

Diffüz Akciğer Parankim Hastalıklarında Elemantar İşaretler

Cihan GÖKTAN¹, Mine CAN¹, Serdar TARHAN¹

ÖZET

Diffüz akciğer hastalıklarında süperpozisyonlar nedeniyle direkt akciğer grafilerinde elemantar işaretleri saptamak zor olmaktadır. Kesitsel görüntüleme yöntemi olan bilgisayarlı tomografi süperpozisyonlar ortadan kalktığı için elemantar akciğer işaretlerinin daha doğru ve daha detaylı tanımlanmasına olanak sağlamıştır. Son yıllarda yüksek çözünürlük gücü ve minimal parsiyel volüm etkisi nedeniyle yüksek rezolüsyonlu bilgisayarlı tomografi diffüz akciğer hastalıklarının değerlendirilmesinde direkt akciğer grafisi ve standart bilgisayarlı tomografiye üstün bulunmuştur. Bu yazımızın amacı en sık görülen diffüz akciğer hastalıklarının klasik yüksek rezolüsyonlu bilgisayarlı tomografi görüntülerini özet olarak sunmaktır.

Anahtar Kelimeler: YRBT, Akciğer

SUMMARY

ELEMENTARY SIGNS OF DIFFUSE LUNG DISEASES

Detection of elementary signs of diffuse lung diseases is difficult on plane chest radiography because of superpositions. Being a sectional imaging method computed tomography provides most accurate and detailed informations about elementary signs by means of excluding the superposition. In recent years, because of high resolution power and minimal partial volume effect, high resolution computed tomography was superior to plane chest radiography and standard computed tomography in evaluation of diffuse lung diseases. The purpose of this article is to summarize the classic high resolution computed tomography features of the most common diffuse lung diseases.

Key Words: HRCT, Lung

DIFFÜZ AKCİĞER PARANKİM HASTALIKLARINDA ELEMANTER İŞARETLER

Diffüz akciğer parankimal lezyonların anatomopatolojik tanımı direkt konvansiyonel grafilerle değerlendirilme döneminde belirgin karmaşa yaratmış ve bazen aynı patolojiyi ifade eden lezyon tanımı için farklı tanımlar kullanılmıştır. Direkt akciğer radyografisinde tanımlanmaya çalışılan elemantar işaretler akciğer parankimindeki süperpozisyonlar ve akciğer anatomopatolojisinin detaylı olması nedeni ile her zaman güç olmuştur. Ancak kesitsel görüntüleme yöntemi olan bilgisayarlı tomografi (BT) süperpozisyonların ortadan kaldırılmasına, akciğer elemantar değişikliklerinin daha detaylı ve daha doğru yorumlanmasına olanak sağlamıştır. Son zamanlarda rutine giren Yüksek Rezolüsyonlu Bilgisayarlı Tomografi (YRBT) ile görüntüleme yöntemi /patoloji korelasyonu optimal şekilde sağlanmış olup akciğer diffüz hastalıklarının yorumlanması ve elemantar işaretlerin tanımı daha net olarak yapılmaktadır.

Patolojik olmayan konvansiyonel bir akciğer grafisinde hilus ve plevra arasındaki hattın tam ortasından bir çizgi çekersek bu hattın dışındaki alanda normal akciğer işareti göremeyiz. YRBT de bu alanda vasküler yapılar tipik olarak plevral yüzeye yakın 0.5 cm mesafe kalana kadar takip edilir. Terminal bronş ve proksimal respiratuar bronşiol ise normal şartlarda YRBT de görünürlük kazanmaz. YRBT, yüksek rezolüsyon matrisi (512x512, 1024x1024), ince kolimasyon (1-3 mm), küçük görüntüleme alanı (FOV) (25 cm) ve yüksek geometrik rezolüsyonlu rekonstrüksiyon algoritmi yardımı ile gerçekleştirilen bir yöntemdir. Bu yöntemde incelenecek bölgenin 1-3 mm'lik, tercihen 1.5-2 mm'lik ince kesitleri alınır. Görüntü alanının küçültülmesi aynı alanı kapsayan piksel boyutlarında küçülteceğinden geometrik rezolüsyonu arttıracaktır. YRBT tekniğinde incelenecek anatomik yapıların kenar keskinliğinin artmasına yönelik yüksek rezolüsyonlu rekonstrüksiyon (kemik algoritmi) kullanılmaktadır(1-3).

¹: Doç.Dr Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji AD.

DİSTAL HAVA ALANI

Invitro çalışmalarda detaylı olarak yorumlanan sekonder pulmoner lobül, akciğerin konnektif septa ile çevrili en küçük temel parçasıdır. 30-50 primer lobülden oluşan 3-5 asinus birleşerek, interlobüler septa ile çevrelenerek sekonder pulmoner lobülü oluşturur. Normal sekonder lobülde lobülün santral kompleksi, terminal bronşiol ile

birlikteliğinde arteriol ve lenfatik kanalları ihtiva eder. Sekonder lobülü çevreleyen interlobüler septa ve santraldeki bronkovasküler kök arasında gaz alışverişi yapan alveolar sak, alveoler kanal (dukt) ve alveoli mevcuttur.

Poligonal şekil gösteren sekonder pulmoner lobül en iyi periferik akciğerde izlenir (Resim1).



Resim I: Akciğer parankimi periferinde poligonal sekonder pulmoner nodül (beyaz ok başları)

Çünkü santrale doğru interlobuler septalar devamlılıklarını yitirirler ve inkomplet hale gelirler. Santralde interlobuler septaların yer yer ortadan kalkması ve rezistansın periferde göre daha düşük olması nedeni ile akciğerin santralinde infiltrasyon veya enfeksiyon daha kolay yayılır (1,3,4).

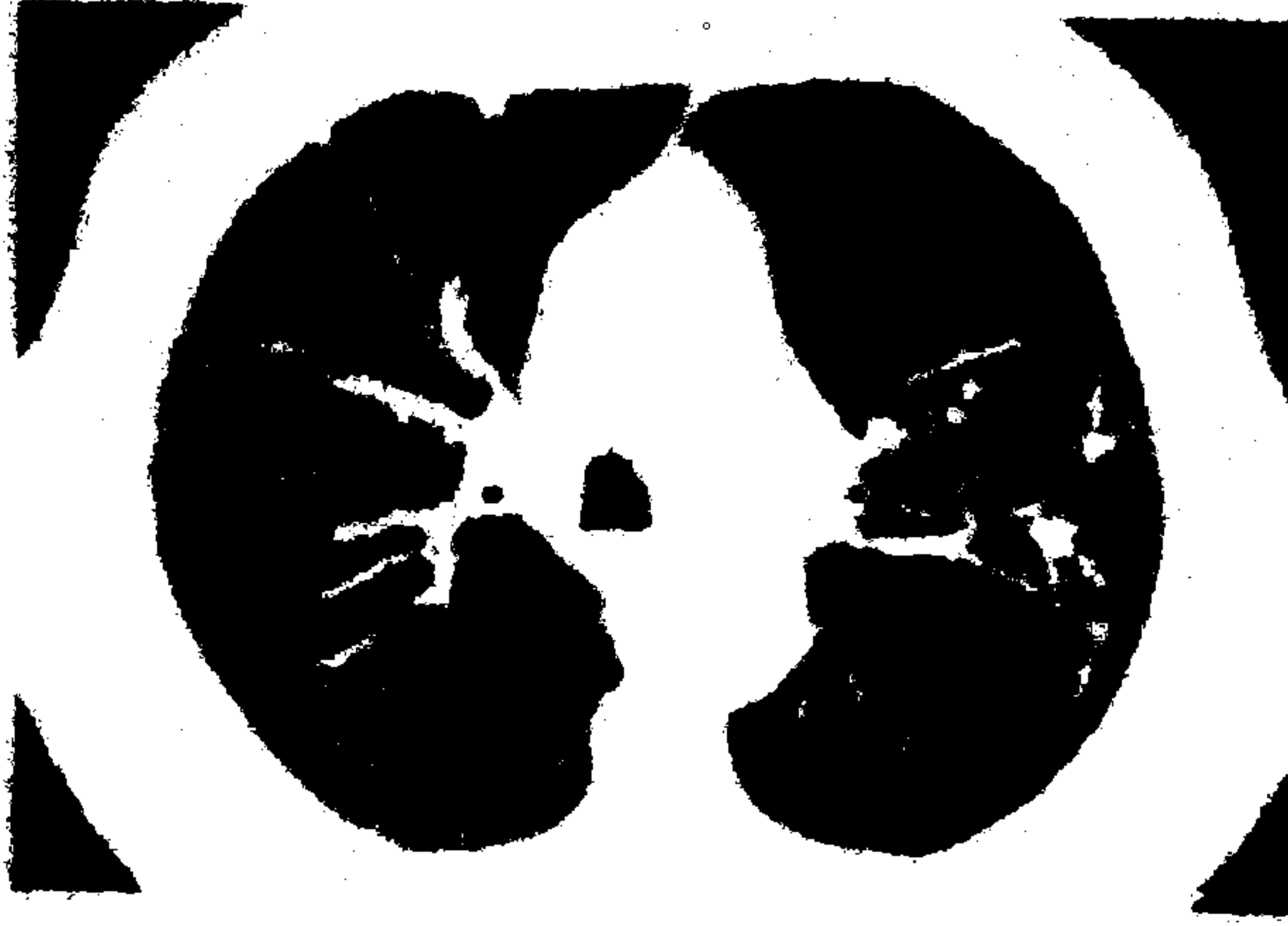
Diffüz akciğer hastalıklarının radyolojik bulguları interstisiyel aralığın ve distal hava yollarının veya her ikisinin birden tutulumuna göre farklı görünüm içerir. Son yıllarda YRBT de her bir komponentin tutulumuna göre tipik lezyonel görünüm tarif edilmiştir.

Distal hava alanı'nın (periferik hava alanı) primer üniti asinustur. Gaz alışverişinin yapıldığı asinus terminal bronşiolün distalindeki yapılardan oluşur (4-6). Daha açık bir tanımla asinüs respiratuar bronşiol, lobuler bronkus, interlobuler bronşiol, alveoler kanal ve alveoler keseden oluşur. Bir terminal bronşiolde çok sayıda respiratuar bronşiol çıkar ve bunların tümü bir tek asinusu oluşturur. Bu asinus kompleksi içinde, tek bir respiratuar bronşün distalindeki lobuler bronşlar, interlobuler bronşoller, alveoler kanallar ve

alveollerin oluşturduğu komplekse primer lobül denir (7). Yani aslında en küçük birim primer lobüldür, ancak primer lobülün çok değişken anatomisi nedeniyle primer hava alışverişi kompleksi asinus olarak kabul edilmektedir. Özetle primer lobüllerden asinus, asinulardan sekonder lobül, sekonder lobüllerden loblar ve loblardan akciğerler oluşmaktadır. Bir asinus 6-10mm. ortalama 7-8 mm. çapındadır. İçi havadan başka bir madde ile dolduğunda (örneğin kan, sıvı, tümöral hücre vs) iyi sınırlı, hafif irregüler konturlu, yaklaşık 5-6mm. çapında opasiter görünüm kazanır. Distal hava yolu tutulumunun en erken görünümü sekonder lobül içindeki asinusun tam olmayan dolumu ile uyumlu kötü sınırlı şüpheli nodüler dansitelerdir. İçi hava dolu olduğundan normalde izlenmeyen asinus patolojik materyal ile dolduğunda asiner nodül, asiner opasite, peribronşial nodül, alveolar nodül gibi çeşitli isimlerle tanımlanmaya çalışılmıştır. Terminolojiyi sadeleştirmek ve tek bir tanımlamayla asinüs patolojisini tarif etmek için radyolojik tanımlamada *distal hava alanı nodülü* terimi kullanılmaktadır (6).

Tipik olarak *hava alanı nodülü* (Resim 2) olarak isimlendirilen bu görüntü 1cm' ye kadar ulaşabilir ve etrafındakilerle daha büyük opasite-

lere doğru koelesan yapabilir, nihayette hava bronkogramı veya alveologramı içeren jeografik veya segmental dağılım oluşabilir (1,3,5,6).



Resim II: Distal hava alanı nodülü (beyaz ok)

BT nin bu alanda en önemli avantajlarından birisi ortaya çıkmaktadır ki bu üstünlük, distal hava yolu proseslerinin BT de, direkt radyografide görülmeden çok daha önce görülebilir olmasıdır. Pulmoner enfeksiyonların erken habercisi olan bu lezyonlarla, kemik iliği transplantı yapılmış veya immun yetmezliği olan hastalarda, akciğer infiltrasyonlarını erken dönemde tespit etme başarısı YRBT ile sağlanabilir. Yine bronşiolalveolar hücreli karsinomların erken tanısı için de benzer üstünlük söz konusudur. Sarkoidozun daha nadir formu olan alveoler tutumu da bu elementer lezyona örnektir(6).

Özette, Klasik asiner nodül veya distal hava alanı nodülü genellikle 5-6mm çapında, sınırları belirsiz olarak ayırt edilebilen ve içerisinde dolunun tam olmadığı bazı hallerde bronşiol veya alveoldeki havanın görülebilmesi ile küçük radyolüsensiler içerebilecek olan opasiteler şeklindedir. Bu asino-nodüler opasiteleri yani distal hava yolu nodüllerini BT de görmek olasıdır. Ancak bunların içinde bronşiologram veya alveologram şeklinde izlenen radyolüsensileri görmek imkansızdır. Bunlar optimal teknikte elde olunan konvansiyonel akciğer röntgenogramlarında bazen görülebilmekte olup bunun da sebebi BT de spatial rezolüsyonun röntgenogramlardan düşük olmasıdır (3).Yanı sıra klasik asinus nodülü yani distal hava alanı nodülü görüntüsü BT de erken dönemde saptansa da bu kez karşılaşılan diğer bir problem de görülen

lezyonun gerçek bir hava alanı tutuluşu mu yoksa asiniye benzer bir görüntü oluşturan benzer büyüklükte interstisiyel bir nodül mü olduğunu söylemektir. Bunu her zaman kesinlikle ayırt etmek oldukça zordur (3,5).

İTERSTİSİYEL ALAN

İnterstisiyel alan alveolar septum, bronkioloalveolar yumak, venöz yumak, interlober, interlobuler septumdan oluşur. İnterstisiyel mesafede inflamatuvar, neoplazik hücrelerin infiltrasyonu veya diğer materyalin göllenmesi ile oluşan interstisiyel patolojide alveolar hava korunmuş olup, hava alanı etrafını saran volüm artışı mevcuttur (1,3,6,8).

Olayın başlangıç bulgusu inflamatuvar hücre, respiratuvar hücre ve sıvı etkisi ile alveolar septaların kalınlaşmasıdır. İnterstisiyel aralık tutulumunun bu başlangıç bulgusu interface sign (=arayüz işareti) terimiyle tanımlanmaktadır. Mediastinal ve visseral plevranın, interlober fissürlerin düzleşmesi ve kalınlaşması ve vasküler yüzlerin testere dişi gibi düzensizleşmesi ve bronş duvarlarının kalınlaşması ile karakterize dir. İnterstisiyel hastalıkların en erken ve en sık saptanan bulgusudur(8)(Resim 3). Peribronkovasküler interstisyumun kalınlaşması, akciğerin konvansiyonel grafilerindeki peribronşial kılıflımanın karşılığıdır. Duvar kalınlaşmasının olduğu bir başka bir patoloji olan bronşiektazide tutulan bronş duvarının kalınlaşması yanı sıra lümeninde de genişleme söz konusudur.



Resim III: Major fissürde düzleşme, kalınlaşma (kalın beyaz ok). major fissürde nodüler düzensizlik (ince beyaz ok). vasküler yüzlerde testere dişi görünümü (dolu beyaz ok başı), bronş duvar kalınlaşması (boş beyaz ok başı), poligonal arkuslar (çiftli beyaz ok başı) (**Kaba retiküler pattern**)

Oysa peribronşial intersistiyel kalınlaşmada bronş lümeni genişlemez (1). Zamanla aveolar septumda fokal nodüler birikim sonucu alveolar septum düzensizleşir ve bu BT'de nodüler kalınlıklar tarzında şekillenmektedir.

Asiner nodüllerden küçük ve daha

keskin, iyi sınırlı yuvarlak opasiteler şeklindeki intersistiyel nodüller, damarların ve komşu yapıların sınırlarını silerler. Intersistiyel nodüller, YRBT ile 1-2 mm'lik nodüller olarak saptanır. Sarkoidoz, pnömokonyoz, metastatik nodül ve amiloidozda izlenir (8) (Resim4).



Resim IV: Sağ akciğer orta lobda intersistiyel nodüller

İntersistiyel nodüler görünüme sıklıkla, intersistiyel aralığın sıvı veya hücre infiltrasyonuna eşlik eden fibröz doku ile kalınlaşmasına bağlı olarak, BT'de lineer ve kuru lineer opasitelerin izlendiği retiküler patern eşlik eder. Subplevral bölgedeki sekonder pulmoner lobülleri çevreleyen septaların kalınlaşmasına bağlı poligonal arkuslar

oluşturur. Düz grafideki Kerley B çizgileri ile eşleştirilebilecek olan bu intersistiyel patern *kaba retiküler pattern* olarak adlandırılır (Resim 3). Kaba retiküler pattern pulmoner ödemde düzgün, lenfanjitik yayılım ve sarkoidozda nodüler tipte, intersistiyel fibroziste ise düzensizdir.

Lenfanjitik yayılımda görülen yaygın nodüler kalınlaşma *boncuk dizisi* işaretini oluşturur. Tanımlanan tüm görünümler retiküler, nodüler ve retikülenodüler pattern terimlerinin karşılığıdır (2,4,6,8,9).

Sekonder pulmoner lobülün septal kalınlaşması ile karakterize olan interstisiyel parankimal paterninden başka sekonder pulmoner lobul merkezinde gözlenen bronşiolektazi ve bronşolar tıkaçlarda, bronşiolektazi ve peribronşolar kalınlaşmalar ile karakterize tipik *tomurcuklanmış ağaç* (=tree

in bud) görünümü tespit edilmiştir. Periferde görülmeyen 1-3mm çapındaki en distal bronşolar yapılar, bronşiol lümeninin yabancı materyal ile dolması ile görünürlük kazanır ve çoğunlukla tomurcuklanmış ağaç şeklinde tipik görünüm verir. İlk defa tüberkülozun bronşolar yayılım evresinde tarif edilmiş olan bu görünümü bronşolar lümen tutuluşu gösteren tüm diğer patolojilerde de (viral, bakterial, parazitik, fungal enfeksiyonlar, bronşiolitler) görmek mümkündür(10)(Resim5).



Resim V: "Tree in bud" tomurcuklanmış ağaç görünümü (beyaz ok başı)

Interstisiyel hastalıklarda tarif edilen, iyi sınırlı olmayan, yama tarzında ve buzlu cam görünümüne benzer parankimal dansite artışı *buzlu cam görünümü* terimi ile tanımlanır. Buzlu cam görünümünde sözü edilen yama tarzında artmış parankimal dansite, patolojik olarak diffüz kalınlaşmış interstisyumu ve alveollerin tam olmayan dolumunu ifade eder. Bu görünüm erken dönemde hastalığın aktif olduğunu işaret ederek hastanın tedaviye verdiği cevabın kontrolünde veya biyopsi lokalizasyonunda yol göstericidir. Buzlu cam görünümü alveolit gibi

bir olayda hastalığın aktif dönemde olduğunu gösterdiği gibi, alveolar septumlardaki fibrozise sekonder de oluşabilir(9,11)(Resim 6). Buzlu cam görünümünde, yama tarzında artmış opasiter görünümün oluşturduğu asimetric yoğunluk dağılımı (Resim 7) kimi zaman, perfüzyon bozukluğu ile oluşan yoğunluğu azalmış bölgelerin oluşturduğu asimetric yoğunluk dağılımı şeklindeki *mozaik perfüzyon görünümü* ile karıştırılabilir. Ancak buzlu cam paterninde damar çapları normaldir(7).



Resim VI: Buzlu cam görünümü (beyaz ok)

Eğer etken diffüz alveolar septa kalınlaşması ve fokal nodüler lezyonlar şeklinde kalıcı olur veya fibrozis ile iyileşirse *end-stage akciğer* oluşur. End-stage akciğerin patolojik olarak karakteristik özellikleri vardır. Tüm akciğer olaya katıldığından plevral yüzey irregüler nodüler ve kalındır. Fibröz doku ile çevrilmiş çeşitli büyüklüklerde subplevral ve çeşitli büyüklük ve dağılımda parankimal kistik boşluklar tüm akciğeri kapsar. Bu tablo *bal peteği akciğer görünümü* terimi ile tanımlanır(Resim 8). End-stage akciğerdeki kistik boşluklar üst loblarda daha büyüktür. Bu kistik görünüm, kronik inflamatuvar hücre infiltrasyonuna veya fibroze veya her ikisine bağlı olarak alveolar septaların kalınlaşmaları, alveolar septaların yer yer yırtılmaları, terminal ve respiratuvar bronşioollerin dilatasyonu sonucu oluşmuştur(3,9). Kistik

boşukların içi yer yer mukus ile doludur. End-stage akciğerde bronşioolar ve alveolar epitelyumda proliferatif, metaplazik veya neoplazik değişiklikler oluşabilir(9).

Günümüzde kullanılan BT cihazlarının rezolüsyon limitinin 0.3 mm. veya 300 Mikron kadar inmesi akciğerin diffüz parankim hastalıklarının anatomo-patolojik tanımlarının optimal olarak yapılmasına olanak sağlamaktadır(1). Gelişen rezolüsyon teknikleri sayesinde akciğer parankim işaretlerinin ve patolojik değişikliklerini doğru yorumlanması sonucunda, eskiden klinisyene konvansiyonel akciğer grafileri ile ancak yardımcı konumda olan radyoloji, günümüzde BT ve YRBT ile parankim hastalıklarının ayırıcı tanısında klinisyen için vazgeçilmez bir noktaya yerleşmiştir.



Resim VII: Yama tarzında artmış opasiter görünüm, asimetrik yoğunluk dağılımı



Resim VIII: Bal peteği akciğer görünümünde irregüler-nodüler plevral kalınlaşma (beyaz ok başları), subplevral ve parankimal kistik boşluklar(çiftli beyaz ok başları) (End-stage akciğer)

KAYNAKLAR

1. Zerhouni EA: CT and MRI of the Thorax. First ed. New York: Churchill Livingstone, 1990; 93-105.
2. Naidich DP, Zerhouni EA, Siegelman SS. CT and MRI of the thorax. First ed. New York: Raven press, 1991; 345-365 .
3. Fraser RG, Peter JA, Pure PD: Diagnosis Disease of the Chest. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders Company, 1988; 549-574.
4. Bergin C, Roggi V, Coblenz C: The secondary pulmonary lobule: Normal and abnormal CT appearances. AJR 1988 ;151 : 21-25.
5. Harumi I, Susumu T, Hitosmi A. Radiologic-pathologic correlation of small lung nodules with special reference to peribronchial nodules AJR 1978 ; 130: 223-231 .
6. Zerhouni E. Computed tomografi of the pulmoner paranchyma . Chest 1995 ; 4: 901-907.
7. Felson B. Chest roentgenology Chapter 7. 1th edition, Philadelphia, WB Saunders Company, 1973 ; 289-290.
8. Bergin CJ, Müller NL: CT of interstitial lung disease. A diagnostic approach. AJR 1987 ; 148:15.
9. George P, Genereux MD. The end stage lung. Radiology 1975 ;116: 279-289 .
10. Cennette C, Blankenbaker D, Stern JE. CT patterns of bronchiolar disease: What is " tree-in- bud"? AJR 1998 ; 171: 365-370 .
11. Muller NL, Staples CA, Miller RR: Disease activity in idiopatic pulmoner fibrozis CT and patologic correlation. Radiology 1987; 165:731-734 .