiner nodül					+				+									
Pleval-subpleval kalınlaşma																		
Konglomere kitleler (> 2cm)																		
Traksiyon bronşiektazisi																		
Akciğer distorsiyonu																		
Lenfadenomegali				+	+			+	+	+	+							
Duvarsız hipodens alanlar			+										+	+	+	+		
Peribronkovasküler kalınlaşma									+									
Bronşiektazi						+	+											
Unilateral lezyon hakimiyeti						+	+	+	+									
Vertikal hakimi- yet	Üst												+	+	+	+		
	Orta																	
	Alt																	+
Aksiyal hakimi- yet	Periferik																	
	Peribronkovasküler																	
	Posterior																	+
Anterior																		

Tablo 3. Olguların Konvansiyonel BT ve YRBT'de Saptanan Temel BT Bulguları

Olgu no		9		10		11		12		13		14		15		16	
Hasta adı soyadı		EB		ÖFK		ES		FE		AB		HŞ		SD		İA	
Hasta yaşı ,cinsiyeti		57 K		29 E		56 K		49 K		45 E		48 E		44 E		59 K	
Hasta protokol nosu		57547		76960		77148		77380		76324		75982		76349		5014	
Tanı		L. Karsinom		Miler Tbc.		İ.Pul.Fibrozis		Amfizem		Amfizem		Bronşiektazi		L. Karsinom.		PSS	
Konvansiyonel BT / YRBT		K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT
Nodüller dansite artışı	Mikronodüller(<3 mm)			+	+		+			+	+						
	Nodüller (3-10mm)	+	+	+	+					+	+			+	+		
	Nodüller (>10mm)	+	+	+	+									+	+		
Lineer dansite artışı	Kaviteli (>10mm)							+	+								
	Subplevral çizgiler															+	+
	Kalın nonseptal lreg									+	+						
Kistler	Septal kalınlaşma		+												+		+
	Intralobüller retiküler																+
	Büyük kistler							+									+
Arayüz belirtisi	Küçük Kistler																+
	Balpeteği görünümü																+
	Arayüz belirtisi		+				+							+	+	+	+
Buzlucam dansitesi		+				+				+				+		+	
Havaboşlukları konsolidasyonu																	
Asiner nodül				+		+											+
Plevral-subplevral kalınlaşma		+															
Konglomere kitleler (> 2cm)																	
Traksiyon bronşiektazisi																	+
Akciğer distorsiyonu																	
Lenfadenomegali		+	+	+	+			+	+								
Duvarsız hipodens alanlar									+		+						
Peribronkovasküler kalınlaşma			+		+								+			+	+
Bronşiektazi												+	+				
Unilateral lezyon hakimiyeti		+	+										+		+		
Vertikal hakimi- yet	Üst								+		+						
	Orta								+								
	Alt																+
Aksiyal hakimi- yet	Periferik																
	Peribronkovasküler				+		+										
	Posterior																+
	Anterior																

Not: PSS = progressif sistemik skleroz (skleroderma)

Tablo 3. Olguların Konvansiyonel BT ve YRBT'de Saptanan Temel BT Bulguları

Olgu no		17	18	19	20	21	22	23	24						
Hasta adı soyadı		MD	KÇ	ÖRT	DS	HK	AA	ABM	CB						
Hasta yaşı ,cinsiyeti		70 K	65 K	80 E	30 E	63 K	61 E	64 E	30 E						
Hasta protokol nosu		9447	76727	77861	74826	75767	3656	78592	78802						
Tanı		Amfizem	Amfizem	L Karsinom	BleomycinTx	Bronşiektazi	I Pul.Fibrozis	Amfizem	Amfizem						
Konvansiyonel BT / YRBT		KBT	YRBT	KBT	YRBT	KBT	YRBT	KBT	YRBT	KBT	YRBT	KBT	YRBT	KBT	YRBT
Nodüller dansite artışı	Mikronodüller(<3 mm)			+	+			+	+	+					
	Nodüller (3-10mm)			+	+	+		+	+		+				
	Nodüller (>10mm)			+	+										
	Kaviteli (>10mm)														
Lineer dansite artışı	Subplevral çizgiler														
	Kalın nonseptal irreg														
	Septal kalınlaşma				+	+	+				+				
Kistler	Intralobüler retiküler						+								
	Büyük kistler														
	Küçük kistler														
Balpeteği görünümü															+
Arayüz belirtisi					+	+	+				+	+			
Buzlucam dansitesi			+		+			+			+				
Havaboşlukları konsolidasyonu			+												
Asiner nodül															
Plevral-subplevral kalınlaşma											+	+			
Konglomere kitleler (> 2cm)															
Traksiyon bronşiektazisi															+
Akciğer distorsiyonu															
Lenfadenomegali					+	+									
Duvarsız hipodens alanlar			+		+									+	+
Peribronkovasküler kalınlaşma											+	+			
Bronşiektazi											+	+			
Unilateral lezyon hakimiyeti					+	+									
Vertikal hakimi- yet	Üst		+		+									+	+
	Orta													+	
	Alt							+						+	
Aksiyal hakimi- yet	Periferik														
	Peribronkovasküler											+			
	Posterior							+				+			
Anterior															

Tablo 3. Olguların Konvansiyonel BT ve YRBT'de Saptanan Temel BT Bulguları

Olgu no		25	26	27	28	29	30	31	32						
Hasta adı soyadı		FB	SS	EK	AÜ	GS	AA	HG	YY						
Hasta yaşı ,cinsiyeti		44 K	55 K	36 K	42 E	31 K	64 E	80 K	30 E						
Hasta protokol nosu		78699	49638	17287	78913	78945	27713	4313	40118						
Tanı		Bronşiektazi	İ.Pul.Fibrozis	İ.Pul. Fibrozis	Asbestozis	L. Karsinom.	D.Panbronşio	Amfizem	Miler Tbc.						
Konvansiyonel BT / YRBT		KBT	YRBT	KBT	YRBT	KBT	YRBT	KBT	YRBT	KBT	YRBT	KBT	YRBT	KBT	YRBT
Nodüller dansite artışı	Mikronodüller (<3 mm)					+				+	+			+	+
	Nodüller (3-10mm)					+		+	+	+				+	+
	Nodüller (>10mm)													+	+
	Kaviteli (>10mm)													+	+
Lineer dansite artışı	Subplevral çizgiler					+									
	Kalın nonseptal irreg			+	+		+	+							
	Septal kalınlaşma			+		+		+		+					
Kistler	Intralobüler retiküler				+		+								
	Büyük kistler														
	Küçük Kistler														
Balpeteği görünümü															
Arayüz belirtisi				+		+	+	+		+					+
Buzlucam dansitesi				+	+	+		+			+		+		
Havaboşlukları konsolidasyonu															
Asiner nodül					+						+				+
Plevral-subplevral kalınlaşma						+	+	+	+						
Konglomere kitleler (> 2cm)															
Traksiyon bronşiektazisi															
Akciğer distorsiyonu						+	+								
Lenfadenomegali								+	+						
Duvarsız hipodens alanlar											+	+	+		
Peribronkovasküler kalınlaşma		+		+					+		+				+
Bronşiektazi		+													
Unilateral lezyon hakimiyeti							+	+	+						
Vertikal hakimi- yet	Üst											+	+		+
	Orta			+									+		
	Ait			+			+								
Aksiyal hakimi- yet	Periferik			+											
	Peribronkovasküler														+
	Posterior			+			+	+							
Anterior															

Tablo 3. Olguların Konvansiyonel BT ve YRBT'de Saptanan Temel BT Bulguları

Olgu no		33	34	35	36	37	38	39	40							
Hasta adı soyadı		ÜGA	MA	ND	AÖ	ŞD	SY	CG	HÇ							
Hasta yaşı ,cinsiyeti		60 K	60 K	64 K	56 K	59 E	38 E	70 E	58 K							
Hasta protokol nosu		3856	27781	12842	57047	79272	72543	79624	.80071.							
Tanı		Amfizem	Amfizem	Asbestozis	Asbestozis	Amfizem	Lenfoma	Amfizem	L.karsinom							
Konvansiyonel BT / YRBT		K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	
Nodüller dansite artışı	Mikronodüller(<3 mm)		+		+											
	Nodüller (3-10mm)			+	+										+	+
	Nodüller (>10mm)			+	+										+	+
	Kaviteli (>10mm)														+	+
Lineer dansite artışı	Subplevral çizgiler				+			+	+							
	Kalın nonseptal irreg		+		+	+	+	+								
	Septal kalınlaşma				+	+	+									+
Kistler	Intralobüller retiküler				+	+										
	Büyük kistler						+									
	Küçük Kistler							+								
	Balpeteği görünümü															
Arayüz belirtisi					+	+										+
Buzlucam dansitesi					+	+		+	+	+						
Havaboşlukdan konsolidasyonu									+	+						
Asiner nodül										+						
Plevral-subplevral kalınlaşma					+	+	+	+		+	+					
Konglomere kitleler (> 2cm)																+
Traksiyon bronşiektazisi																
Akciğer distorsiyonu																
Lenfadenomegali									+	+				+	+	
Duvarsız hipodens alanlar			+	+	+				+	+			+	+		
Peribronkovasküler kalınlaşma																
Bronşiektazi																
Unilateral lezyon hakimiyeti															+	+
Vertikal hakimi- yet	Üst		+						+	+			+	+		
	Orta				+						+	+				
	Alt				+	+				+	+					
Aksiyal hakimi- yet	Periferik				+	+										
	Peribronkovasküler															
	Posterior				+	+		+								
	Anterior															

Tablo 3. Olguların Konvansiyonel BT ve YRBT'de Saptanan Temel BT Bulguları

Olgu no		41	42	43	44	45	46	47	48						
Hasta adı soyadı		HK	EŞ	MK	YK	MGA	AT	AK	AU						
Hasta yaşı ,cinsiyeti		19 K	57 E	67 E	72 E	71 E	68 E	64 K	67 E						
Hasta protokol nosu		80490	81806	20825	79662	64750	54602	82652	30932						
Tanı		Lenfoma	Asbestozis	Amfizem	Asbestozis	Amfizem	Amfizem	I.Pul.Fibrozis	Amfizem						
Konvansiyonel BT / YRBT		K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT
Nodüller dansite artışı	Mikronodüller (<3 mm)														
	Nodüller (3-10mm)					+	+	+	+						
	Nodüller (>10mm)														
Lineer dansite artışı	Subplevral çizgiler						+	+	+						
	Kalın nonseptal irreg						+	+	+	+					
	Septal kalınlaşma														
Kistler	Intralobüler retiküler							+							+
	Büyük kistler						+	+	+	+					
	Küçük Kistler														
Balpeteği görünümü															
Arayüz belirtisi								+		+				+	+
Buzlucam dansitesi		+	+											+	+
Havaboşlukları konsolidasyonu		+	+												
Asiner nodül															
Plevral-subplevral kalınlaşma								+	+						
Konglomere kitleler (> 2cm)															
Traksiyon bronşiektazisi															
Akciğer distorsiyonu															
Lenfadenomegali		+	+												
Duvarsız hipodens alanlar							+	+	+	+					+
Peribronkovasküler kalınlaşma															
Bronşiektazi															
Unilateral lezyon hakimiyeti															
Vertikal hakimi- yet	Üst					+	+			+	+	+			+
	Orta	+	+			+	+			+	+				
	Alt							+			+	+		+	
Aksiyal hakimi- yet	Periferik														+
	Peribronkovasküler	+	+												
	Posterior							+						+	
Anterior															

Tablo 3. Olguların Konvansiyonel BT ve YRBT'de Saptanan Temel BT Bulguları

Olgu no		49		50		51		52		53		54		55		56	
Hasta adı soyadı		NG		EÖ		EA		MG		GK		MS		HG		MK	
Hasta yaşı ,cinsiyeti		44 E		65 K		67 E		57 K		50 K		57 K		61 E		55 E	
Hasta protokol nosu		37611		83216		27901		18494		68344		83851		74638		80884	
Tanı		Amfizem		Asbestozis		Asbestozis		Miler Tbc.		Amfizem		L. Karsinom.		Amfizem		Bronşiektaz	
Konvansiyonel BT / YRBT		K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT
Nodüller dansite artışı	Mikronodüller (<3 mm)							+	+			+	+		+		
	Nodüller (3-10mm)							+	+	+		+		+	+		
	Nodüller (>10mm)																
	Kavitei (>10mm)																
Lineer dansite artışı	Subplevral çizgiler			+	+												
	Kalın nonseptal irreg			+	+	+	+							+	+		
	Septal kalınlaşma					+	+						+				
Kistler	Büyük kistler	+	+														
	Küçük kistler		+														
	Balpeteği görünümü																
Arayüz belirtisi					+		+		+								
Buzlucam dansitesi												+	+				
Havaboşlukları konsolidasyonu								+	+			+	+				
Asiner nodül									+				+				
Plevral-subplevral kalınlaşma				+	+	+	+										
Konglomere kitleler (> 2cm)												+	+				
Traksiyon bronşiektazisi									+								
Akciğer distorsiyonu																	
Lenfadenomegali												+	+				
Duvarsız hipodens alanlar		+	+								+	+	+	+	+		
Peribronkovasküler kalınlaşma									+								+
Bronşiektazi									+							+	+
Unilateral lezyon hakimiyeti																	+
Vertikal hakimi- yet	Üst	+	+								+			+	+		
	Orta													+	+		
	Alt				+		+					+	+				
Aksiyal hakimi- yet	Periferik	+	+											+	+		
	Peribronkovasküler																
	Posterior				+		+										
	Anterior																

Tablo 3. Olguların Konvansiyonel BT ve YRBT'de Saptanan Temel BT Bulguları

Olgu no		57	58	59	60	61	62	63	64		
Hasta adı soyadı		HE	MY	MŞ	EK	NY	HG	YK	SK		
Hasta yaşı ,cinsiyeti		38 E	42 K	38 E	18 E	41 E	70 E	31 K	59 K		
Hasta protokol nosu		32630	76070	84557	63177	25718	84753	4506	55736		
Tanı		Prnömoni	Asbestozis	D.Panbronşio	Prnömoni	Miler Tbc.	Amfizem	Bronşiektazi	Amfizem		
Konvansiyonel BT / YRBT		K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT
Nodüller dansite artışı	Mikronodüller (<3 mm)			+	+			+	+		
	Nodüller (3-10mm)					+	+	+	+		
	Nodüller (>10mm)										
	Kaviteli (>10mm)										
Lineer dansite artışı	Subplevral çizgiler										
	Kalın nonseptal irreg			+	+			+	+	+	+
	Septal kalınlaşma				+						
	Intralobüler retiküler										
Kistler	Büyük kistler								+	+	
	Küçük Kistler								+	+	
	Balpeteği görünümü										
Arayüz belirtisi				+							
Buzlucam dansitesi			+	+		+	+				
Havaboşlukları konsolidasyonu			+			+	+				
Asiner nodül					+	+					
Plevral-subplevral kalınlaşma				+	+						
Konglomere kitleler (> 2cm)											
Traksiyon bronşiektazisi											
Akciğer distorsiyonu											
Lenfadenomegali		+				+					
Duvarsız hipodens alanlar			+					+	+		+
Peribronkovasküler kalınlaşma										+	
Bronşiektazi									+	+	
Unilateral lezyon hakimiyeti				+							
Vertikal hakimi- yet	Üst							+	+		+
	Orta							+	+		
	Ait			+							
Aksiyal hakimi- yet	Periferik										
	Peribronkovasküler										
	Posterior			+							
Anterior											

Tablo 3. Olguların Konvansiyonel BT ve YRBT'de Saptanan Temel BT Bulguları

Olgu no		65	66	67	68	69	70	71	72						
Hasta adı soyadı		GE	FK	MA	AG	NB	NU	ÖT	MAK						
Hasta yaşı ,cinsiyeti		41 K	60 K	64 E	61 E	44 E	34 K	82 E	46 K						
Hasta protokol nosu		20690	83850	3318	10163	10018	91027	28911	19709						
Tanı		Amfizem	I.Pul. Fibrozis	Amfizem	Amfizem	I.Pul. Fibrozis	I.Pul. Fibrozis	Amfizem	Amfizem						
Konvansiyonel BT / YRBT		KBT	YRBT	KBT	YRBT	KBT	YRBT	KBT	YRBT	KBT	YRBT	KBT	YRBT	KBT	YRBT
Nodüler dansite artışı	Mikronodüller(<3 mm)				+	+	+				+				
	Nodüller (3-10mm)			+	+					+	+				
	Nodüller (>10mm)														
	Kaviteli (>10mm)														
Lineer dansite artışı	Subplevral çizgiler														
	Kalın nonseptal irreg		+	+		+	+			+	+				
	Septal kalınlaşma			+						+	+				
	Intralobüler retiküler			+					+						
Kistler	Büyük kistler									+	+	+	+	+	+
	Küçük Kistler									+	+				+
	Balpeteği görünümü									+	+				
Araüz belirtisi									+	+	+				+
Buzlucam dansitesi				+		+		+	+	+	+				
Havaboşluklan konsolidasyonu										+	+				
Asiner nodül									+						
Plevral-subplevral kalınlaşma			+	+						+	+				
Konglomere kitleler (> 2cm)										+	+				
Traksiyon bronşiektazisi										+	+				
Akciğer distansiyonu										+	+				
Lenfadenomegali															
Duvarsız hipodens alanlar		+			+	+		+					+	+	
Peribronkovasküler kalınlaşma						+			+	+	+				
Bronşiektazi															
Unilateral lezyon hakimiyeti															
Vertikal hakimi- yet	Üst	+			+	+		+						+	
	Orta					+			+		+		+		+
	Alt			+					+			+	+		
Aksiyal hakimi- yet	Periferik			+											
	Peribronkovasküler										+				
	Posterior														
	Anterior														

Tablo 3. Olguların Konvansiyonel BT ve YRBT'de Saptanan Temel BT Bulguları

Olgu no		73	74	75	76	77	78	79	80							
Hasta adı soyadı		SY	ST	MC	NA	SG	İÇ	MAD	ŞA							
Hasta yaşı ,cinsiyeti		66 E	36 E	41 K	49 E	44 K	66 E	60 E	62 E							
Hasta protokol nosu		34642	81271	36641	77298	53234	3656	20617	37264							
Tanı		Bronşiektazi	Bronşiektazi	Sarkoidozis	Amfizem	Amfizem	Amfizem	Amfizem	Amfizem							
Konvansiyonel BT/ YRBT		KBT	YRBT	KBT	YRBT	KBT	YRBT	KBT	YRBT	KBT	YRBT	KBT	YRBT	KBT	YRBT	
Nodüller dansite artışı	Mikronodüller(<3 mm)				+				+		+				+	
	Nodüller (3-10mm)				+	+								+	+	+
	Nodüller (>10mm)															
	Kavitei (>10mm)			+	+											
Lineer dansite artışı	Subpleval çizgiler															
	Kalın nonseptal irreg	+	+				+	+			+	+	+	+	+	+
	Septal kalınlaşma															
	Intralobüler retiküler															
Kistler	Büyük kistler					+	+								+	+
	Küçük Kistler															
	Balpeteği görünümü															
Araüz belirtisi			+		+											
Buzlucam dansitesi		+	+											+	+	+
Havaboşluklan konsolidasyonu																
Asiner nodül																
Pleval-subpleval kalınlaşma									+	+						
Konglomere kitleler (> 2cm)																
Traksiyon bronşiektazisi			+	+	+											
Akciğer distorsiyonu																
Lenfadenomegali					+	+										
Duvarsız hipodens alanlar		+	+				+		+	+	+	+		+		
Peribronkovasküler kalınlaşma			+	+	+									+		
Bronşiektazi		+	+		+											
Unilateral lezyon hakimiyeti																
Vertikal hakimiyet	Üst		+				+		+	+	+		+			
	Orta		+								+					
	Alt															
Aksiyal hakimiyet	Periferik															
	Peribronkovasküler															
	Posterior															
	Anterior															

Tablo 3. Olguların Konvansiyonel BT ve YRBT'de Saptanan Temel BT Bulguları

Olgu no		81		82		83		84		85		86		87		88	
Hasta adı soyadı		FA		HK		ZG		MN		ST		IA		TS		NT	
Hasta yaşı ,cinsiyeti		62 K		61 E		57 K		54 E		62 K		58 E		34 K		54 K	
Hasta protokol nosu		87361		20360		86002		247		88264		7598		88660		88107	
Tanı		Amfizem		Amfizem		I.Pu.Fibrozis		Amfizem		I.Pu.Fibrozis		Amfizem		Amfizem		I.Pu.Fibrozi	
Konvansiyonel BT / YRBT		KBT	YRBT	KBT	YRBT	KBT	YRBT	KBT	YRBT	KBT	YRBT	KBT	YRBT	KBT	YRBT	KBT	YRBT
Nodüler dansite artışı	Mikronodüller(<3 mm)			+						+	+						
	Nodüller (3-10mm)	+															
	Nodüller (>10mm)	+	+														
	Kaviteli (>10mm)																
Linear dansite artışı	Subpleval çizgiler																
	Kalın nonseptal irreg	+	+	+	+	+	+										
	Septal kalınlaşma						+				+						
Kistler	Intralobüler retiküler						+				+						
	Büyük kistler	+	+					+									
	Küçük Kistler		+														
	Belpetegi görünümü						+				+						
Arayüz belirtisi							+										
Buzlucam dansitesi						+	+			+	+					+	+
Havaboşluktan konsolidasyonu																	
Asiner nodül																	
Plevral-subpleval kalınlaşma																	
Konglomere kiteler (> 2cm)																	
Traksiyon bronşiektazisi																	
Akciğer distorsiyonu																	
Lenfadenomegali				+	+												
Duvarsız hipodens alanlar		+	+		+			+				+	+		+		
Peribronkovasküler kalınlaşma										+	+						+
Bronşiektazi																	
Unilateral lezyon hakimiyeti			+														
Vertikal hakimiyet	Üst				+				+				+		+		
	Orta										+						
	Alt						+				+						
Aksiyal hakimiyet	Periferik						+										
	Peribronkovasküler																
	Posterior		+				+				+						
	Anterior																

Tablo3.Olguların Konvansiyonel BT ve YRBT'de Saptanan Temel BT Bulguları

Olgu no		89		90		91		92		93			
Hasta adı soyadı		TÇ		MK		HK		VH		ŞY			
Hasta yaşı ,cinsiyeti		64 E		56 E		56 E		51 E		24 K			
Hasta protokol nosu		74080		87353		83909		86079		69871			
Tanı		Amfizem		L. Karsinom		Amfizem		Amfizem		İ.Pul. Fibrozis		TOPLAM	
Konvansiyonel BT / YRBT		K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	K.BT	YRBT	Kon.BT	YRBT
Nodüller dansite artışı	Mikronodüller (<3 mm)											12	27
	Nodüller (3-10mm)			+	+							30	24
	Nodüller (>10mm)											10	10
	Kaviteli (>10mm)											4	4
Lineer dansite artışı	Subplevral çizgiler											4	9
	Kalın nonseptal irregüler											26	27
	Septal kalınlaşma				+							2	27
Kistler	Intralobüler retiküler											0	15
	Büyük kistler											11	11
	Küçük kistler											2	6
	Balpeteği görünümü											1	5
Arayüz belirtisi											+	8	33
Buzlucam dansitesi					+						+	14	38
Havaboşlukları konsolidasyonu				+	+							10	11
Asiner nodül			+								+	0	16
Plevral-subplevral kalınlaşma												14	15
Konglomere kitleler (> 2cm)												2	3
Traksiyon bronşiektazisi				+	+							3	8
Akciğer distorsiyonu												2	2
Lenfadenomegali				+	+							17	15
Duvarsız hipodens alanlar		+	+		+	+	+		+			20	44
Peribronkovasküler kalınlaşma									+			4	24
Bronşiektazi												5	8
Unilateral hakimiyet					+							7	13
Vertikal hakimi- yet	Üst	+	+				+		+			14	39
	Orta	+	+									7	21
	Alt				+							4	23
Aksiyal hakimi- yet	Periferik						+					3	8
	Peribronkovasküler											1	6
	Posterior											2	17
	Anterior											0	0

Çalışmamızda konvansiyonel 10 mm BT incelemesi ile 1,5 mm YRBT incelemesi arasında saptanabilirlik açısından istatistiki olarak 8 temel BT bulgusunda anlamlı fark bulunmamıştır ($P > 0.05$). Bu bulgular çapı 10mm'den büyük nodüller, kaviteli nodüller, konglomere kitleler, kalın nonseptal irregüler çizgiler, havaboşlukları konsolidasyonu, plevral ve subplevral kalınlaşma, akciğer distorsiyonu, ve lenfadenomegali'dir (tablo-IV). Bu bulguların saptanmasında konvansiyonel BT ile YRBT arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamakla birlikte kalın nonseptal irregüler çizgiler ile plevral ve subplevral kalınlaşmanın gösterilmesinde YRBT, lenfadenomegali varlığının gösterilmesinde ise konvansiyonel BT daha başarılıdır.

Tablo 4. Konvansiyonel BT ile YRBT İncelemeleri Arasında Saptanabilirlik Açısından Anlamlı Fark Bulunmayan ($P > 0.05$) Temel BT Bulguları

	Temel BT bulguları saptanan olgu sayısı	
	BT	YRBT
Nodüller (> 10 mm)	10	10
Kaviteli nodül (> 10 mm)	4	4
Konglomere kitle (> 20 mm)	2	3
Kalın nonseptal irregüler çizgiler	26	27
Büyük kistler (> 10 mm)	11	11
Havaböşlukları konsolidasyonu	10	11
Plevral ve subplevral kalınlaşma	14	15
Akciğer distorsiyonu	2	2
Lenfadenomegali (> 10 mm)	17	15

Çalışmamızda mikronodüller, subplevral çizgiler, septal kalınlaşma, intralobüler çizgiler, küçük kistler, balpeteği görünümü, arayüz belirtisi, buzlu cam dansitesi, asiner nodül, peribronkovasküler kalınlaşma, traksiyon bronşiektazisi, duvarsız hipodens alanlar, ve bronşiektazinin saptanmasında YRBT konvansiyonel BT'ye belirgin olarak üstün bulunmuştur (tablo-V).

Tablo 5. YRBT'nin Konvansiyonel BT'ye Üstün Olduğu Bulgular

	Temel BT bulguları saptanan olgu sayısı	
	BT	YRBT
Mikronodüller (< 3 mm)	12	27 (P < 0.001)
Kurviliner subplevral çizgiler	4	9 (P < 0.05)
İnterlobüler septal kalınlaşma	2	27 (P < 0.001)
Intralobüler retiküler çizgiler	0	16 (P < 0.001)
Küçük kistler (<10 mm)	2	7 (P < 0.05)
Balpeteği görünümü	1	5 (P < 0.05)
Arayüz belirtisi	8	33 (P < 0.001)
Buzlucam dansitesi	14	38 (P < 0.001)
Asiner nodül	0	16 (P < 0.001)
Peribronkovasküler kalınlaşma	4	25 (P < 0.001)
Duvarsız hipodens alanlar	20	44 (P < 0.001)
Bronşiektazi	5	8 (P < 0.05)
Traksiyon bronşiektazisi	3	8 (P < 0.05)

Tablo 6. Akciğerdeki Lokalizasyonuna Göre Lezyon Hakimiyetinin Saptandığı Olgu Sayısı

		Konvansiyonel BT	YRBT
Unilateral hakimiyet		7	13 (P < 0.01)
Vertikal hakimiyet	Üst	14	39 (P < 0.001)
	Orta	7	21 (P < 0.001)
	Alt	4	23 (P < 0.001)
Aksiyal hakimiyet	Periferik	3	8 (P < 0.05)
	Peribronkovasküler	1	6 (P < 0.05)
	Posterior	2	17 (P < 0.001)
	Anterior	0	0

Tablo 7. 37 Amfizem Olgusunun Toplu Sonuçları

No	Adı S	yaş	cins	Solunum Fonksiyon Testleri				YRBT Skoru				Konv. BT			Skoru	
				FEV1	FEV1/FVC	DLco	DLco/VA	Vs1	Vs2	VsO	DM	Vs1	Vs2	VsO	DM	
1	MAK	45	E	104	80	89	51	20	18	19	12	5	0	3	16	
2	AB	45	E	58	69	69	54	21	15	18	23	5	9	7	19	
3	MG	62	E	64	77	72	56	30	32	31	27	11	15	13	35	
4	MAA	65	E	32	55	65	59	26	30	28	31	23	17	20	18	
5	TÇ	64	E	27	69	21	26	40	35	38	26	18	20	19	22	
6	ABM	65	E	48	73	91	76	10	14	12	15	10	14	12	11	
7	BP	46	K	85	72	100	76	17	15	16	18	0	0	0	4	
8	ŞD	59	E	85	70	60	58	23	30	27	10	0	7	4	17	
9	CG	72	E	94	86	88	55	38	25	32	20	8	16	12	15	
10	AT	70	E	31	34	43	34	56	50	53	52	44	48	46	52	
11	NG	45	E	89	89	71	51	30	35	33	30	27	33	30	39	
12	GK	50	K	68	85	83	87	10	12	11	15	0	0	0	0	
13	HG	65	E	47	80	35	31	50	55	53	55	37	32	35	67	
14	SK	59	K	74	92	80	74	20	12	16	20	23	21	22	24	
15	MNY	65	E	73	81	82	76	10	8	9	20	0	0	0	3	
16	SY	42	E	103	101	123	94	12	10	11	13	5	0	3	9	
17	AG	61	E	76	77	63	74	14	9	12	16	0	0	0	10	
18	MK	70	E	70	67	73	57	45	47	46	41	32	29	31	48	
19	FD	50	K	80	73	93	97	11	15	13	6	0	0	0	0	
20	MA	64	E	75	71	62	49	19	24	16	24	17	13	15	25	
21	MY	65	K	73	87	77	75	8	16	12	20	0	0	0	6	
22	İÇ	65	E	43	65	47	53	19	30	25	34	27	21	24	32	
23	MN	54	E	85	85	82	80	18	28	23	32	22	25	23	52	
24	HK	66	E	42	77	45	66	32	26	29	30	10	9	9	21	
25	ÖAT	85	E	51	68	70	63	20	25	23	34	13	10	11	20	
26	SY	60	K	65	83	95	89	13	9	11	15	5	12	8	24	
27	AU	67	E	92	91	75	47	24	37	32	38	11	15	13	23	
28	HG	62	E	65	69	54	67	26	35	31	29	22	18	20	15	
29	NA	53	E	35	39	58	44	52	39	46	43	27	37	32	50	
30	HK	56	E	29	54	62	63	16	22	19	15	5	8	6	11	
31	AK	62	K	55	80	67	53	9	12	11	13	0	0	0	0	
32	MÇ	69	E	49	68	89	105	16	14	15	16	10	22	16	18	
33	İA	58	E	30	55	41	39	28	41	30	42	33	40	36	39	
34	RÖ	63	E	59	77	76	57	18	20	19	15	8	12	10	23	
35	NG	58	K	33	43	52	74	8	11	10	10	0	0	0	5	
36	VH	51	E	76	81	83	73	12	15	14	21	13	15	14	14	
37	KÇ	64	K	61	85	49	58	10	12	11	19	0	0	0	0	

NOT: FEV1=Bir sn. deki zorlu ekspiratuvar volüm, FEV1 / FVC = 1 sn deki zorlu ekspiratuvar volümün zorlu vital kapasiteye oranı, DLco = karbonmonoksit diffüzyon kapasitesi, DLco / VA = karbonmonoksit diffüzyon kapasitesinin alveoler volüme oranı, Vs1 ve Vs2 = iki ayrı radyolog tarafından verilen vizüel amfizem skorları, VsO =vizüel skorlar ortalaması, DM ="density mask" skoru, % pred =beklenen değerin yüzdesi.

Her olguda saptanan major BT bulgusunun aksiyal, vertikal, antero-posterior ve unilateral hakimiyetini belirlemede YRBT konvansiyonel BT'ye üstün bulunmuştur (tablo VI). Bu grupta YRBT incelemesinde saptanan ince parankimal lezyonlar diffüz ve yoğun olduğu zaman konvansiyonel BT'de de seçilebilmekte, ancak parankimal infiltrasyon şeklinde izlenmekte, lezyon tiplmesi yapılamamaktadır. O nedenle özellikle buzlu cam dansitesindeki asiner nodüller ve intralobüler çizgiler konvansiyonel BT ile saptanamamıştır.

Nodüler lezyonların gösterilesinde ise konvansiyonel BT (30 olgu) YRBT (24 olgu) 'den üstün ($P<0,05$) bulunmuştur.

Duvarsız hipodens alanların saptanmasında YRBT (44 olgu) konvansiyonel BT (20 olgu)'ye belirgin olarak üstün bulunmuştur ($P<0,001$). YRBT incelemesinde sadece amfizem ya da hakim patoloji olarak amfizem saptanan 37 olgunun 4'ünde konvansiyonel BT amfizem varlığını gösterememiştir. 37 Olgunun 20(% 54,1)'sinde fonksiyonel amfizem saptanırken nonfonksiyonel grubu oluşturan 17(% 45,9) olgunun 12(% 32,4)'sinde izole diffüzyon bozukluğu saptanmıştır. YRBT'de sadece amfizem yada hakim lezyon olarak amfizem saptanan 37 olgunun 3'ünde ise ne akım ne de diffüzyon bozukluğu saptanmamıştır (tablo-7,8,9).

Tablo 8. 37 Amfizem Olgusunun SFT Sonuçları

	Ortalama	Standart Sapma	Alt-Üst Sınır
Yaş (Yıl)	59	8,9	42 - 85
FEV1 (%Pred)	61,7	21,6	27 - 104
FEV1 / FVC (%Pred)	71,6	14,4	34 - 101
DLco (% Pred)	68,5	20,1	21 - 123
DLco / VA (% Pred)	62	18	26 - 105

Not: Kısaltmalar için tablo-7 alt yazısına bakınız.

Tablo 9. 37 Olgunun YRBT ve BT Skorları (% Amfizem)

	Y R B T				B T			
	S u b j e k t i f		O b j e k t i f		S u b j e k t i f		O b j e k t i f	
	Vs 1	Vs 2	VsO	DM	Vs 1	Vs 2	Vs O	DM
Ortalama	22,2	23,56	22,82	23,99	12,71	13,96	13,32	21,5
St. Sapma	12,7	12,4	12,2	11,7	12	12,6	12,1	16,5
Alt Üst Sınır	8 56	8 55	9 53	6 55	0 - 44	0 - 48	0 - 46	0 - 67

Not: St.sapma=standart sapma, Vs1 ve Vs2= iki ayrı radyolog tarafından verilen vizüel amfizem skorları, VsO= vizüel skorlar ortalaması, DM="density mask" skoru

Tablo 10. 37 Amfizem Olgusunun SFT Değerleri ile YRBT ve Konvansiyonel BT Skorları(Vizüel ve "Density Mask")'nın Korrelasyonu

	Korrelasyon Katsayısı (r)			
	Y R B T		B T	
	VsO	DM	VsO	DM
FEV1(% Pred)	-0,292 (p>0,05)	-0,361 (p<0,05)	-0,367 (p<0,04)	-0,221 (p>0,05)
FEV1/ FVC (%pred)	-0,391 (p<0,02)	-0,334 (p<0,04)	-0,399 (p<0,02)	-0,266 (p<0,05)
DLco (% Pred)	-0,539 (p<0,001)	-0,532 (p<0,001)	-0,444 (p<0,01)	-0,381 (p<0,03)
DLco/ VA (%pred)	-0,708 (p<0,001)	-0,632 (p<0,001)	-0,543 (p<0,001)	-0,529 (p<0,001)

Not: Kısaltmalar için tablo-7 alt yazısına bakınız

Konvansiyonel BT ve YRBT amfizem skorları ile SFT değerleri arasında anlamlı negatif bir korrelasyon bulunmuştur. En güçlü korrelasyon DLco/VA ile YRBT vizüel skoru ($r=-0,700$ $p<0,001$) ve YRBT DM skoru ($r=-0,599$ $p<0,001$) arasında saptanmıştır. (tablo-10).

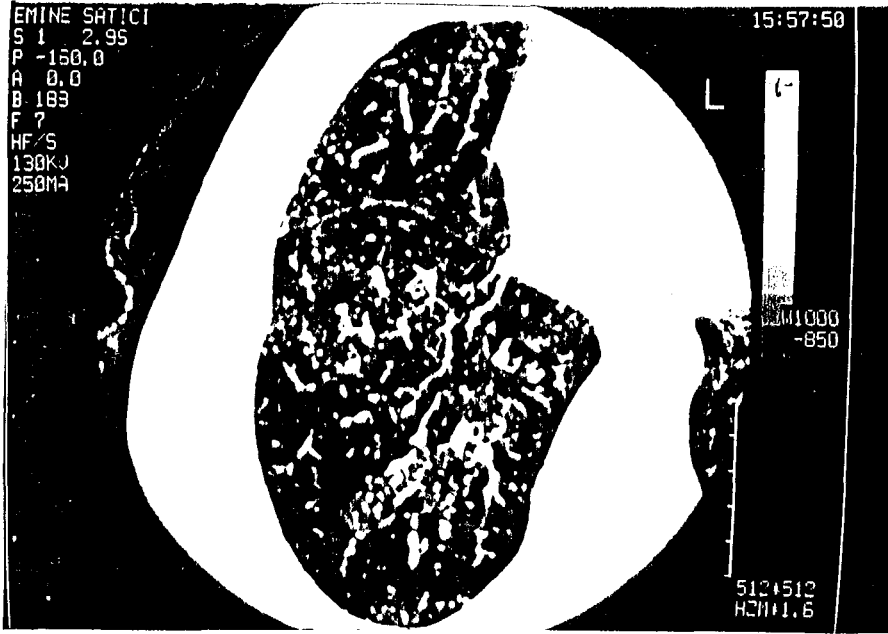
OLGULARDAN ÖRNEKLER



Örnek 1. Milier tüberküloz(4 nolu olgu). Her iki akciğerde 1-2 mm çapında yaygın interstisyel nodüller saptanan olgunun sağ ana bronş seviyesinden alınan YRBT kesiti(A), apikal seviyeden daha küçük görüntü alanı ile elde edilen YRBT kesitinde (B), küçük nodüllere ek olarak asiner nodüller, sentrilobüler dallı yapılar ("tree in bud"görünümü), ve lobüler konsolidasyon alanları izleniyor. Konsolide lobüllerin bazılarında intakt sentrilobüler bronşiyoller mevcut.



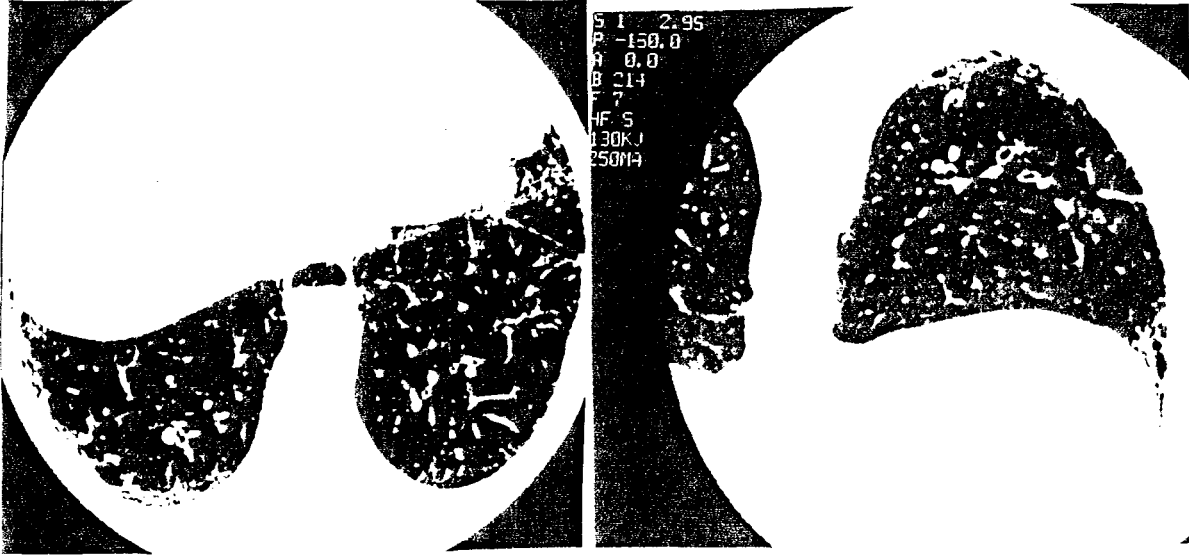
Örnek 2. Lenfatik tümör yayılımı (lenfanjitik karsinomatozis)(9 nolu olgu). Hastanın aynı seviyeden alınan konvansiyonel BT (A), ve YRBT(B) kesitleri. YRBT kesitinde yer yer nodüler karakterde septal kalınlaşma, subpleval interstisyum tutulumuna bağlı oblik fissürde kalınlaşma, üst lob bronşlarında belirgin peribronşial kalınlaşma (peribronşial cuffing) izlenmekte.



Örnek 3. İdiopatik pulmoner fibrozis(11 nolu olgu). Yaygın yamalı tarzda buzlu cam dansitesi, yer yer septal kalınlaşma izlenmekte.



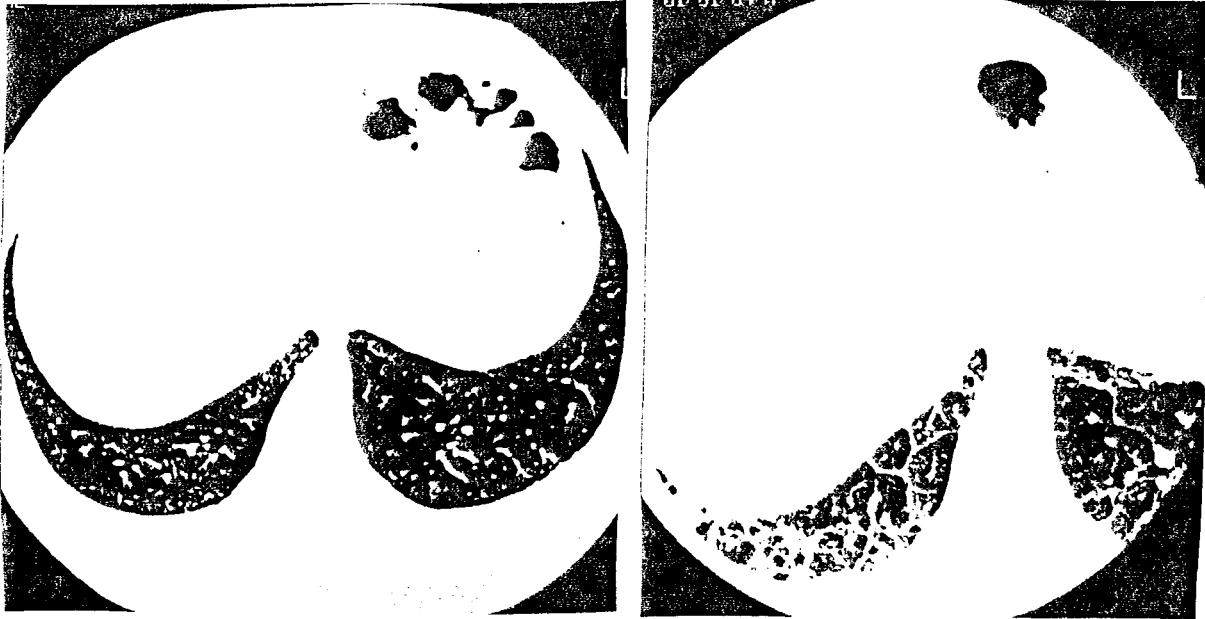
Örnek 4. Kistik ve variköz tip bronşiektazi(14 nolu olgu). Bronşlarda yer yer sferik genişleme, bazılarının içi sekresyonla dolu, anteriorda taşlı yüzük görünümü ve variköz tip bronşiektazi seçilebiliyor.



A

B

Örnek 5. Onbir yıllık progressif sistemik sklerozu olan hastanın(Olgu no 16) supin(A), ve prone(B) YRBT incelemesinde her iki akciğer alt lobta periferal yerleşimli lineer opasiteler, subplevral nodüler opasiteler, yer yer buzluca m dansitesi, periferal yerleşimli belirgin cidarlı küçük kistik lezyonlar izlenmekte.



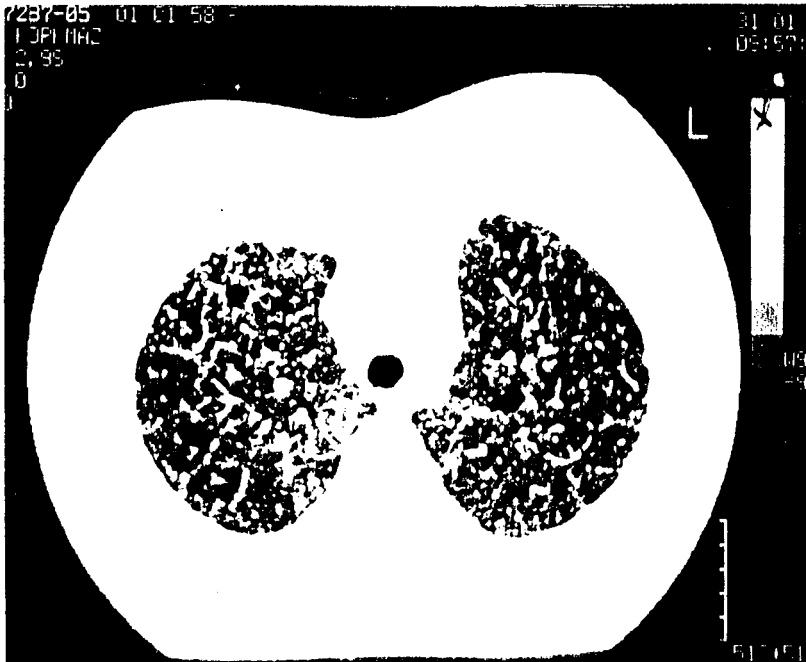
A

B

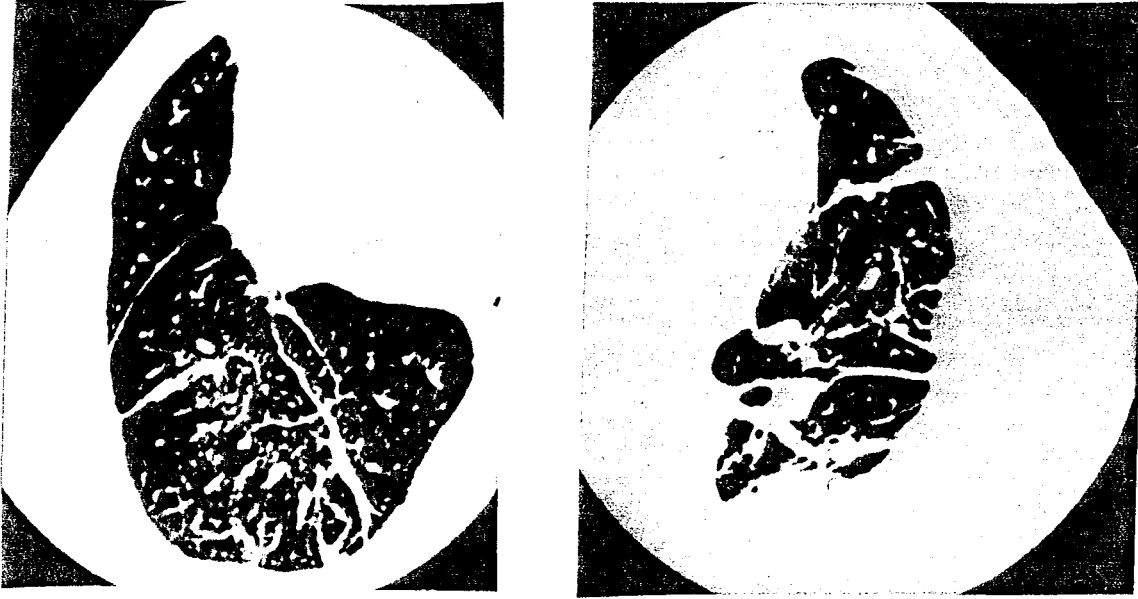
Örnek 6. Bleomycin toksisitesi(20 nolu olgu). Testis tümörü tanısı ile akciğer metastazı araştırması için tedavi öncesi YRBT incelemesi(A) normal olan hastanın, bleomycin içeren kemoterapinin başlangıcından 3 ay sonra nefes darlığı nedeniyle alınan YRBT incelemesinde(B) her iki akciğer alt zon posterior da daha belirgin olmak üzere yaygın septal kalınlaşma ve irregüler lineer opasiteler izlenmektedir.



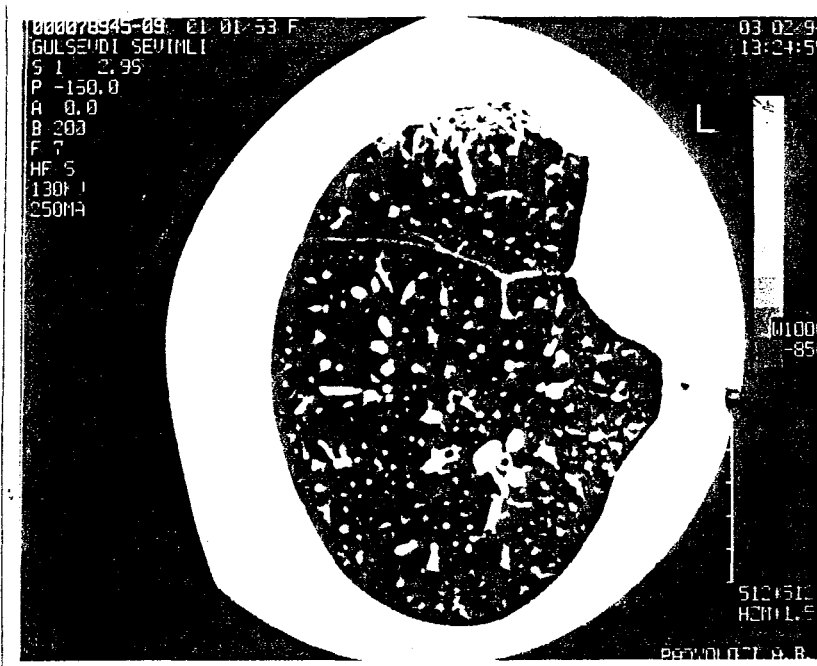
Örnek 7. İdiopatik pulmoner fibrozis(22 nolu olgu). Sağ akciğer ardışık(A ve B) YRBT kesitlerinde yer yer buzlu cam dansitesi ve septal kalınlaşma, irregüler lineer opasiteler subpevral yerleşimli belirgin cidarlı küçük kistler(balpeteği görünümü) ve fibrozise sekonder traksiyon bronşiektazisi izlenmektedir.



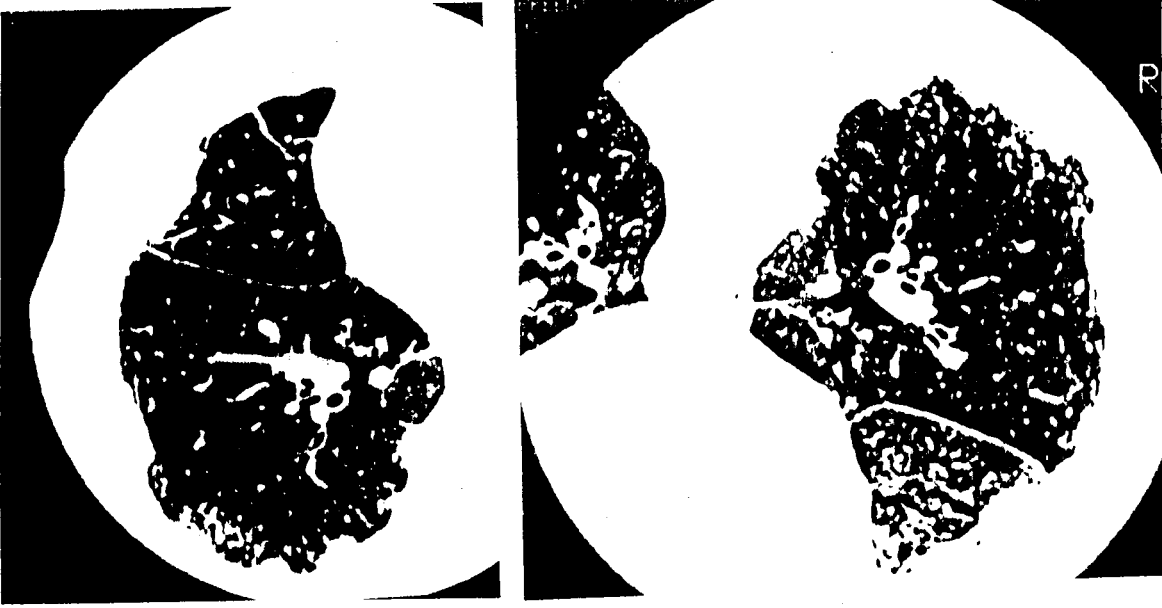
Örnek 8. İdiopatik pulmoner fibrozis(27 nolu olgu). Her iki akciğerde yaygın irregüler lineer opasiteler ve yamalı tarzda buzlu cam dansitesi mevcut.



Örnek 9. Asbestozis(28 nolu olgu). Her iki akciğerde plevraya uzanan yaygın parankimal bandlar izlenen hastanın sağ akciğerde daha belirgin buzluca m dansitesi alanları, posteriorda daha belirgin septal kalınlaşma mevcut. Sol akciğerde fibrozis nedeniyle belirgin hacim kaybı izlenmekte.

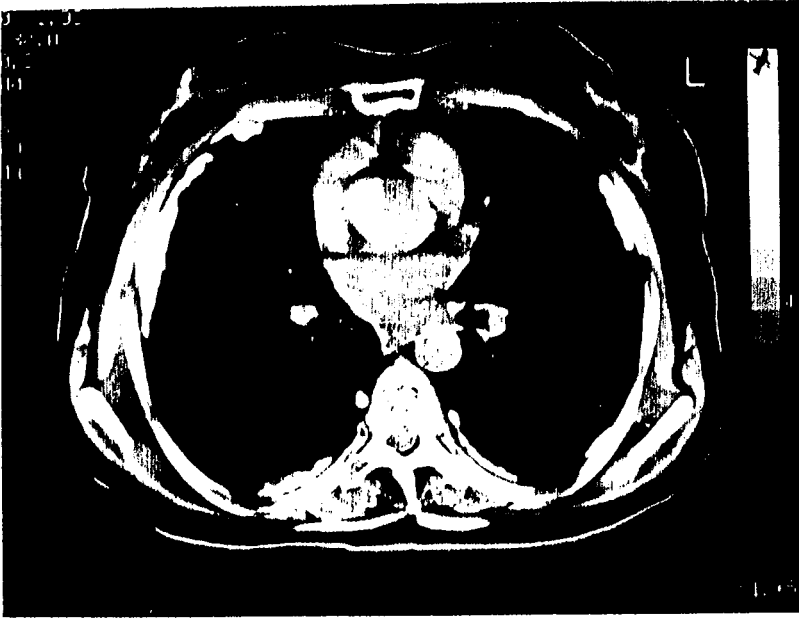


Örnek 10. Sağ meme kanseri tanısıyla gelen hastanın(29 nolu olgu) YRBT incelemesinde sağ internal mammary lokalizasyonunda paket halinde patolojik boyutta lenf nodları sapandı, buna komşu akciğer orta lob anteriorunda lenfanjitik karsinomatozisle uyumlu irregüler ve nodüler septal kalınlaşma izlenmektedir.



A

B



C

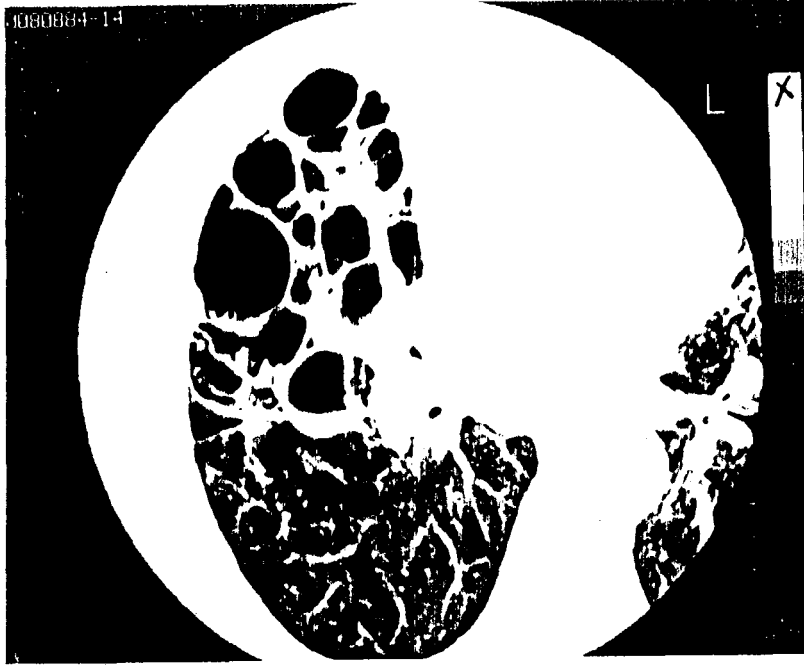
Örnek 12. Asbestozis(35 nolu olgu). Hastanın supine(A) ve prone(B) incelemesinde plevral plaklar nedeniyle belirgin periferik nodüler görünüm, subplevral interstisyel kısa çizgiler, subplevral eğri(kurvilinear) çizgiler izleniyor. plevra ile akciğer dokusu arasında arayüz belirtisi, buzlu cam dansitesi, ve parankimal fibrotik bandlar mevcut. Mediasten penceresinde(C) yaygın kalsifiye ve nonkalsifiye pevral plaklar görülmektedir.



Örnek 13. Hastanın(49 nolu olgu) aynı seviyeden geçen konvansiyonel BT(A) ve YRBT(B) kesitlerinde sentrilobüler lokalizasyonlu küçük hipodens alanlar(sentrilobüler amfizem) konvansiyonel BT'de seçilemezken YRBT'de belirgin olarak izlenmekte. Periferik yerleşimli büyük amfizem alanları(paraseptal amfizem) her iki yöntemde de seçilebiliyor.



Örnek 14. Asbestozis(50 nolu olgu). Akciğer alt lob seviyesinden alınan YRBT kesitinde(A) parankimal fibrotik bandları temsil eden kalın lineer dansite artış alanları, subpleval çizgiler, yer yer buzlu cam dansitesi izlenmekte. Aynı kesitin mediasten penceresinde(B) yaygın kalsifiye plevral plaklar izleniyor.



Örnek 15. Sağda orta lobu tamamen dolduran kistik bronşiektazi(56 nolu olgu). Belirgin cidarlı büyük kistik lezyonların bazılarında sıvı seviyesi izlenmekte.



Örnek 11. Milier tüberküloz(32 nolu olgu). Sağ akciğer üst lobtan alınan YRBT kesitinde yaygın interstisyel nodüller ve daha büyük sentrilobüler asiner nodüller izlenmektedir. Üst lob anterior segment bronşu ve dallarında belirgin peribronşial kalınlaşma dikkati çekmektedir.

TARTIŞMA

Akciğerlerin doğal yüksek kontrastı nedeniyle röntgen solunum sisteminin görüntülenmesinde temel yöntem olma özelliğini hala korumaktadır. Son yıllarda parankimal akciğer hastalıklarının incelenmesinde, BT kullanımı yüksek kontrast rezlasyonu ve yöntemin tomografik özelliği nedeniyle giderek artmaktadır. Parankimal akciğer hastalıklarının radyolojik incelemesinde ilk aşama göğüs röntgenogramıdır. Böylece hasta hakkında klinik bilgilere ek olarak elde edilen bulgular hastanın yönetiminde, ve gerekli olgularda ise BT ve YRBT'nin uygulanmasında ışık tutar. Diffüz akciğer hastalıkları tanısında göğüs röntgenogramı ile YRBT'nin karşılaştırmalı olarak değerlendirildiği çalışmalarda YRBT üstün bulunmuştur(18,97-98).

YRBT'nin parankimal akciğer hastalıkları tanısında göğüs röntgenogramı ve konvansiyonel BT'ye ek bilgiler verdiği bilinmektedir. Yapılan birçok araştırmada YRBT akciğer parankiminin morfolojik olarak ortaya çıkarılmasında konvansiyonel BT'ye üstün bulunmuştur(93,94).

Konvansiyonel BT veya YRBT'den hangisi kullanılırsa kullanılsın akciğerdeki patolojik olayın doğru bir şekilde saptanabilmesi için kısa inceleme süresi ve büyük rekonstrüksiyon matriksine sahip gelişmiş BT cihazı kullanılması gerektiği kabul edilmektedir.

Konvansiyonel BT genellikle kalın (10 mm) kesitlerle ve standart yumuşak doku algoritmi ile yapılmaktadır. Akciğer parankimi için en uygun YRBT tekniğini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalarda geometrik rezolüsyonu etkileyen parametreler bulunmuştur. 1) İnce kesit (1-2 mm), parsiyel volüm etkisini minimale indirmek için esastır, böylece küçük yapıların rezolüsyonu artar. 2) Görüntülerin yüksek-uzaysal-frekans algoritmi ile rekonstrüksiyonu görüntü yumuşaklığını azaltır ve akciğerdeki ince parankimal yapıların daha keskin bir şekilde görülmesini sağlar. İnce kesit ve yüksek-uzaysal-frekans algoritminin neden olduğu noizdeki artışı sınırlandırmak için konvansiyonel BT'ye kıyasla daha yüksek kVp ve mA kullanmak gerekmektedir. 3) İlgilenilen alana daha küçük görüntü alanı ile zum (zooming = targeting) yapılması,

piksel boyutunu küçülterek geometrik rezolüsyonu artırır, fakat YRBT incelemeleri için sabit bir parametre değildir. Zum işlemi inceleme anında ve sonradan yapılabilir. Rutin küçük görüntü alanı kullanmak yüksek radyasyon dozu ve zaman kaybı nedeniyle pratik değildir, bu nedenle gerektiğinde retrospektif zum yapmak daha uygundur(99-100).

Bu çalışmada uygulanan BT ve YRBT protokolü seçilirken genel kabul gören parametreler kullanılmıştır. Hernekadar son yapılan bazı çalışmalarda(95,101) YRBT radyasyon dozunun konvansiyonel BT'den oldukça düşük olduğu gösterilmişse de aşırı yüksek dozdan kaçınma gereği duyulmuştur. Yine aynı nedenle ve fazla zaman kaybını engellemek amacıyla YRBT kesit aralıkları 20 mm tutulmuş ve zumlama retrospektif olarak yapılmıştır.

YRBT, akciğer anatomisi, normal ve anormal akciğer interstisyumu, ve parankimal akciğer hastalıklarının morfolojik karakteristiklerini belirlemede konvansiyonel BT'ye açıkça üstün bulunmuştur(93,94). YRBT'nin diffüz parankimal akciğer hastalıklarında görülen temel BT bulgularını saptamadaki sensitivitesi yüksek olmasına rağmen çoğu hastalığın tanısının konulmasında spesifitesi düşüktür. Ancak bazı hastalıkların tanısında spesifitesi yüksektir (18,97,98).

Skatrisyel distorsiyon olmaksızın interlobüler septalarda nodüler veya düzgün kalınlaşma ile karakterize olan lenfanjitik karsinomatozis çoğunlukla unilateral lezyon hakimiyeti gösterir. Çalışmamızda lenfanjitik karsinomatozis olgularında ince parankimal lezyonların saptanmasında YRBT üstün bulunmuş, 8 olgunun hepsinde septal kalınlaşma, 6 olguda arayüz belirtisi ve nodüler lezyonlar, 4 olguda daha spesifik bir bulgu olan nodüler septa saptanmış, 6 sında lezyonların unilateral hakimiyet gösterdiği izlenmiş olup bu bulgular literatür ile uyumludur (29,31,33,102).

İdiopatik pulmoner fibrozis (İPF, fibrozing alveolitis) olguları, erken dönemde akciğer alt zonları ve posterior subplevral alanlarını tutmaya eğilimlidir. Eğer septal kalınlaşma ve balpeteği görünümü gelişmişse YRBT ile doğru bir şekilde tanınabilir(34,103,104). Çalışmamızda İPF olgularında izlenen intralobüler retiküler çizgiler, septal kalınlaşma, arayüz belirtisi, buzluca ve balpeteği görünümünün saptanmasında YRBT konvansiyonel BT den daha üstün bulunmuştur. 12 İPF olgusunun

hepsinde buzlu cam dansitesi, 9 olguda arayüz belirtisi 7 olguda septal kalınlaşma, 6 olguda peribronkovasküler kalınlaşma, 6 olguda intralobüler retiküler çizgiler, 4'er olguda ise kalın nonseptal irregüler çizgiler, mikronodüller, asiner nodüller ve balpeteği görünümü saptanmıştır. Lezyonların hakimiyeti ise akciğer alt zon (7 olgu), posterior (5 olgu), orta (5 olgu) ve periferik (4 olgu) lokalizasyonlardadır. Bu bulgularımız literatür verileri ile uyumludur (30,35,37-38).

Asbestozis tanısında YRBT duyarlı bir yöntemdir. Akciğer alt zon subplevral bölgelerini tercih eden asbestozise bağlı fibrozisi erken dönemde saptayabilir. Öykü ve plevral plakların varlığı İPF'den ayırımını sağlar. Plevral lezyonları da YRBT daha iyi bir şekilde saptamasına rağmen ileri olgularda konvansiyonel BT doğru tanıyı çoğu kez sağlamaktadır (43,44). Bu çalışmadaki 9 asbestozis olgusunun hepsinde arayüz belirtisi ve kalın nonseptal çizgiler, 8'inde plevral ve subplevral kalınlaşma, 7 şer olguda septal kalınlaşma ve intralobüler çizgiler, 6'şar olguda ise subplevral çizgiler ve buzlu cam dansitesi, olguların hepsinde alt ve posterior akciğer bölgelerinde lezyon hakimiyeti izlenmiştir. Septal kalınlaşma, intralobüler çizgiler, subplevral çizgiler, arayüz belirtisi, plevral ve subplevral kalınlaşma, ve buzlu cam dansitesinin saptanmasında YRBT daha başarılı bulunmuştur. Bu bulgular Asbestozis ile ilgili son yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlarla uyumludur (43-46).

YRBT tekniği ile amfizemin destrüktif değişiklikleri mükemmel bir şekilde saptanır. Amfizem tanısında YRBT'nin hem sensitivitesi, hem de spesifitesi oldukça yüksektir. YRBT'de hipodens alanlar şeklinde izlenen amfizem, belirgin duvarı olmaması yada çok ince duvarlı olması ile diğer kistik lezyonlardan kolayca ayırt edilir (76,78-81). Çalışmamızda amfizem olgularında vizüel skorlama için Miller ve ark. (76)'nın kullandığı grid yöntemi, ve objektif skorlama için "density mask" programı kullanarak -920 HU ve daha düşük dansite değerleri gösteren amfizematöz boşlukların total akciğer hacmi içerisinde kapladığı % oran cinsinden skorlar elde edilmiştir. Müller ve ark. (80) sınır olarak -910 HU değerini bulmuşsa da incelemeleri kontrastlı olarak yapmış olmaları dansite değerlerini artırmıştır, ve ayrıca bu değer hasta, cihaz ve fantom kalibrasyonu gibi faktörler nedeniyle farklılıklar göstermekte olup yaptığımız pilot

uygulama ile en uygundeğerin -920 HU olduğu bulunmuştur. Amfizem olgularında konvansiyonel BT ve YRBT vizüel ve DM skorları ile beklenen değerin %'si cinsinden SFT sonuçları arasında genel bir ters korrelasyon bulunmuştur. En güçlü korrelasyon DLco / VA ($r = -0,709$ $p < 0,001$) ve DLco ($r = -0,539$ $p < 0,001$) ile YRBT vizüel skoru arasındadır. YRBT DM skoru ile SFT arasında ise buna çok yakın korrelasyon katsayıları DLco / VA için $r = -0,634$ ($p < 0,001$), DLco için $r = -0,532$ ($p < 0,001$) bulunmuş olup bu bulgular literatürdeki SFT ile karşılatırmalı çalışmalarla uyumluluk göstermektedir (78,82,84,85).

Çalışmamızda YRBT incelemesinde amfizem saptanan olguların 17(% 45,9)' sinonfonksiyonel grubu oluşturmaktadır. Bunlardan 12(% 32,4)'si izole diffüzyon bozukluğu göstermekte, 4'ünde ise ne FEV₁/FVC, ne de DLco/VA'da beklenen değerin % 80'inden aşağıya düşüş saptanmamıştır. Bu bulgular YRBT'nin diffüzyon ve akım hızı bozukluğu olmayan olgularda bile amfizem varlığını saptayabildiğini göstermektedir. Bu olguların hafif derecedeki amfizem olguları olması amfizemde diffüzyon bozukluğunun akım hızı bozukluğundan daha erken ortaya çıktığını, dolayısıyla diffüzyon testinin daha duyarlı olduğunu göstermektedir. Diffüzyon testinin dezavantajı ise spesifik olmayışıdır(79,81).

Vizüel skorlar ortalaması dikkate alındığında YRBT'de amfizem saptanan 37 olgunun 27(% 80)' inde konvansiyonel BT amfizem varlığını gösterebilmiştir. DM skorları dikkate alındığında ise sadece 4 olguda konvansiyonel BT amfizem varlığını saptayamamıştır. Çalışmamızda ayrıca konvansiyonel BT ile SFT arasındaki korrelasyon YRBT ile SFT değerleri arasındakinden biraz daha zayıf bulunmuştur. BT ve histopatolojik korrelasyonlu çalışmalarda YRBT ile patolojik skorlar arasında saptanan güçlü korrelasyon da dikkate alındığında çalışmamızda YRBT'nin amfizem varlığı ve akciğerdeki yaygınlık derecesinin gösterilmesinde konvansiyonel BT'ye üstün olduğu söylenebilir(76,79-81).

Konvansiyonel BT'de saptanamayanların özellikle hafif derecedeki amfizem olguları olması buradaki en büyük etkenin parsiyel hacim etkisi nedeniyle sentrilobüler amfizemdeki küçük hipodens odakların saptanamamasına bağlanabilir. Bu etki BT'de

amfizem saptanan olgularda bile amfizemin yaygınlık derecesinin olduğundan daha az hesaplanmasına neden olmaktadır(78).

Çalışmamızda Remy-Jardin ve ark.(94)'nın çalışmasından farklı olarak bronşiektazinin gösterilmesinde YRBT konvansiyonel BT'ye üstün bulunmuştur. Çalışma grubumuza alınan 8 bronşiektazi olgusundan 5'inde 10 mm konvansiyonel BT lezyonları saptayabilmiştir Konvansiyonel BT'de saptanamayan 3 olguda ise lezyonlar küçük ve tübüler tip bronşiektazidir. Olgu sayısı az olmakla birlikte YRBT'nin bronşiektaziyi saptamada konvansiyonel BT'ye üstün olduğu söylenebilir. Muhtemel hata kaynakları dikkate alınarak yapılan YRBT inceleme bronşiektazi tanısında yüksek sensitivite ve spesifiteye sahiptir (51).

Yapılan karşılaştırmalı çalışmalar ince parankimal detayın gösterilmesinde YRBT'nin konvansiyonel BT'ye üstün olduğu, ve ince lezyonların konvansiyonel BT'de infiltrasyon şeklinde görülebildiği, büyük parankimal lezyonların gösterilmesinde ise iki yöntemin başarısının eşit olduğu sonucunu vermiştir(93,94).

Remy-Jardin ve ark.(94) parankimal fibrozisi gösteren BT bulguları(septal ve poligonal çizgiler, balpeteği görünümü, traksiyon bronşiektazisi ve bronşiolektazi)'nin varlığı ve dağılımının YRBT ile belirgin olarak daha iyi saptandığını, parankimal fibrotik bantlar, plevral ve subplevral kalınlaşma ve bronşiektazi gibi lezyonların her iki teknikte de saptandığını göstermişlerdir. Aynı görüş birliğinin ince plevral ve subplevral lezyonların saptanmasında da geçerli olduğunu çünkü bu lezyonların her iki teknikte de saptandığını, burada YRBT'nin üstünlüğünün sadece vizüel bir tercih olabileceği, fakat tanıda belirgin bir üstünlüğünün bulunmadığı kanaatine varmışlardır.

Çalışmamızda büyük parankimal lezyonların saptanmasında iki yöntem arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Büyük lezyonlar YRBT'de daha iyi ve net olarak görülmesine rağmen hastalığın değerlendirilmesinde ek bir bilgi vermemiştir. İnce parankimal lezyonlar (tablo IV) 'ın gösterilmesinde ise YRBT'yi konvansiyonel BT'ye anlamlı olarak üstün bulduk. Remy-jardin ve ark.(94)'nın çalışmasında buzluca dansitesinin sadece YRBT'de saptanabilen bir bulgu olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmamızda buzluca dansitesinin saptanmasında YRBT üstün bulunmakla birlikte

diffüz olduğu zaman konvansiyonel BT'de de saptanabildiği görülmüştür. Yine aynı çalışmada(94) çapı 7 mm'den büyük nodüllerin saptanmasında iki yöntem arasında anlamlı bir fark bulunmazken, çapı 7 mm'den küçük nodüller(mikronodüller)'in saptanmasında konvansiyonel BT üstün bulunmuştur. Çalışmamızda çapı 3 mm'den küçük nodüllerin saptanmasında YRBT üstün, 3-10 mm çapındaki nodüllerin saptanmasında konvansiyonel BT üstün bulunmuş, 10 mm'den büyük nodüllerin saptanmasında ise iki yöntem arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Bu sonuç Leung ve ark.(93)'nın sonuçlarını desteklemektedir.

Konvansiyonel BT'nin 3-10 mm çapındaki nodüllerin saptanmasında YRBT'ye üstün olmasının nedeni bu boyuttaki nodüllerin ince kesitte karşıdan görülen damar kesitlerinden ayırt edilememesi ve nodüllerin yanyana dizildiği durumlarda vasküler yapı gibi lineer görünüm vermesindedir.

Rutin incelemelerde kullanılan 10 mm BT kesitlerinde de yüksek-uzaysal-frekans algoritminin kullanılması akciğer parankim detayının görüntülenmesinde gelişme sağlamaktadır (93,105).

Diffüz parankimal akciğer hastalıklarının radyolojik incelemesinde farklı algoritmeler kullanılmakta ve önerilmekte olup hepsinin ortak noktası ilk yöntemin göğüs röntgenogramı olmasıdır. Direk röntgenogramlar yanında hastanın kliniği de dikkate alınarak hastalığın özelliklerine ve daha önceden tanısının veya BT incelemesinin olup olmasına göre daha esnek davranmak uygun olacaktır. Konvansiyonel BT ve YRBT birlikte uygulanmak isteniyorsa yöntemlerden birinin sınırlı sayıda kesitlerle yapılması hastanın aldığı radyasyon dozu ve harcanan zamanı azaltacağı için tercih edilmelidir.

Sınırlı sayıda BT kesitleriyle yapılan incelemelerin bazı sakıncaları vardır. Diffüz infiltratif akciğer hastalıklarında bile doğru tanı konulduğu zaman akciğerlerin tamamının incelenmesi gereği elimine edilememektedir, çünkü akciğerlerin tamamı incelenmedikçe kesit aralarındaki anormallikler gizli kalmakta, hastalığın akciğerdeki yayılımı güvenilir bir şekilde saptanamamakta, bu da daha sonra yapılacak olan biopsi için uygun yerin seçiminde yetersizliğe neden olabilmektedir. Ayrıca hastanın ilk

gelişinde yapılacak yetersiz bir inceleme, hastalık seyrinin takibi ve tedaviye yanıtının tam olarak belirlenememesine neden olur (94).

SONUÇ

YRBT akciğer parankimi hakkında ayrıntılı yapısal bilgi vermektedir. Akciğer parankim yapılarının gösterilmesinden başka uygun biopsi yerinin seçilmesi ve tanısı konulmuş hastaların takibi ve tedaviye yanıtının izlenmesinde başarılı bir yöntemdir. YRBT bazı parankimal akciğer hastalıklarında spesifik tanıyı sağlayabilmekte ancak genelde ise bir çok hastalıkta sensitivitesi yüksek olmasına rağmen spesifitesi düşüktür. Bu nedenle YRBT incelemesi sonunda saptanan temel BT bulguları hastanın klinik öyküsü, fizik muayene bulguları, SFT, laboratuvar bulguları, göğüs röntgenogramı ve konvansiyonel BT bulguları ile birlikte değerlendirildiğinde doğru tanıyı veya olası tanıyı sağlayabilmektedir.

Bu çalışmanın sonunda büyük parankimal lezyonların gösterilmesinde 1 mm'lik YRBT incelemesi ile 10 mm'lik konvansiyonel BT arasında anlamlı fark bulunmamıştır, ince parankimal lezyonların gösterilmesinde ise YRBT konvansiyonel BT'ye üstün bulunmuştur. Yaygın parankimal akciğer hastalıklarının saptanmasında ve lezyonların yaygınlık derecesinin belirlenmesinde 'YRBT'nin konvansiyonel BT'ye belirgin olarak üstün olduğu kanaatine varılmıştır.

ÖZET

Konvansiyonel BT ve yüksek rezolüsyonlu BT (YRBT) parankimal akciğer hastalıkları için önemli görüntüleme yöntemleridir. Bu çalışmada diffüz parankimal akciğer hastalıklarının saptanmasında YRBT ile konvansiyonel BT karşılaştırılmıştır. Prospektif olarak 93 olguda parankimal akciğer hastalıklarının temel BT bulgularının varlığı ve yayılımı BT ile YRBT görüntüleri ayrı ayrı incelenerek belirlenmiştir.

YRBT incelemeleri 1 mm kesit kalınlık ve 20 mm aralıkları ile, konvansiyonel BT incelemeleri ise 10 mm kesit kalınlık ve aralıkları ile akciğerlerin apeksinden bazaline kadar taranmasıyla elde edildi. Olgular, diffüz infiltratif akciğer hastalıkları, havaboşlukları konsolidasyonu yapan hastalıklar, amfizem ve havayolu hastalıkları olmak üzere dört grupta incelendi. Sadece amfizem yada hakim lezyon olarak amfizem saptanan secilmiş bir hasta grubunda "density mask" ve vizüel YRBT ve konvansiyonel BT amfizem skorları solunum fonksiyon testleri(SFT) ile karşılaştırılmıştır.

Bütün hasta gruplarında, büyük parankimal anormalliklerin tanınmasında konvansiyonel 10 mm lik BT kesitleri ile 1 mm lik YRBT kesitleri eşit bulunmuştur. Konvansiyonel BT 3-10 mm çapındaki nodülleri belirlemede YRBT'ye üstün, mikronodülleri (< 3 mm) de kapsayan ince parankimal ve bronşial lezyonların saptanmasında ve temel BT lezyonlarının akciğerdeki aksiyal, vertikal, ve antero-posterior hakimiyetini belirlemede YRBT konvansiyonel BT'ye belirgin olarak üstün bulunmuştur. BT ve YRBT amfizem skorları ile akciğer fonksiyon testleri arasında genel bir ters korrelasyon saptanmıştır, ve sonuçlar amfizemin saptanmasında YRBT'nin SFT ve konvansiyonel BT'ye üstün olduğunu göstermiştir.

Sonuç olarak diffüz parankimal akciğer hastalıklarının saptanmasında YRBT'nin konvansiyonel BT'ye açık bir şekilde üstün olduğu kanaatine varılmıştır.

SUMMARY

Conventional CT and high-resolution CT (HRCT) are important imaging modalities of parenchymal lung disease. In this study accuracies of the HRCT were compared with conventional CT in the assesment of diffuse parenchymal lung disease. Presence and extent of basic CT signs of parenchymal lung disease are evaluated prospectively with CT and HRCT images in 93 cases separately.

1 mm tick HRCT scans with 20 mm intervals, and 10 mm conventional CT scans with 10 mm intervals were obtained from the apex to the base of the lungs. The patients were evaluated in four groups which are diffuse infiltrative lung diseases, air-space consolidating diseases, emphysema and airways diseases. In selected patients with dominant or sole emphysema, "density mask" and visual scores of HRCT and conventional CT correlated with pulmonary funtion tests(PFT).

Conventional 10 mm CT sections were equivalent to 1 mm HRCT sections in recognition of large parenchymal abnormalities in all groups of patients. Conventional CT was superior to HRCT in determining the nodules of 3-10 mm diameter. Fine parenchymal and bronchial lesions including micronodules (< 3mm) were best seen on HRCT scans, and HRCT superior to conventional CT in delineating axial, vertical and antero-posterior predominance of the CT signs in the lungs. A general inverse correlation was detected between CT and HRCT scores of emphysema with pulmonary function tests, and results show that HRCT is superior to PFT and conventional CT in detection of emphysema.

In conclusion, HRCT is clearly superior to conventional CT in the assesment of diffuse parenchymal lung disease.

KAYNAKLAR

1. Proto AV, Ball JB Jr: Computed tomography of the major and minor fissures. AJR 140:439, 1983.
2. Marks BW, Kuhns LR: Identification of the pleural fissures with computed tomography. Radiology 143:139, 1982.
3. Webb WR: High-resolution computed toography of the lung: normal and abnormal anatomy. Semin roentgenol 26:110, 1991.
4. Berkmen YM, Auh YH, Davis SD, Kazan E: Anatomy of the minor fissure: evaluation with thin section CT. Radiology 170:647, 1989.
5. Mayo JR, Müller NL, Henkelman RM: The double-fissure sign: a motion artifact on thin section CT scans. Radiology 165:580, 1987.
6. Moss AA, Gamsu G, Genant HK: The lungs. In: Computed tomography of the body with magnetic resonance imaging(2nd ed). Gamsu G(ed). Vol:1, Philadelphia. W.B. Saunders co. 1992. p:157.
7. Wegener OH: The lungs anatomy and imaging, in whole body computed tomography. (2nd ed). Boston. Blackwell scientific publ. 1992. p:183-185.
8. Weibel ER: Looking at the lung: what can it tell us? AJR 133:1021, 1979.
9. Osbrne DRS, Effmann EL, Heldung LW: Postnatal growth and size of the pulmonary acinus and secondary lobule in man. AJR 140:449,1983.
10. Bergin C, Roggli V, Coblentz C, et al: The secondary pulmonary lobule: normal and abnormal CT appearances. AJR 151:21,1988.
11. Webb WR: High resolution CT of the lung parenchyma. Radiol Clin North Am 27:1085, 1989.
12. Fraser RG, Pare JAP, Pare PD, Fraser RS, Genereux GP:Diagnosis of diseases of the chest(3rd ed). Fraser RG(ed.). Vol-1, Philadelphia. W.B:Saunders Co.1988. p:53-147.
13. Akkaynak S. Solunum hastalıkları.(4.baskı). Ankara. Güneş Kitabevi Ltd. Őti. 1988. s:28-51.
14. Bates DV:Respiratory function in disease.(3rd ed.). Lamsback W(ed). Philadelphia. WB Saunders Co. 1989. p:23-152.
15. Murata K, Itoh H, Todo G,et al:Centrilobuler lesions of the lung: demonstration by high-resolution CT and pathologic correlation. Radiology 161:641,1986.
16. Sutton D: The respiratory system. In:A textbook of radiology and medical imaging(5th ed). Sutton D(ed). Vol:1, Edinburgh. Chuchhill livigstone 1992. p:289.
17. Tuncel E: Diyagnostik Radyoloji (1inci baskı).Taş kitapçılık LTD. Őti. 1989. s:216-333.

18. Mathieson JR, Mayo JR, Staples CA, Müller NL: Chronic diffuse infiltratif lung disease: comparison of diagnostic accuracy of CT and chest radiography. *Radiology* 171:111, 1989.
19. Müller NL, Mayo JR, Lentle BC: Imaging of diffuse lung diseases past, present and future. *Radiol Clin North Am* 29:1115, 1991.
20. Mayo JR, MacKay A, Müller NL: MR imaging of the lungs: Value of short TE spin-echo pulse sequences. *AJR* 159:951, 1992.
21. Müller NL, Mayo JR, Zwirrewich CV: Value of MR imaging in the evaluation of chronic infiltrative lung diseases: comparison with CT. *AJR* 158:1205, 1992.
22. Mayo JR, Webb WR, Gould R et al: High-resolution CT of the lungs: an optimal approach. *Radiology* 163:507, 1987.
23. Zerhouni EA: *CT and MRI of the Thorax* (1st ed.) New York: Curchill Livingstone Co. 1990. p:93
24. Kuhn JP: High-resolution computed tomography of pediatric pulmonary parenchymal disorders. *Radiol Clin North Am.* 31:533, 1993.
25. Zwirrewich CV, Mayo JR, Müller NL: Low-dose high-resolution CT of lung parenchyma. *Radiology* 180:413, 1991.
26. Ritchie CJ, Godvin JD, Crawford CR, et al: Minimum scan speeds for supression of motion artifacts in CT. *Radiology* 185:37, 1992.
27. Müller NL: Differential diagnosis of chronic diffuse infiltrative lung disease on high-resolution computed tomography. *Semin Roent* 26:132, 1192.
28. Mutata K, Khan A, Herman PG: Pulmonary parenchymal disease: evaluation with high-resolution CT. *Radiology* 170:629, 1989.
29. Swensen SJ, Aughenbaugh GL, Douglas WW et al: High-resolution Ct of the lungs: findings in various pulmonary diseases. *AJR* 158:971,1992.
30. Primack SL, Harhman TE, Hansell DM et al: End-stage lung disease: CT findings in 61 patients. *Radiology* 189:681, 1993.
31. Müller NL, and Miller RR: Computed tomography of chronic diffuse infiltratif lung disease part ¹ ^{1,2}. *Am Rev Respir Dis* 142:1206, 1990.
32. Müller NLand Miller RR: Computed tomography of chronic diffuse infiltratif lung disease part ² ^{1,2} *Am Rev Respir Dis* 142:1440, 1990.
33. Potente G, Bellelli A, Nardis P: Spesific diagnosis by CT and HRCT in six chronic lung diseases. *Computerized Medical Imaging and Graphics.* 16:277, 1992.
34. Lee JS, Im J-G, Ahn JM, et al: Fibrosing alveolitis: prognostic implication of ground-glass attenuation at high-resolution CT. *Radiology* 184:451, 1992.
35. Nichimura K, Kitaichi M, Takateru I, et al: Usual interstisyel pneumonia: histologic correlation with High- Resolution CT *Radiology* 182:337, 1992.

36. Terrif BA, Kwan SY, Chang-Yeung MM, Müller NL: Fibrosing alveolitis: chest radiography and CT as predictors of clinical and functional impairment at follow-up in 26 patients. *Radiology* 184:445, 1992.
37. Wells AU, Rubens MB, du Bois RM, Hansell DM: Serial CT in fibrosing alveolitis: prognostic significance of the initial pattern. *AJR* 161:1159, 1993.
38. Hartman TE, Primack SL, Swensen SJ, et al: Desquamativ interstisyel pneumonia: thin section CT findings in 22 patients. *Radiology* 187:787, 1993.
39. Remy-Jardin M, Remy J, Wallaert B, et al: Pulmonary involvement in progressive systemic sclerosis: sequential evaluation with CT, pulmonary function tests, and bronchoalveolar lavage. *Radiology* 188:499, 1993.
40. Hariison NK, Myers AR, Corrin B, et al: Sutructural features of interstitial lung disease in systemic sclerosis. *Am Rev Respir Dis* 144:706, 1991.
41. Brauner MW, Grenier F, Mompont D, et al: Pulmonary sarcoidosis: eveluation with high-resolution CT. *Radiology* 172:167, 1989.
42. Akira M, Somoto SY, Yokoyama K, et al: Asbestozis: high-resolution CT-pathologic correlation. *Radiology* 176:389, 1990.
43. Staples CA: Computed tomography in the evaluation of benign asbestos related disorders. *Radiol Clin north Am* 30:1191, 1992.
44. Aberle DR, Gamsu G, Ray CS, Feuerstein I: Asbestos-related pleural and parenchymal fibrosis: detection with high-resolution CT. *Radiology* 166:729, 1988.
45. Aberle D, Gamsu G, Ray CS: High-resolution CT of benign asbestos-related diseases: clinical and radiographic correlation. *AJR* 151:883, 1988.
46. Akira M, Yokoyama K, Yamamoto S, et al: Early asbestosis: evaluation with high-resolution CT. *Radiology* 178:409, 1991.
47. Remy-Jardin M, Remy J, Farre I, Marquette H: Computed tomographic evaluation of silicosis and coal worker's pneumoconiosis. *Radiol Clin North Am* 30:1155, 1992.
48. Remy-Jardin M, Degreef JM, Beuscart R, Voisin C, Remy J: Coal worker's pneumoconiosis: CT assesment in exposed workers and correlation with radiologic findings. *Radiology* 177:363, 1990.
49. Gurney J: Hypersensitivity pneumonitis. *Radiol Clin North Am* 30:1219, 1992.
50. Gruden JF, Webb WR, Warnock M: Centrilobular opacities in the lung on high-resolution CT: diagnostic considerations and pathologic correlation. *AJR* 162:569, 1994.
51. McGuinness G, Naidich DP, Leitman BS, McCauley D: Bronchiectasis: CT evaluation. *AJR* 160:253, 1993.
52. Lenoir S, Grenier P, Brauner MW, et al: Pulmonary lymphangiomyomatosis and tuberous sclerosis: comparison of radiographic and thin-section CT findings. *Radiology* 175:329, 1990.

53. Müller NL, Chiles C, Kulinig P: Pulmonary lymphangiomyomatosis: correlation of CT with radiographic and functional findings. *Radiol* 175:335, 1990.
54. Rapport DC, Weisbrod GL, Herman SJ, Chamberlain DW: Pulmonary lymphangiomyomatosis: high-resolution CT findings in four cases. *AJR*152:961, 1989.
55. Aberle DR, Hansell D, Brown K, Tashkin DP: Lymphangiomyomatosis: CT; chest radiographic, and functional correlations. *Radiology* 176:381, 1990.
56. Stern EJ, Webb WR, Golden JA, Gamsu G; Cystic lung disease associated with eosinophilic granuloma and tuberous sclerosis: air trapping at dynamic ultrafast high-resolutionCT. *Radiology* 182:325, 1992.
57. Moore ADA, Godwin JD, Müller NL, et al: Pulmonary histiocytosis X: comparison of radiographic and CT findings. *Radiology* 172:249, 1989.
58. McGuinness G, Naidich DP, Jagirdar J, et al: High resolution CT findings in miliary lung disease. *J Comput Assist Tomogr* 16:384, 1992.
59. Nichimura K, Itoh H, Kitaichi M, et al: Pulmonary sarcoidosis: correlation of CT and histopatologic findindgs. *Radiology* 189:105, 1993.
60. Im J-G, Itoh H, Shim Y-S, et al: Pulmonary tuberculosis: early active disease and sequential change with antituberculous therapy. *Radiology* 186:653,1993
61. Lee KS, Song KS, Lim TH, et al: Adult-onset tuberculosis: findings on chest radiographs and CT scans. *AJR* 160:753, 1993.
62. Padley SPG, Adler BD, Staples CA, et al: Pulmonary talcosis: CT findings in three cases. *Radiology* 186:125, 1993.
63. Akira M; Kitatani F, Yong-sik L, et al: Diffuse panbronchiolitis: evaluation with high-resolution CT. *Radiology* 168:433, 1988.
64. Nichimura K, Kitaichi M, Izumi T, Itoh H: Diffuse panbronchiolitis: correlation of high-resolution CT and pathologic findings. *Radiology* 184:779, 1992.
65. Müller NL, Kulling P, Miller RR: The CT findings of pulmonary sarcoidosis: analysis of 25 patients. *AJR* 152:1179, 1989.
66. Brauner M, Grenier P, Mompont D, et al: Pulmonary sarcoidosis: evaluation with high-resolution CT. *Radiology* 172:467, 1989.
67. Engeler CE, Tashjian JH, Trenkner SW, Walsh JW: Ground-glass opacity of the lung parenchyma: a guide to analysis with high resolution CT. *AJR* 160:249, 1993.
68. Remy-Jardin M, Giraud F, Remy J, et al: Importance of ground-glass attenuation in chronic diffuse infiltrative lung disease: pathologic-CT correlation. *Radiology* 189:693, 1993.
69. Leung AN, Miller RR, Müller NL: Parenchymal opacification in chronic infiltrative lung diseases: CT-pathologic correlation. *Radiology* 188:209, 1993.
70. Lynch DA, Rose CS, Way D, King TE: Hipersensitivity pneumonitis: sensitivity of high-resolution CT in a popultion-based study. *AJR* 159:469, 1992.

71. Myers J, Veal CF, Shin MS, et al: Respiratory bronchiolitis causing interstitial lung disease a clinicopathologic study of six cases. *Am Rev Respir Dis* 135:880, 1987.
72. Holt RM, Schimidt RA, Godvin JD, Raghu G: High resolution CT in respiratory bronchiolitis-associated interstitial lung disease. *J Comput Assist Tomogr* 17:46, 1993.
73. Gruden JF, Webb WR: CT findings in a proved respiratory bronchiolitis. *AJR* 161:44, 1993.
74. Snider GL, Kleinerman J, Thurlbeck WM, Bengali ZH: The definition of emphysema: report of a National Hearth, Lung and Blood Institute, Division of Lung Diseases workshop. *Am Rev Respir Dis* 132:182, 1985.
75. Fraser RG, Pare JAP, Pare PP;Fraser RS, Genereux GP: Diseases of the airways :in diagnosis of diseases of the chest vol 3 (3rd ed) 1990: s:2089.
76. Miller RR, Müller NL, Vedal S, et al: Limitations of computed tomography in the assesment of emphysema. *Am Rev Respir Dis* 139:980, 1889.
77. Remy-Jardin M, Remy J, Boulenguez C, et al: Morphologic effects of cigarette smoking on airways and pulmonary parenchyma in healthy adult volunteers: CT evaluation and correlation with pulmonaryfunction tests. *Radiology* 186:107, 1993.
78. Gurney JW, Jones KK, Robbins RA, et al: Regional distribution of emphysema: correlation of high-resolution CT with pulmonary fuction tests in unselected smokers. *Radiology* 183:457, 1992.
79. Hruban RH, meziane MA, Zerhouni EA, et al: High resolution computed tomography of inflation fixed lungs pathologic-radiologic correlation of centrilobular emphysema. *Am Rev Respir Dis* 136:935, 1987.
80. Müller NL, Staples CA, Miller RR, Abboud RT: "Density Mask" An objective method to quantitate emphysema using computed tmography. *Chest* 94:782, 1988.
81. Kuwano K, Matsuba K, Ikeda T, et al: The diagnosis of mild emphysema correlation of computed tomography and pathaology scores. *Am Rev Respir Dis* 141:169, 1990.
82. Kinsella M, Müller NL, Abboud RT, et al: Quantitation of emphysema by computed tomography using a "density mask" program and correlation with pulmonary function tests. *Chest* 97:315, 1990.
83. Gould GA, Redpath AT, Ryan m, et al: Lung CT density correlates with measurements of airflow limitation and diffusing capacity. *Eur Respir J* 4:141, 1991.
84. Sanders C, Nath PH, Bailey WC: Detection of emphysema with computed tomography correlation with pulmonary function tests and chest radiography. *Invest Radiol* 23:262, 1988.

85. Gould GA, Redpath AT, Ryan M, et al: Parenchymal emphysema measured by CT lung density correlates with lung function in patients with bullous disease. *Eur Respir J* 6:698, 1993.
86. Heremans A, Verschakelen JA, Fraeyenhoven LV, Demedts M: Measurement of lung density by means of quantitative CT scanning a study of correlations with pulmonary function tests. *Chest* 102:805, 1992.
87. Guenard H, Diallo MHH, Laurent F, Vergeret J: Lung density and lung mass in emphysema. *Chest* 102:189, 1992.
88. 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* 182:817, 1992.
89. Müller NL: CT diagnosis of emphysema it may be accurate, but is it relevant? *Chest* 103:329, 1993.
90. Grenier P, Maurice F, Musset D, Menu Y, Nahum H: Bronchiectasis: assesment by thin section CT. *Radiology* 161:95, 1986.
91. Young K, Aspestrand F, Kolbenstvedt A: High resolution CT and bronchography in the assesment of bronchiectasis. *Acta Radiol* 32:439, 1991.
92. Naidich DP, Kunt S, Ettenger NA, Arranda C: Hemoptysis: CT-bronchoscopic correlations in 58 cases. *Radiology* 177:357, 1990.
93. Leung A, Staples CA, Müller NL: Chronic diffuse infiltrative lung disease: comparison of diagnostic accuracy of high-resolution and conventional CT. *AJR* 157:693, 1991.
94. Remy-Jardin M, Remy J, Deffontaines C, Duhamel A: Assesment of diffuse lung disease: comparison of conventional CT and high-resolution CT. *Radiology* 181:157, 1991.
95. Mayo JR, Jackson SA, Müller NL: High-resolution CT of the chest: radiation dose. *AJR* 160:479, 1993.
96. Sümbüloğlu K, Sümbüloğlu V: Biyoistatistik. (3üncü baskı). Ankara. Hatiboğlu Yay., 1990, s:89-161.
97. Padley SPG, Hansell DM, Flower CDR, Jennings P: Comperative accuracy of high resolution computed tomography and chest radiography in the diagnosis of chronic diffuse infiltrative lung disease. *Clin Radiol* 44:222, 1991.
98. Grenier P, Valeyre D, Cluzel P, et al: Chronic diffuse interstitial lung disease: diagnostic value of chest Radiography and High-resolution CT. *Radiology* 179:123, 1991.
99. Murata K, Khan A Rojas KA, Herman PG: Optimization of CT tecnique to demonstrate the fine structures of the lung. *Invest Radiol* 23:170, 1988.

100. Mayo JR. High resolution computed tomography technical aspects. Radiol Clin North Am 5:1043, 1991.
101. Osmalı E, Manısalı M, Demirciođlu F, ve ark: Akciđer parankiminde dűşűk doz yűksek rezolűsyonlu BT uygulaması. Tanısal ve Giriřimsel Radyoloji 1:61, 1994.
102. Stein MK, Mayo JR, Műller NL, et al: Pulmonary lymphangitic spread of carcinoma: appearance on CT scans. Radiology 162:371, 1987.
103. Tung KT, Wells AU, Rubens MB, et al: Accuracy of the typical computed tomographic appearances of fibrosing alveolitis. Thorax 48:334, 1993.
104. Hansell DM, Kerr IH: The role of high resolution computed tomography in the diagnosis of interstitial lung disease. Thorax 46:77, 1991.
105. Zwirrewich CV, Terrif B, Műller N: High spatial frequency(bone) algorithm improves quality of standart CT of the thorax. AJR 153:1169, 1989.