

Mediasten Hastalıklarında Radyolojik Değerlendirme

Radiological Evaluation in Mediastinal Diseases

Dr. Aytül Hande YARDIMCI, Dr. Özgür KILIÇKESMEZ

Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Radyoloji Kliniği, İstanbul

ÖZET

Semptomatik veya asemptomatik hastalarda radyolojik görüntüleme teknikleri ile çok sayıda farklı mediastinal kitleye rastlanabilir. Bu lezyonların yeri ve bileşimini anlamak ayırıcı tanıyı daraltmak için kritik bir öneme sahiptir. Mediasten radyolojik bölümlendirilmesi kitlelerin teşhisini bölgelerine göre sınıflamaya yardımcı olur. Bununla birlikte bazı hastalıklar sadece belirli bir bölgede ortaya çıkmaz ve bir bölümden diğerine yayılabilir. Kitlenin doku bileşenleri, vaskülarizasyon derecesi ve çok dedektörlü bilgisayarlı tomografi (ÇKBT) veya manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile değerlendirilen mediastinal yapılarla ilişkileri radyolojik tanının önde gelen sınırlarını oluşturur. Son yıllarda mediastinal kitlelerin doku bileşenlerini doğru bir şekilde tanımlamak için MRG'de özel uygulamalar geliştirilmiştir. Mediastinal kitlelerin malignite olasılığı, semptomatoloji ve hastanın yaşı ile ilişkilidir. Bu makalede klinik öykü ve belirtiler, anatomik pozisyon ve birçok vakada doğru tanıya izin veren farklı görüntüleme yöntemlerinde görülen bazı ayrıntılar göz önünde bulundurularak en sık karşılaşılan mediastinal kitleler gözden geçirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mediasten, kitle, çok dedektörlü bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme.

SUMMARY

In symptomatic or asymptomatic patients, a large number of different mediastinal masses can be found using radiological imaging techniques. Understanding the localisation and composition of these lesions is critical for narrowing the differential diagnosis. Radiological segmentation of the mediastinum helps classify the diagnosis of the masses by their region. However, some diseases do not occur only in a specific compartment and can spread from one section to another. The tissue components of the mass, the degree of vascularization and their relationship with mediastinal structures evaluated by multidetector computed tomography (MDCT) or magnetic resonance imaging (MRI) constitute the leading limits of radiological diagnosis. In recent years, special applications have been developed in MRI to accurately identify the tissue components of mediastinal masses. The likelihood of malignancy of mediastinal masses is associated with symptomatology and the patient's age. In this article, the most common mediastinal masses are reviewed, taking into account clinical stories and symptoms, anatomical position and some details in different imaging methods that allow accurate diagnosis in many cases.

Keywords: Mediastinum, mass, multidetector computed tomography, magnetic resonance imaging.

Yazışma Adresi / Address for Correspondence

Doç. Dr. Özgür KILIÇKESMEZ
Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Radyoloji Kliniği, İstanbul
e-posta: okilickesmez@yahoo.com
DOI: 10.5152/gghs.2020.028

Mediasten, süperiorda torasik giriş, inferiorda diyafram tarafından, anterior-posteriorda sternum ve vertebra arasında, lateralde ise plevral boşlukları arasında sınırlanan anatomik bir alandır. Radyolojik görüntüleme yöntemleri mediasten kitlelerinin ayırıcı tanısında, tedavinin planlanması ve tedavi sonrası takipte önemli bir role sahiptir.

Başvuru sırasında genel semptomlar öksürük, göğüs ağrısı, ateş, titreme ve nefes darlığıdır. Lokalize semptomlar tümör invazyonuna ikincil olup solunum yetmezliği, ekstremitelerin, diyaframın ve ses tellerinin felci, Horner sendromu, süperior vena kava sendromudur. Sistemik semptomlar ise tipik olarak hormonların, antikorların ve sitokinlerin aşırı salınmasından kaynaklanır.

Direkt grafi (DG), çok dedektörlü bilgisayarlı tomografi (ÇKBT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) mediasten kitlelerinin değerlendirilmesinde kullanılan temel radyolojik modalitelerdir.

A. DİREKT GRAFİ

Direkt grafi mediasten kitlesi düşünülen olgularda genellikle tanıda ilk başvuru olan görüntüleme yöntemidir ve çift yönlü olarak çekilmesi (AP-lateral) önerilir. DG'de küçük lezyonlar çoğunlukla görüntülenemeyebilir. Büyük lezyonlar ise mediastinal kontur kaybı oluşturarak veya spesifik çizgilerde kalınlaşma yaparak yumuşak doku kitlesi şeklinde ortaya çıkar. Lateral grafi posterior-anterior (P-A) grafielde saptanmayan veya saptanan ancak lokalize edilemeyen lezyonların lokalizasyonunda özellikle yararlı olabilir⁽¹⁾.

DG'de mediasten patolojilerini değerlendirirken bazı ipuçları bize yardımcı olur. Silüet işareti, bir lezyonun diafram, aorta veya kalp gibi herhangi bir anatomik yapının dış sınırını sildiğinde ortaya çıkar. Bu durum çoğunlukla mediastene sınırı olan akciğer kitlelerini tanımlamada kullanılırken mediastinal kitleleri de akciğer grafisinde lokalize etmekte kullanılabilecek bir işarettir. Aynı şekilde hilus örtü işareti (hilum overlay sign) varlığında hiler yerleşimli bir kitlenin grafi üzerinde hilusda silinmeye yol açtığı gözlenirken, hilusun ön veya arkasında yerleşen bir kitlenin ise P-A grafide hiler yerleşimine rağmen hilusu silmeyeceği gösterilebilir⁽¹⁾. Bu nedenle tüm mediasten kaynaklı olduğu düşünülen kitlelerde en az iki yönlü DG ile değerlendirme yapılmalıdır (Resim 1A,B).

DG ile herhangi bir lezyon varlığında lezyonun tam lokalizasyonu ve radyolojik olarak lezyon karakterizasyonu yapmak için kesitsel görüntüleme gereklidir.

Çok dedektörlü bilgisayarlı tomografi (ÇKBT) veya Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) en sık kullanılan iki temel radyolojik görüntüleme yöntemleridir.

B. ÇOK DEDEKTÖRLÜ BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ

Mediastende radyolojik görüntüleme ile ilgili radyolojik ayırıcı tanı oluşturma, genel olarak lezyonun lokalizasyonu ve karakterizasyon ilkelerine dayanır. Bir lezyon mediastende tespit edildikten sonra mediasten içinde de lokalize edilmelidir. Mediasten belli bölümlere ayrılması geleneksel olarak çeşitli mediastinal anormalliklerin tanımlanması, karakterizasyonu ve tedavisinde değerlidir.

Bir lezyonun önemli bir vasküler, kalsifikasyon, sıvı veya yağ bileşeni olup olmadığını bilmek daha spesifik bir ayırıcı tanı önermede çok yararlı olabilir. Güncel ÇKBT ile yapılan radyolojik görüntülemeler hem multiplanar olmaları ile lezyon lokalizasyonunda, hem de dansite özellikleri ile lezyon karakterizasyonunda mediasten kitlelerinin radyolojik ayırıcı tanısında kullanılan temel modalitedir. Multiplanar görüntüleme tümörün komşu yapılarla detaylı anatomik ilişkisini gösterir. İntravenöz kontrast verilerek yapılan ÇKBT, mediastinal lezyonların çoğunun değerlendirilmesi ve karakterizasyonu için tercih edilen görüntüleme yöntemidir.

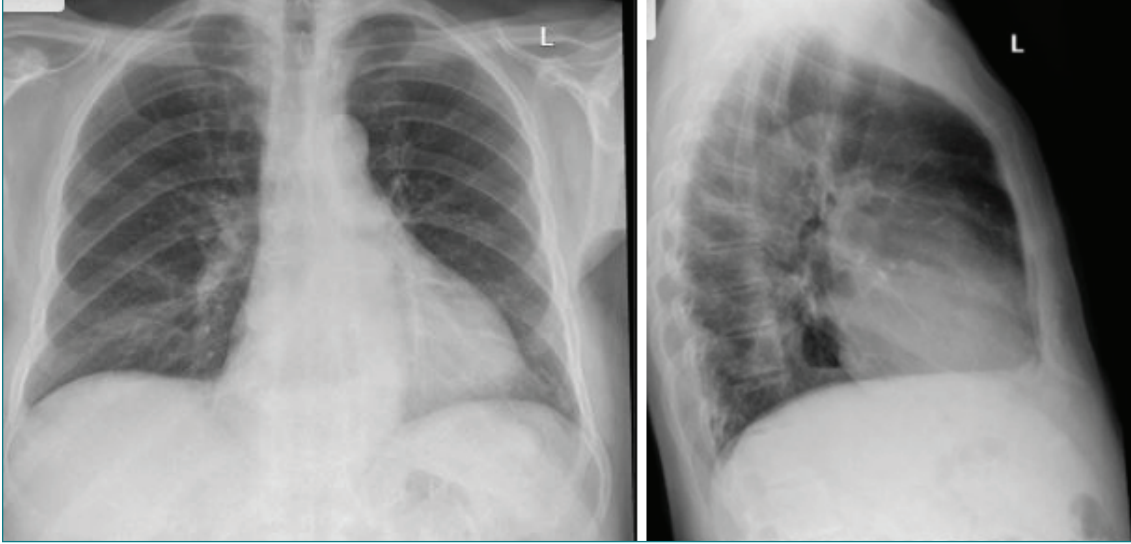
Çeşitli nedenlerden 127 anterior mediastinal kitleyi analiz eden bir çalışmada, timik kistler dışında anterior mediastinal kitlelerin tanısında ÇKBT'nin MRG'ye eşit veya üstün olduğu gösterilmiştir⁽²⁾. Bu nedenle Uluslararası Timik Malignite İlgili Grubu (ITMIG), mediastinal bölmeleri tanımlamak için altın standart/referans yöntem olarak ÇKBT kullanır.

Anatomistler, cerrahlar ve radyologlar tarafından çok sayıda sınıflama sistemi geliştirilmiş ve değişen derecelerde kullanılmıştır. Klinik pratikte en sık kullanılan şema Shields sınıflandırma sistemidir, oysa geleneksel Fraser ve Pare, Ferson, Heitzman, Zylak ve Whitten modelleri radyolojik uygulamada kullanılmaktadır⁽³⁻⁹⁾.

Felson mediasteni anatomik kompartmanlara ayırmak ve lezyonları yerleşimlerine göre değerlendirmek için en sık kullanılan sınıflama yöntemidir ve radyolojik ayırıcı tanıyı kolaylaştırır. Bu amaçla birçok radyolog Felson tarafından savunulan yaklaşımı kullanır. Felson mediasteni ön, orta ve arka olmak üzere üç kompartmana ayırmıştır.

Öncelikle lateral akciğer radyografileri ya da sagittal BT veya MR kullanılarak ön trakeal duvardan posterior inferior vena kavaya doğru bir çizgi çizilir. Bu ilk

Resim 1. A) P-A ve B) lateral iki yönlü akciğer grafisinde kalp ile süperpoze hava sıvı seviyesi veren kistik yapının lateral grafide kalp arkasında olduğu izleniyor. Bulgu mide fundusunun toraks içine herniasyonu- hiatal herni ile uyumludur.



çizgi orta mediasteni anterior mediastenden ayırır. İkinci çizgi ise vertebra korpuslarının 1 cm posteri-oruna paralel olarak çizilir. Bu çizgi orta mediasteni posteriordan ayırır. Gerçekte hiçbir anatomik yapı mediasteni tam olarak bölümlere ayırmadığından bu anatomik yaklaşım ayırıcı tanıların oluşturulmasında radyologlara yol göstericidir. Bazı kitlelerin özellikle boyutları çok arttığında birden fazla kompartmanı etkilediğinden lokalize edilmesinin zor olabileceği unutulmamalıdır⁽¹⁰⁾.

2014 yılında, Japon Araştırma Derneği Timus (JART) üzerinde dört bölmeli çok dedektörlü BT tabanlı bir sınıflandırma geliştirdi. ITMIG mediastinal hastalıkların radyolojik ayırıcı tanısında alanında uzmanlarla yapılan tartışmalara dayanarak JART modelini değiştirmiş ve ÇKBT'ye dayalı lezyon lokalizasyonunda bir değişiklik önermiştir⁽¹¹⁾. Bu modelde prevasküler, visseral ve paravertebral olmak üzere üç bölme kullanılır. Modifiye Felson tekniğinden temel fark, kalbin ve aortun visseral bölmeye (orta bölme) dahil edilmesidir (Resim 2A,B). Mediasteninin ITMIG kal-sifikasyonuna göre sınırları ve bu lokalizasyonlarda yer alan yapıların içeriği Tablo 1'de özetlenmektedir. Bu lokalizasyon ve karakterizasyon yaklaşımı yorum-lamada mediasten görüntülemeye sağlam bir temel sağlayacaktır.

C. MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME

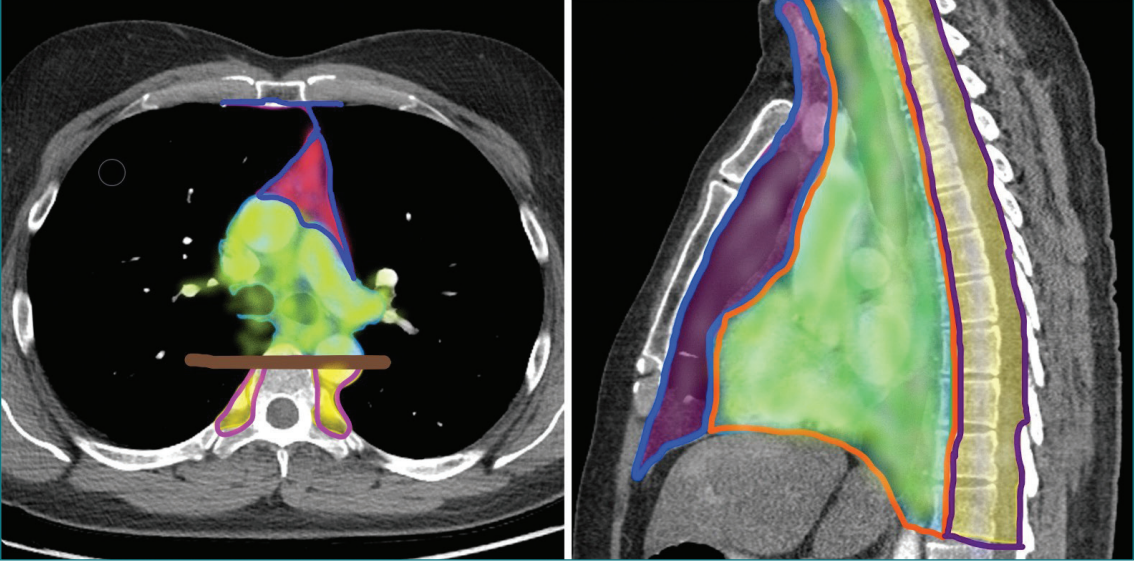
ÇKBT incelemede saptanan lezyonların iç yapısının değerlendirilmesinde kullanılan ikinci modalite MRG olup lezyonların solid-kistik ayırımında, solid lezyon-

ların kistik veya nekrotik komponentlerini belirle-mede, benign kistleri malign neoplazmlardan ayırt etmede, lezyon içi septa ve yumuşak doku kompo-nentlerinin değerlendirilmesinde, böbrek yetmezliği veya iyot allerjisi nedeniyle kontrastlı ÇKBT uygula-namayan olgularda BT'ye ek ya da tek başına önemli bilgiler sağlar^(12,13). Kimyasal shift MR görüntüleme kullanarak faz içi ve faz dışı sekanslar erişkinlerde timomayı ve diğer timik tümörleri timik hiperplazi-den ayırt etmek için kullanılan en iyi modalitedir⁽¹⁴⁾. Timik hiperplazide, mikroskobik yağ içeriğine bağlı olarak timik doku faz dışı görüntülerde sinyal kaybe-der ve bu bulgu timomadan ayırırda kullanılır.

D. FDG PET/BT-FLOR 18 FDG PET/BT

Birçok mediastinal anormalliklerin değerlendirilme-sinde FDG PET/BT tartışmalı olmaya devam etmek-tedir. Sensitivite ve spesifitesini araştırmak için çe-şitli çalışmalar yapılmıştır. Malign lezyonlar benign lezyonlara göre daha yüksek FDG tutulumu göster-miş olup, özellikle maksimum standart uptake değeri (SUVmax) 3.5 eşik değer olarak kabul edilebilir⁽¹⁵⁾. Tatçı ve ark.'ları SUVmax'ı 4.67 gibi daha yüksek bir değer kabul etmiş olup çoğunlukla konvansiyonel yöntemleri tamamlayıcı olarak kabul ederler. Ancak FDG PET/BT bulgularını doğrulamak için histopa-tolojik değerlendirme gereklidir⁽¹⁶⁾. Ayrıca, yüksek riskli timik epitelyal neoplazmlar (Dünya Sağlık Örgütü [DSÖ] tipleri B2 ve B3), lenfoma, paraganglio-ma ve nonseminomatöz germ hücreli neoplazmlar gibi malign lezyonların SUV max değerleri arasında

Resim 2. A) Aksiyel ve sagittal B) düzlemde prevasküler-anterior kompartman, sternum ile perikard arasında uzanan (mor renk), perikard sınırlarından çizilen posteriorda vertebral düzlemin 1 cm anteriorundan çizilen hat arasında kalan orta mediastinal-visseral kompartman (yeşil renk) ve posteriorda paravertebral kompartman aksiyelde (a) linner çizgi(kahverengi), sagittalde vertebral korpusların 1 cm posteriorunda (turuncu-mor çizgi) arkasında kalan alan (sarı renk) ile sınırlanan ITMIG'a ait mediastinal kompartmanların tanımı.



Tablo 1. Mediasteninin ITMIG klasifikasyonuna göre sınırları ve bu lokalizasyonlarda yer alan yapılar.

Kompartman	Sınırlar	Majör İçerikler
Anterior mediasten Prevasküler kompartman	Süperior: Torasik girim İnferior: Diyafram Anterior: Sternum Posterior: Perikardın anterior yüzü Lateral: Parietal mediastinal plevra	* Timus * Yağ * Lenf bezi * Sol brakiosefalik ven
Orta mediasten Visseral kompartman	Süperior: Torasik girim İnferior: Diyafram Anterior: Prevasküler kompartman posterior sınırı Posterior: Torasik vertebra korpusu 1 cm anteriorundan Çizilen vertikal çizgi	* Vasküler: kalp, çıkan aort, aortik ark, inen aort, pulmoner arterler SVC, duktus torasikus * Nonvasküler: Trakea, karina özofagus lenf bezleri
Posterior mediasten Paravertebral kompartman	Süperior: Torasik girim İnferior: Diyafram Anterior: Visseral kompartmanın posterior sınırı Posterolateral: Posteriorda göğüs duvarının posterioru, lateralde vertebra transvers proseslerinden çizilen vertikal çizgi	* Paravertebral yumuşak doku * Torasik vertebra

da anlamlı bir çakışma da söz konusudur⁽¹⁷⁾. Timik epitelyal neoplazmlar ile ilgili olarak, Sung ve ark.⁽¹⁸⁾ düşük riskli timoma'yı (DSÖ türleri A, AB ve B1) timik karsinom dan ayırt etmek için PET/BT'nin kul-

lanılabileceğini ileri sürmüştür. Diğer gruplar PET/BT'nin düşük riskli timomayı yüksek riskli gruptan (WHO B2-B3 tipler) ve timik karsinomdan ayırt etmek için kullanılabileceğini ileri sürmüştür⁽¹⁹⁾. Bunun

yanında timik hiperplazi gibi bazı benign süreçler ve inflamatuvar hastalıklar (fibrozan mediastinit vb.) artmış FDG alımı ile maligniteyi taklit eder ve PET BT'nin etkinliğini sınırlar. Jerushalmi ve ark.⁽²⁰⁾ timik hiperplazide FDG alımının son derece değişken olduğunu ve birçok durumda mediastinal malignitelerle önemli ölçüde örtüşebileceğini ve SUVmax'ın 7.3'e kadar çıkabileceğini göstermiştir. Bu gibi durumlarda, klinik öykü ve öncesinde yapılan tüm radyolojik görüntülemeler ile yapılan morfolojik değerlendirme ayırıcı tanıda temel oluşturur.

MEDİASTİNAL LEZYONLARIN LOKALİZASYONU VE BİLEŞENLERİNE GÖRE SINIFLAMA

Mediastinal lezyonların lokalizasyonunu belirlemek onları karakterize etmede önemli olmakla birlikte bazen bu zor olabilir. Örneğin; büyük mediastinal lezyonlar birden fazla bölmede izlenebilir veya bir bölümden diğerine uzanarak kesin kaynağının belirlenmesi zor olabilir. ITMIG bunun için iki metod önermektedir. Bu metodlardan biri merkez yöntemidir ve lezyonun merkez noktasının lezyonu hangi mediastinal bölgeye lokalize edeceğini gösterir. İkinci metod ise anatomik yapıların yer değiştirmesi temeline dayanır ve tipik olarak lezyonun kaynaklandığı bölmeye bitişik yapıların kitle etkisine bağlı yer değiştirmesi prensibine dayanır. Örneğin; çok büyük bir prevasküler mediastinal kitle, trakea, özofagus veya kalp gibi visseral mediastinal bölme organlarını posteriora doğru yer değiştirebilir.

Tablo 2'de mediastende yer alan kitleler lokalizasyonlarına göre ana başlıklar altında özetlenmektedir.

1. Anterior Mediasten/Prevasküler Kompartman

ITMIG sınıflandırma sisteminde anterior mediasten-prevasküler kompartmanın sınırları süperiorda torasik girim, inferiorda diafragma, önde sternum, arkada perikardın ön yüzü ve yanlarda parietal mediastinal plevra tarafından sınırlanan alan olarak tanımlanabilir. İçeriği timus, yağ dokusu ve lenf nodlarından oluşur. Dolayısıyla bu alandan kaynaklanan lezyonların ayırıcı tanısında bu dokular önemli role sahiptir.

Tüm mediastinal kitlelerin yarısı anterior mediastende yer alır. Anterior mediastende saptanan kitleler akılda kalması ve kaynağı açısından 3T kitleleri (Tiroid, Timus ve Teratom) olarak tanımlanır. 3T kitlelerine ek olarak lenfomayı da eklemek gerekir.

Anterior veya prevasküler mediastinal kitlelerin çoğu timik kökenlidir (timoma, timik karsinom ve timik nöroendokrin tümör vb.).

Tablo 2. Mediastende yer alan kitlelerin lokalizasyonlarına göre ana başlıklar altında sınıflandırılması.

Ön mediasten/prevasküler kompartman:
• Timik kitleler • Germ hücre tümörleri • Tiroid ve paratiroid kitleleri
• Lenf nodları • Vasküler kitleler (aorta ve büyük damarlar) • Foregut kistleri
• Mezenkimal kaynaklı kitleler (lipom vb.) ve lenfanjiyom- hemanjiyom
Ön mediasten/kardiyofrenik açısı:
• Lenf nodları • Timik kitleler • Perikardiyal kist • Morgagni hernisi
• Germ hücre tümörleri
Orta mediasten/visseral kompartman:
• Lenf nodları • Mezenkimal kaynaklı kitleler (lipom vb.)
• Vasküler-kardiyak kitleler • Foregut kistleri • Kemodektoma (paragangliom)
Arka mediasten/paravertebral kompartman:
• Nörojenik tümörler • Foregut kistleri • Vertebral patolojiler • Meningosel
• Ekstramedüller hematopoez • Psödokist • Lenfadenopatiler • Herniler
• Özofagus kitleleri

Hatta lenfomalar ve germ hücreli tümörler timus içindeki hücrelerden ortaya çıkma eğilimindedir. Birçok makalede plonjan guatr ön mediastinal lezyonlar içindeki listede yer alır. Ancak orta mediasten-visseral bölmeye kadar genişleme eğilimindedir.

Ayırıcı tanı listesinde yaş da önemli faktördür. Örneğin; 45 yaş üstü hastalarda germ hücreli tümörler neredeyse hiç görülmez.

1a. Kistik lezyonlar: Mediastinal primer kistler tüm mediastinal kitlelerin %15-20'sini oluşturur⁽²¹⁾. ÇKBT veya MRG'de dansite veya intensiteyi gözlemlemek ön mediastinal kitlelere yaklaşımda çok yararlı olabilir. Mediasten kistik lezyonları ÇKBT'de 0 ile 20 arasındaki Hounsfield ünitesi (HU) değerlerde su veya sıvı zayıflaması olan iyi sınırlanmış, yuvarlak, oval timik yatak yakınında anterior/prevasküler mediastende homojen dansitede lezyonlar olarak tanımlanırlar. Pür kistik lezyonlar benignidir (timik veya perikardiyal kistler).

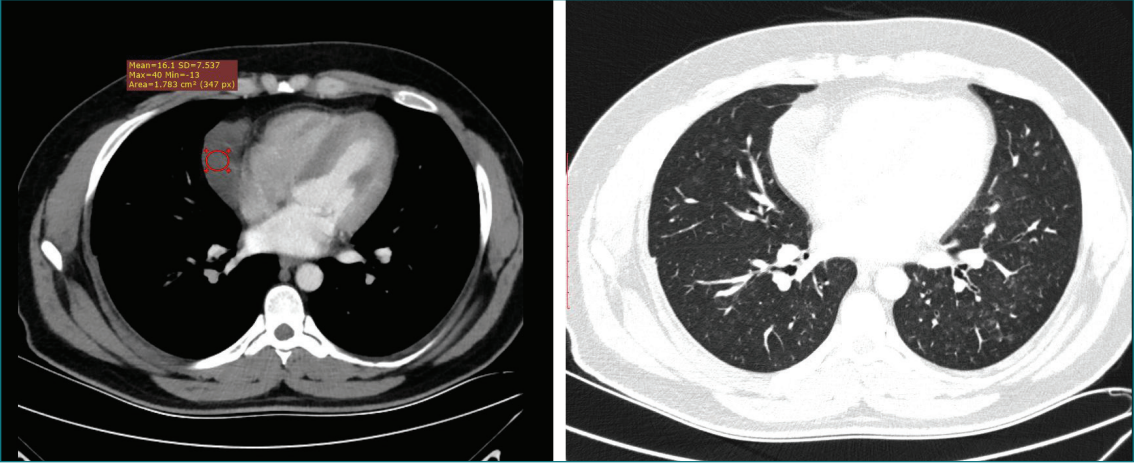
Perikardiyal kistleri timik kistlerden ayırmak için şekli ve lokalizasyonu yardımcıdır. İyi çevrelenmiş tek uniloküler kistik lezyon kardiyofrenik açıda lokalize ince duvarlı ise perikardiyal kist düşünülmeli-

dir. ÇKBT'de (Resim 3A,B) dansite ölçümü ve MRG (Resim 4A,B,C) incelemede kontrast tutmayan kistik lezyonlar olarak karşımıza çıkar.

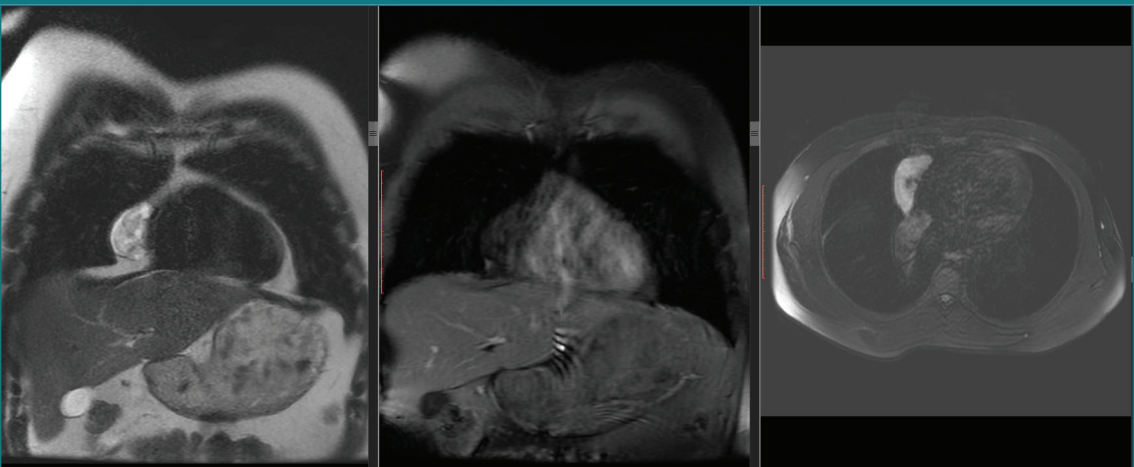
Timik kistler ise kürek veya maça şekilli olma eğiliminde ve timik yatakta yerleşirken, perikardiyal kistler daha çok yuvarlak olma eğilimindedir ve yaygın olarak kardiyofrenik açıda bulunur. Bazı timik kistler hemorajik veya proteinöz bileşenler nedeniyle sıvıdan daha yüksek dansite bölgeleri gösterebilir. Böyle bir durumda, MRG kistik ve solid lezyonlar arasında ayırım yapma ve yüksek dansiteli sıvı içeriğinin değerlendirilmesinde yardımcıdır. Tamamen kistik olan herhangi bir solid komponent ve septa içermeyen prevasküler tek uniloküler kitleler timik

kist olarak güvenilir bir şekilde teşhis edilebilir⁽²¹⁾. Ancak kistik lezyonlar yumuşak doku bileşenleri ve/veya internal septa içerirse, ayırıcı tanıda multiloküler timik kistler, kistik teratom, lenfanjiom ve kistik timoma düşünülmelidir. Özellikle miyasteni ile ilgili semptomların veya diğer paraneoplastik sendromların varlığında, özellikle 40 yaşından büyük olgularda ayırıcı tanıda kistik timoma düşünülmelidir. Boyun, aksilla veya göğüs duvarına uzanan büyük bir multiloküler kistik lezyonlarda internal septa ve/veya yumuşak doku komponenti varsa lenfangioma dikkate alınmalıdır. Basit kistlerin aksine, kistik teratomlar genellikle ek olarak internal septa ve yumuşak doku gibi bileşenleri içerir ve intravenöz kontrast madde-nin uygulanmasından sonra kontrast tutabilir.

Resim 3. A) Aksiyel kontrastlı Toraks BT'de A) mediasten penceresi ve B) parankim penceresinde sağda perikard anteriorunda kardiyofrenik yağ yastığı ile süperpoze yaklaşık 16 Hounsfield ünite (HU) dansitede kistik lezyon.



Resim 4. A) Koronal T2, B) koronal kontrastlı yağ baskılı T1 ve C) aksiyel yağ baskılı T2 MRG serilerde perikardial kist ile uyumlu kontrast tutulumu göstermeyen düzgün sınırlı uniloküler kistik lezyon.



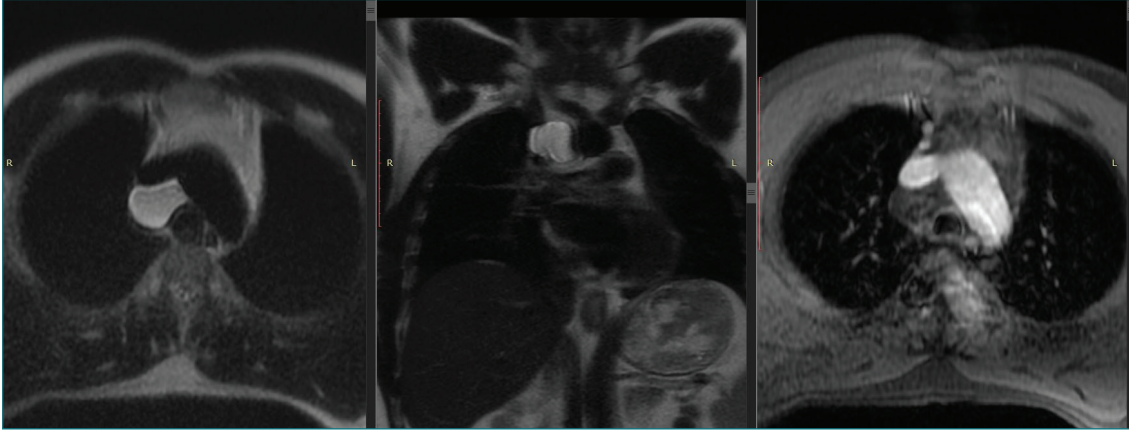
Bronkojenik kistler, embriyolojik gelişim sırasında trakeobronşial ağacın anormal ventral tomurcuklanmasından veya dallanmasından kaynaklanır. Solunum epiteli ile kaplıdır ve kapsülleri kıkırdak, düz kas ve mukoza bezi dokusu içerir. Enfeksiyon ve kanama ile komplike olmadıkları sürece boyutları stabildir. Bronkojenik kistlerin yaklaşık %40'ı semptomatiktir ve öksürük, nefes darlığı ve göğüs ağrısı en sık görülen semptomlardır. Bronkojenik kistler sıklıkla karınaya yakın (%52) ve paratrakeal (%19) bölgede bulunurlar (Resim 5A,B,C). Anterior mediasten nadir yerleşim yeridir ve kist içinde hava varlığı enfeksiyon veya trakeobronşiyal ağaç ile ilişkili olduğunu gösterir⁽²¹⁻²⁴⁾.

Perikardiyal kistler tüm mediastinal tümörlerin %5-10'unu oluşturan benign lezyonlardır⁽²⁵⁾. Çoğu unilokülerdir ve sıklıkla sağ kardiyofrenik boşlukta bulunur. Bununla birlikte, perikarda komşu herhangi bir yerde ortaya çıkabilirler.

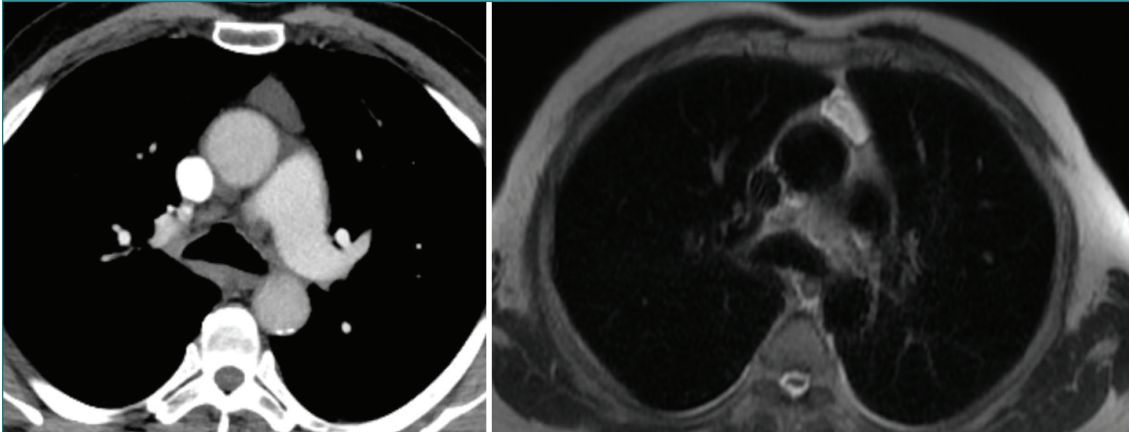
Timik kistler tüm mediastinal kitlelerin %1'ini temsil eder⁽²¹⁾. Kongenital kistler timofaringeal kanalın kalıntılarından kaynaklanır, tipik olarak unilokülerdir ve berrak sıvı içerirler. ÇKBT ve MRG'de timik lojda kistik natürde düzgün sınırlı lezyonlar olarak saptanırlar (Resim 6A,B). Aksine, edinilmiş timik kistler çok daha yaygındır, multiloküler olma eğilimindedir ve timomalar, lenfomalar veya germ hücreli tümörler gibi neoplazmlarla ilişkili ortaya çıkabilir. Timik kistler, Hodgkin hastalığının radyasyon tedavisi sonrası, inflamatuvar süreçler veya nadiren AIDS'li hastalarda özellikle anterior mediastende görülebilir⁽²⁶⁾.

Lenfanjiyom, erişkin popülasyondaki tüm mediastinal tümörlerin %0.7-4.5'ini temsil eden lenfatik kökenli nadir görülen benign bir lezyondur. Lenfanjiyomlar olguların %80'inde boyun ve aksiller bölgede, %10'unda torasik mediastende yer alır⁽²⁷⁾.

Resim 5. A) Aksiyel, B) koronal T2 ve C) aksiyel postkontrast yağ baskılı T1 ağırlıklı MR incelemede trakea anteriorunda sağ paratrakeal yerleşimli kontrast tutmayan kistik lezyon bronkojenik kist ile uyumludur.



Resim 6. A) ÇKBT'de ve B) aksiyel T2 ağırlıklı MR incelemede timik lojda timik kist ile uyumlu uniloküler kistik lezyon.



Lezyondaki yumuşak doku miktarı arttıkça, malignite olma olasılığının artacağı düşünülmelidir. Hem lenfoma hem de kistik timoma MRG veya BT'de yumuşak doku elemanlarına sahip olma eğilimindedir. Germ hücre tümörleri de bu kuralı takip eder. Germ hücre tümörlerinde yağ içeriğine sıklıkla rastlanır. Birçok teratom bazı yağ elementleri içerir, ancak neredeyse hepsi kistiktir. Yumuşak doku elemanları arttıkça seminoma gibi malign germ hücreli tümörler de ilk planda düşünülmelidir. İlginçtir ki, malign germ hücreli tümörler kadın hastada oldukça nadirdir.

Tüm mediastinal kompartmanlarda izlenen kistik lezyonlar ve ayırıcı tanı listesi Tablo 3'te özetlenmektedir.

1b. Solid lezyonlar: Anterior mediastende en sık görülen solid lezyonlar timik kaynaklı olanlar, germ hücre tümörleri, tiroid kaynaklı nodüller ve lenf nodu patolojileri olarak gruplandırılabilir.

Timik hiperplazi iki farklı histolojik tipe ayrılabilir. Gerçek timik rebound hiperplazi, histolojik olarak normal, fakat boyutu artmış timusu ifade eder. Stress sonrasında (kemoterapi, kortikosteroid tedavisi, ışınlama veya termal yanıklar gibi), Graves hastalığında (hipertiroidizm), sarkoidoz, saf alyuvar aplazisi gibi hastalıkların varlığında görülebilir. Rebound hiperplazi olarak bilinen bu fenomen bu streslere maruziyet sonrası timusun hacminin %50'den fazla bir artışı

olarak tanımlanmaktadır⁽²⁸⁾. Kemoterapi gören hastalarda yaklaşık %10-25 rebound hiperplazi görülebilir. BT'de, normal şeklini koruyarak büyümüş timus olarak izlenir (Resim 7A,B). Ancak özellikle lenfoma olgularında geç dönemde izlenen timik hiperplazi ile rekürren tümör ayırımı çoğunlukla mümkün olmayabilir. MRG'de timus dokusunun normal sinyal intensitesini korunması ayırıcı tanıda yardımcıdır. Ayrıca, timustaki intrasellüler yağın saptanması timik hiperplazide önemli olup karşıt faz sekanslarda kimyasal kayma, MR'da göreceli sinyal kaybı olarak görülür^(13,14).

Timik lenfoid folliküler hiperplazi BT'de çoğunlukla normal şeklini korumuş normalden büyük timus şeklinde karşımıza çıkar. Timik medulladaki lenfoid germinal alanların hiperplazisi ile karakterize bir durum olup, çoğunlukla myasthenia gravis, HIV'e sekonder, bağ doku hastalıkları, saf alyuvar aplazisi ile birlikte görülebilir. Genellikle miyastenia gravisli vakaların %65'inde görülen otoimmün hastalıklarla ilişkilidir. Altta yatan bir hastalık olmaksızın normal bireylerde de nadiren görülebilir^(14,28). ÇKBT'de normal (%45), genişlemiş (%35) veya fokal timik kitle (%20) olarak görülebilir⁽¹⁴⁾.

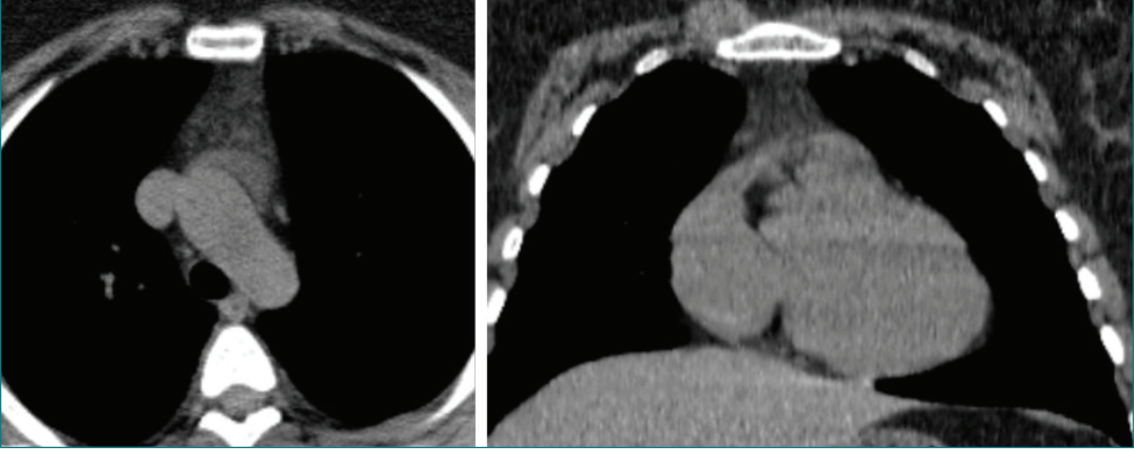
Timoma, ön mediastenin en sık görülen neoplazmidir, ancak tüm erişkin malignitelerinin %1'inden azını oluşturur^(29,30). Görüntülemenin rolü lokal invazyon ve uzak metastazı değerlendirilerek evrelemenin yapılmasıdır (Resim 8A,B). Kalsifikasyon, kapsülde veya kitle içinde mevcut olup, ayırıcı tanıda yararlı olabilir. Timomada kalsifikasyon insidansı %10 ile %40 arasında değişmektedir⁽²⁵⁾. Solid timomalarda dairesel periferik kalsifikasyon oluşabilir (Resim 9A,B). Timoma ile ilişkili miyastenia gravis kadınlar da en sık görülür. Timomalı hastaların %30-50'sinde miyastenia gravis bulunurken, miyastenia gravisli hastaların %10-15'inde timoma vardır^(29,30). Mediastinal yağlı planların invazyonu, kitle ve akciğer arasında düzensiz arayüz ve vasküler yapılar invazyon görülebilir. Plevral drop metastaz bir veya daha fazla plevral kitle ile karşımıza çıkar. PET/BT'de heterojen yoğun FDG tutan kitleler, MR incelemede heterojen sinyal özelliğinde lezyonlar olarak izlenebilir (Resim 10A,B,C,D).

Timik karsinom, ortalama yaşı 50 olan timik epitelial tümörlerin yaklaşık %20'sini oluşturur. Timik hiperplazinin neoplazmdan ayırt edilebilmesi önemlidir. Bezin yaygın simetrik genişlemesi, düzgün kontur, normal damarlar, hiperplazinin önemli morfolojik özellikleridir. Oysa neoplaziler nodüler

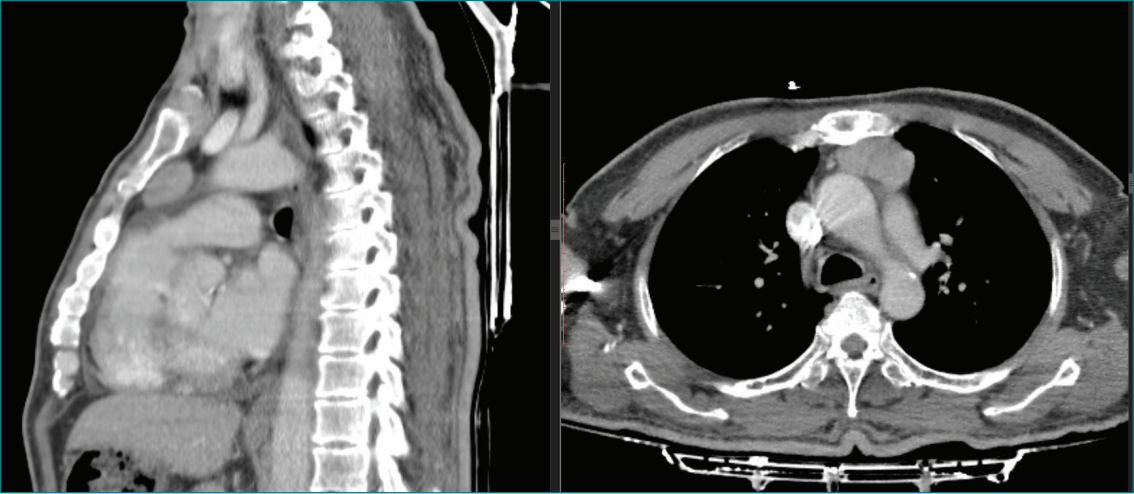
Tablo 3. Tüm mediastinal kompartmanlarda izlenen enfeksiyöz-nonenfeksiyöz kistik lezyonlar ve ayırıcı tanı listesi.

Mediastinal Kistik Kitleler
Foregut Kistleri - Bronkojenik kist - Özofagus duplikasyon kisti - Nöroenterik kist
Enfeksiyöz Kistler - Abse - Kist hidatik - Psödokist
Nekrotik Kistik Neoplaziler - Teratom - Kistik timoma - Lenfoma - Kistik lenfanjiyom (higroma)
Diğerleri - Perikardiyal kist - Timik kist - Meningosel - Kistik guatr - Nekrotik lenfadenopati

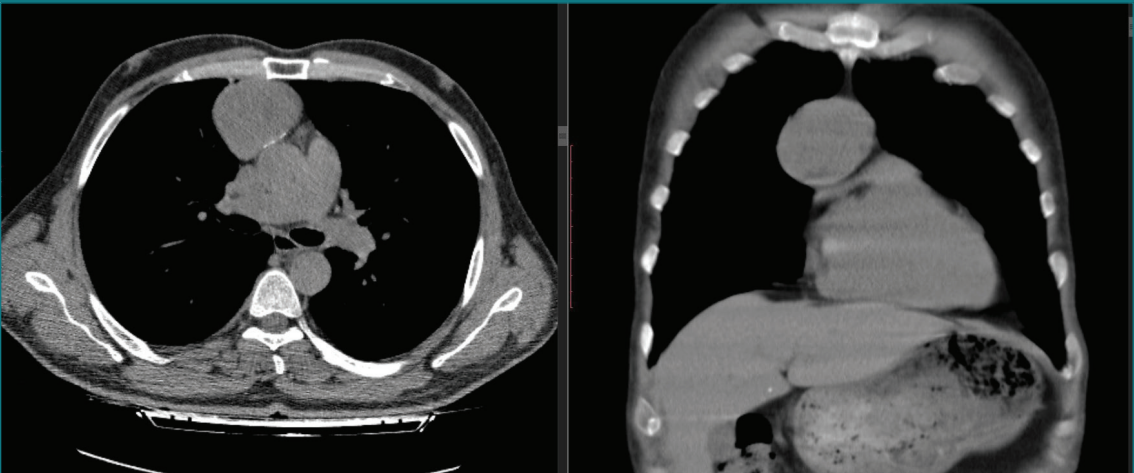
Resim 7. A) Aksiyel ve B) koronal kontrastsız toraks BT mediasten penceresinde prevasküler alanda normal şeklini korumuş ancak boyutları artmış timik hiperplazi ile uyumlu görünüm.



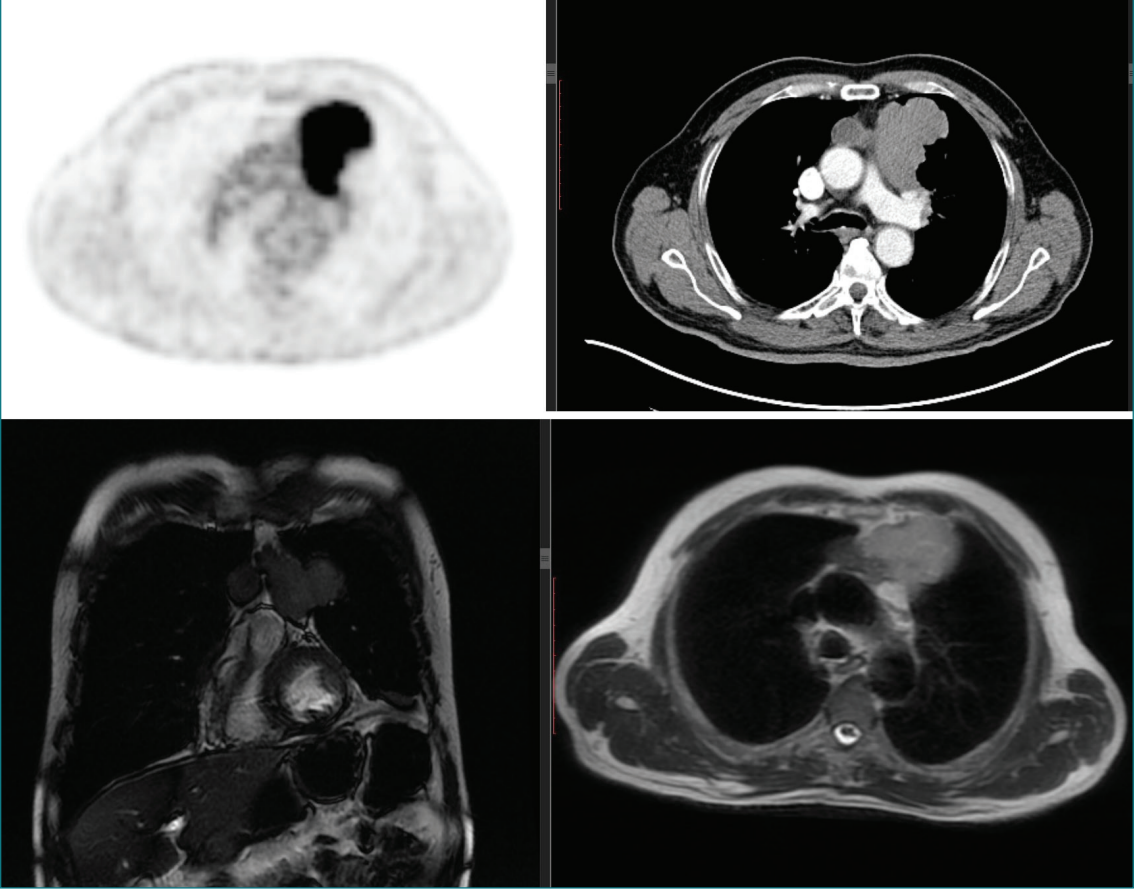
Resim 8. A) Sagittal ve B) aksiyel planda anterior mediastende timik lojda kontrast tutan lobule kon-turlu solid kitlesel lezyon, patolojik tanısı timoma ile uyumlu.



Resim 9. Aksiyel ve B) koronal kontrastsız toraks BT mediasten penceresinde timoma ile uyumlu prevasküler lezyon çevresinde lineer kalsifikasyon izlenmektedir.



Resim 10. A) Aksiyel PET/BT ve B) aksiyel kontrastlı toraks BT'de yoğun FDG tutulumu gösteren heterojen timoma ile uyumlu solid kitlesel lezyon; aynı olgunun C) koronal FİESTA ve D) aksiyel T2A MR incelemesinde heterojen sinyal özelliğinde solid kitlesel lezyon izlenmektedir.



kontur ve nekrotik, kanamalı veya kalsifiye odaklarla fokal bir kitle olarak ortaya çıkma eğilimindedirler. Timustaki intrasellüler yağın saptanması timik hiperplazide önemli olup, karşıt faz sekanslarda sinyal kaybı oluştururken karsinomda bu bulgu saptanmaz. Timik karsinomda tipik görünüm kalsifikasyon veya kanama alanları içerebilen lobule ve heterojen kontrastlanan bir kitledir. Ayrıca, metastatik LAM, lokal invazyon ve uzak metastaz varlığı timik karsinomu düşündürmelidir (Resim 11A,B) ^(31,32).

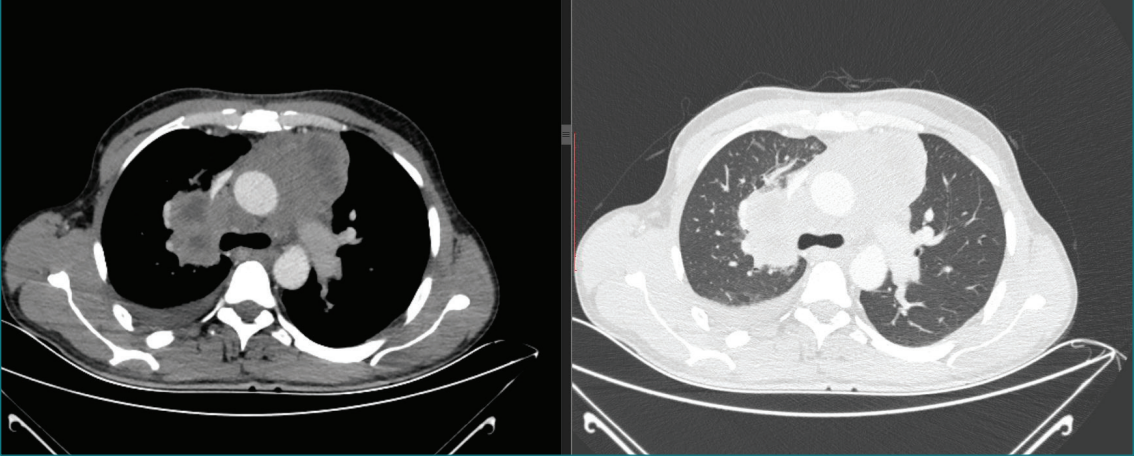
Timik karsinoidler, erkeklerde 1/3 oranında daha nadir görülen, iyi diferansiye nöroendokrin tümörlerdir. Genellikle endokrin bozuklukla başvururlar ve başvuru anında metastatik büyük anterior mediastinal kitle olarak ortaya çıkarlar ⁽³²⁾.

Primer mediastinal lenfoma genellikle ön mediastende görülür. Malign lenfoma erişkinlerde tüm mediastinal neoplazmların yaklaşık %20'sini ve çocuklarda %50'sini oluşturur. Lenfomalar pediatrik mediastende en sık görülen kitlelerdir ⁽²⁶⁾. Hodgkin lenfoma

(HL) mediastinal lenfomaların yaklaşık %50-70'ini temsil ederken, Hodgkin olmayan lenfoma %15-25'i içerir. Plevral ve perikardiyal effüzyonlar genellikle tüm lenfoma tiplerinde sık görülür ^(12,26,31,32). Görüntülemenin karakteristik özellikleri, hafif orta dereceli kontrast tutulumu gösteren homojen yumuşak doku yoğunluğunda mediastinal solid kitle olup belirgin vasküler invazyon bulunmamaktadır. Kistik ve nekrotik değişiklikler izlenebilir. Tedavi edilmeyen lenfomalar çoğunlukla kalsifiye olmaz ancak bunların yaklaşık %5'inde radyasyon tedavisi sonrası kalsifikasyon görülebilir ⁽³²⁾. Bu hastaların tanı ve takibinde ÇKBT rutin kullanılan görüntüleme yöntemidir.

Teratomlar en sık rastlanan germ hücreli tümörlerdir. Sıklıkla ön mediastende yerleşirler ve genç erişkinde görülürler ⁽⁴⁾. Germ hücre tümörlerinin %80'i benigniter (çoğu benign teratomlar), fakat malign tümörlerde erkek prevalansı daha yüksektir. Teratomlar, mediastinal germ hücre tümörlerinin %60-75'ini oluştururlar. Matür, immatür, kistik (dermoid

Resim 11. A) Aksiyel kontrastlı mediasten ve B) parankim penceresinde toraks BT'de santrali nekrotik karakterde heterojen kontrast tutan solid, posteriorda aortu ve pulmoner arteri çevreleyen invaziv görünümde timik karsinom olgusu, aynı olguda sağda hiler metastatik LAM ve plevral effüzyon, patolojik tanısı TipB3/timik karsinom ile uyumlu bulundu.

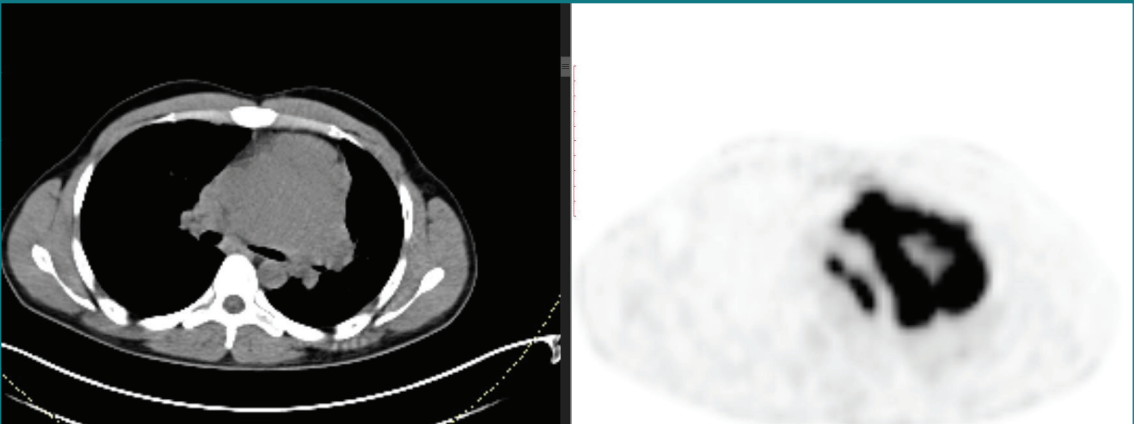


kist) ve malign olarak sınıflanırlar. Matür teratomlar sıklıkla asemptomatiktir, teratomların çoğunluğunu oluşturur ve benign özelliktedir. Baskın ektodermal element iyi diferansiye benign dokulardan oluşur. Bir teratom fetal doku veya nöroendokrin doku içeriyorsa, kötü prognozlu, olgunlaşmamış ve malign olarak tanımlanır. ÇKBT'de teratom en sık olarak sıvı, yumuşak doku ve yağ içeren iyi sınırlı, unilokuler bir kist olarak görülür. Teratom olgularının yaklaşık %35'inde kalsifikasyon izlenir. Kalsifikasyonlar fokal, yuvarlak veya diş benzeri olabilir. MR'da teratomlar farklı elemanlara ait heterojen sinyal özellikleri içerirler. Olguların yaklaşık %15'inde matür teratomlar yağ veya kalsiyum içermeyen kistik lezyonlar olarak ortaya çıkarlar. Kistik teratomlarda lezyon içerisindeki yağ-sıvı seviyelenmesinin gösterilmesi radyolojik olarak neredeyse tipik bir diagnostik özelliktir. Rüp-

türe teratomlara komşu plevral, perikardial effüzyon, akciğer parankiminde atelektazi, konsolidasyon eşlik edebilir^(32,33).

Non-teratomatoz germ hücreli tümörler genellikle genç erkeklerde görülen ve en sık anterosüperior mediasteni etkileyen nadir ve malign tümörlerdir. Bu tümörler hızlı büyüme ve invazif özellikler göstermesi nedeniyle radyolojik olarak lobüler ve kötü sınırlı kitleler olarak karşımıza çıkarlar. Primer mediastinal seminomlar homojen bir görünüme sahip, minimum kontrast tutulumu gösterirken, lenf bezleri ve kemik metastazı oluşturabilir (Resim 12A,B). Seminomatöz olmayan germ hücreli tümörler (Endodermal sinüs tümörü, embriyonel karsinom, kariokarsinom ve mikst germ hücreli tümörler) ise daha heterojen iç yapıda ve perikardiyal-plevral effüzyonlarla beraber

Resim 12. A) Kontrastsız aksiyel BT de sınırları belirsiz anterior-prevasküler yerleşimli solid kitle, B) PET CT incelemede yoğun FDG tutulumu izlenen mediastinal seminom olgusu.



görülebilir. Tanı anında lokal invazyon ve uzak metastaz görülebilir^(32,33). Mediastinal germ hücreli tümörler Tablo 4'te özetlenmiştir.

Servikal tiroid bezi ile devamlılık gösteren ve yüksek dansite içeren (75-80 HU) kitlesel lezyonlar mediastinal guatr olarak yorumlanabilir. Mediastinal guatr genellikle tiroid bezinden kaynaklı nodüllerin anterior veya suprior mediasten içine doğru bitişik büyümesini temsil eder. Nodüler lezyonların içerisinde kistik değişiklikler ve kalsifikasyon bulunabilir. Boyundaki tiroid ile bağlantısı olmayan heterotopik tiroid dokusundan gelişen intratorasik tiroid kitelleri oldukça nadirdir. Mediastinal yağlı planlarda silinme ve eşlik eden servikal veya mediastinal LAM varlığında tiroid maligniteleri de akılda tutulmalıdır (Resim 13A,B)⁽³²⁾.

Nadiren ektopik paratiroid adenomları da yoğun kontrast tutulumu gösteren anterior mediastinal kiteller olarak ortaya çıkabilir. Klinik olarak hiperparatiroidizm, yüksek kalsiyum düzeyleri ve/veya yüksek serum paratiroid hormonu olan veya olmayan solid nodüler lezyon olarak saptanır. Çoğu paratiroid adenomu normal yerinde (Tiroid gland posteriorunda jukstatiroid lojda) olmasına rağmen, ektopik olarak farklı bir yerde de ortaya çıkabilir ve mediasten en yaygın bölgedir^(11,32).

1c. Yağ içeren lezyonlar: Kitle içerisinde yağ varlığı ayrıntı tanı belirlemede çok yararlıdır. Anterior veya prevasküler mediastende saptanan yağ içerikli kitellerin çoğu iyi huyludur. Yağ ve sıvı içeren bir kitle anterior mediasten yerleşimli ise benign germ hücreli tümör- matür teratom düşünülmektedir. Bu lezyonlar çoğunlukla yağ, sıvı kalsifikasyon hatta diş benzeri yapılar içerir⁽²⁸⁾.

Tablo 4. Mediastinal germ hücreli tümörlerin sınıflaması.

Mediastinal Germ Hücreli Tümörler

Teratom

- Matür teratom
- İmmatür teratom
- Kistik teratom (dermoid kist)
- Malign teratom

Seminom

Nonseminomatöz tümörler

- Embriyonel karsinom
- Endodermal sinus tümörü (yolk sak)
- Koryokarsinom
- Mikst tümörler

Kitle tamamen yağ ise, çok nadir timolipoma olabilir ama daha büyük olasılıkla kardiofrenik resesi dolduran bir yağ yastığı, lipom veya diafram defekti varlığında anterior herni (Morgagni herni) olarak değerlendirilir. Koronal veya sagittal görüntüler diyafram altından kaynaklanan damarları değerlendirmek ve defekti görüntülemeye oldukça yararlıdır (Resim 14A,B). Bunların görselleştirilmesi yağ yastığını, yağlı tümörlerden-fıtıklardan ayırmada anahtar rol oynar. Morgagni hernisi içinde yağ nekrozu varlığı göğüs ağrısı ile ortaya çıkabilir. Yağ nekrozu neoplazmi simüle edebilir. Bu potansiyel tuzakların fark edilmesi hastaların uygun tedavi edilmesine olanak sağlayacaktır^(34,35).

Timolipomlar, timik neoplazilerin yaklaşık %2-9'unu oluşturan nadir, iyi huylu, iyi kapsüllenmiş bir timik tümörlerdir. Çoğu asemptomatik olup, kardiofrenik açıda yerleşirler. Miyastenia gravis, Graves hastalığı ve hematolojik bozukluklarla ilişkilendirmeler bildirilmiştir^(34,35). Timolipomlar direkt grafide kardiomegali, genişlemiş epikardiyal yağ yastığı, diyafragma yüksekliği veya perikardial kisti taklit edebilir. BT veya MRG yağ içeren, az miktarda septalı, iyi sınırlı kapsüllü kitle olarak tanı koydurucu radyolojik özellikler içerir.

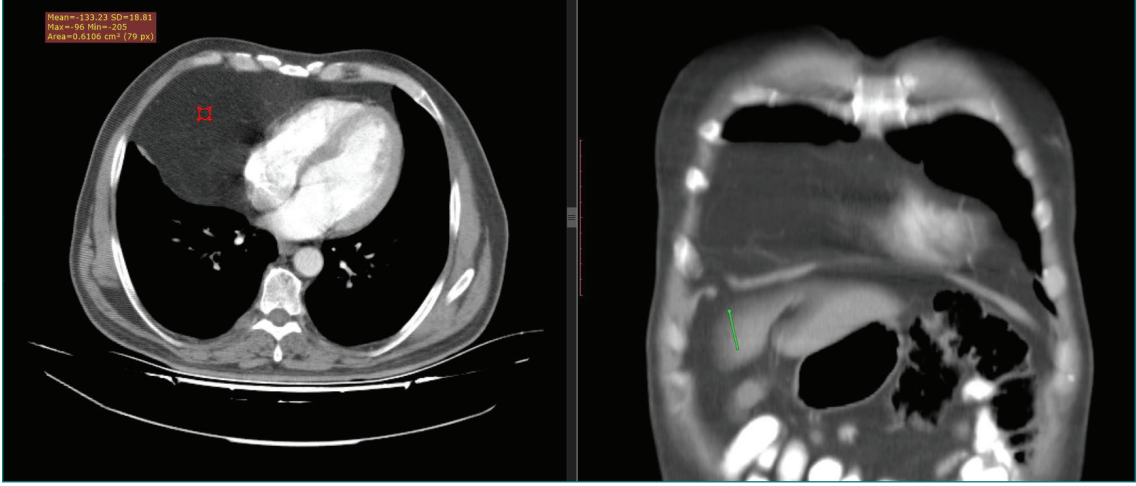
Lipomlar tüm primer mediastinal tümörlerin %1.6-2.3'ünü oluşturur ve BT'de ağırlıklı olarak kapsüllü lezyonlar olarak prevasküler kompartmandaki damarları çevreleyebilir⁽³⁴⁾. ÇKBT'de lezyonlar yaklaşık -100 HU homojen yağ dansitesine sahiptir.

Malign yağ içerikli lezyonlar mediastinal liposarkomlar olup bunlar ağırlıklı olarak agresif varlığı ile yağ içeren diğer lezyonlar olan lipomlar, timolipomlar vb. ayırt edilebilir. Sıklıkla yumuşak doku bileşenleri daha büyük bir miktarda olup, lokal invazyon, intratorasik lenfadenopati ve metastatik hastalık ile seyreder. Liposarkomlar sıklıkla posterior mediastende görülür ve lipomun aksine olgular çoğunlukla başvuru anında semptomatiktir. ÇKBT veya MRG'de lezyonun heterojen iç yapısı liposarkomu lipomdan ayırır^(34,35). Mediasten yağ içeren lezyonları Tablo 5'te özetlenmiştir.

2. Orta Mediasten/Visseral Kompartman

Orta mediasten ön ve arka mediastenin arasında kalan alandır. Süperiora torasik girimden inferiora diyafram arasında, anteriorda perikard ile posteriorda da trakeal duvar ve posterior perikard arasında sınırlanan bir boşluktur. İçeriği kalp, perikard, trakea ve ana bronşlar, süperior, inferior vena cava, pulmoner arter-venler, brakiosefalik damarlar, lenf bezleri, frenik, vagus ve sol rekürren larengeal sinirden oluşur. Lezyonların çoğunluğunu lenfadenopatiler ve vasküler lezyonlar oluşturur.

Resim 14. A) Aksiyel ve B) koronal kontrastlı toraks BT’de mediasten penceresinde sağ parakardiyak genişlemiş yağ yastığı, koronal planda yaklaşık 1 cm’lik defektten (yeşil ok) yağlı planların toraks içine herniasyonu Morgagni hernisi ile uyumludur.



Aortopulmoner (AP) pencere, aort arkının alt kenar boşluğu ile sınırlanmış orta mediastinal bir boşluktur; inferiorda sol pulmoner arterin üst marjı tarafından; anteriorda çıkan aort posterior duvarı tarafından; posteriorda inen aort ön duvarı tarafından; medialde trakea, sol ana bronş ve lateralde sol akciğer ile sınırlanan alandır. AP pencere lenf düğümleri, vagus sinirinden kaynaklanan sol rekürren laringeal sinir, sol bronşiyal arterler, ligamentum arteriosum, ve yağ dokusu içerir.

Orta mediasten sınırları ve içerdiği anatomik yapılar Tablo 1’de, lokalizasyona bağlı kitlelerin ayrıncı tanı listesi Tablo 2’de özetlenmiştir.

Mediastinal lenf nodlarını değerlendirirken, görüntüleme yöntemlerinin tamamında temel alınan özellik boyuttur. Ancak mediastende patolojik lenf nodlarını belirlemede boyut ölçümünün güvenilirliği sınırlıdır. Patolojik boyuttaki lenf nodları inflamatuvar-hiperplastik olabileceği gibi normal boyuttaki lenf nodlarında patoloji (mikrometastaz) olma ihtimali olabilir. Lenf nodlarının normal boyutları lokalizasyonlarına göre farklılıklar göstermekle birlikte kısa aksın üst sınır ölçümü 1 cm, subkarinal lenf nodlarında 1.5 cm olarak kabul edilir. Boyutu 2 cm’nin üzerinde olan lenfadenopatilerin malign olma olasılığı çok yüksektir (Resim 15A,B,C). Hem HL hem de NHL’da boyutları 2-10 cm arasında değişen homojen kontrast tutulumu gösteren multipl lenf nodları görülür. Tedavi öncesi ve sonrasında nekroza bağlı kalsifikasyon ve kistik dejenerasyon görülebilir. Yaygın nekroz varlığı yüksek gradeli lenfomalarda görülen bir bulgudur.

Tablo 5. Mediastende yağ içerikli lezyonlar.

Yağ Dokusu İçeren Mediastinal Kitleler

- Teratom
- Morgagni ve Bochdalek hernileri
- Lipom ve liposarkom
- Timolipom
- Lipomatozis
- Epikardiyal yağ yastığı
- Hibernoma (kahverengi yağ dokusu)

Mediastinal Nörojenik Tümörler

Periferik Sinir Kılıfı Tümörleri

- Schwannom (Nörilemmoma)
- Nörofibrom
- Malign sinir kılıfı tümörleri (nörojenik sarkom, Malign schwannom)

Sempatik Ganglion Tümörleri

- Ganglionörom
- Ganglionöroblastom
- Nöroblastom

Primer malign tümör varlığında ise lenfatik drenaj sahası dışında kalan lenf nodlarının reaktif olma olasılığı daha yüksektir. Lenfadenopatilerin nekrotik, heterojen görünümlü olmaları malignite olasılığını artırırken, kalsifikasyon içermeleri benign olma olasılığını artırır. Nod santralinin nekrotik olması ve

halkasal boyanma tüberküloz lenfadenit için tipik tanısal özellik olarak kabul edilir.

Sarkoidoz, etyolojisi bilinmeyen ve %60-90 olguda hastalık seyrinin bir döneminde mediastinal-hiler lenfadenopati tutulumu gösteren granümatöz bir hastalıktır. Simetrik hiler ve paratrakeal lenf nodu tutulumu tipiktir ve çoğunlukla lenfomadan radyolojik olarak ayırımını sağlar. Hastaların neredeyse yarısında tipik parankimal bulguların eşlik ediyor olması da ayırıcı tanıda yardımcıdır. Sarkoidoz için radyolojik olarak tipik sayılabilecek lenf nodu özellikleri hiler tutulumun bilateral ve simetrik olması, hiler ve mediastinal tutulumun eşit ağırlıkta olması (lambda bulgusu), nodların düzgün sınırlı olması ve sıklıkla kalsifikasyon göstermesidir. Sarkoidoz için atipik lenf nodu özellikleri ise asimetrik hiler tutulum (%5'den az), hiler nodal tutulum olmaksızın mediastinal tutulum olması (%5'den az), tek nodal tutulum, anterior veya posterior nodların tutulması olarak sıralanabilir. PA akciğer grafisi olguların %90'ında anormaldir. ÇKBT incelemede bilateral hiler lenfadenopati ile sağ paratrakeal LAP en sık görülür. Bu atipik lenfadenopati paternleri özellikle ileri hasta yaşıyla birlikte daha sık bildirilmiştir⁽³⁶⁾.

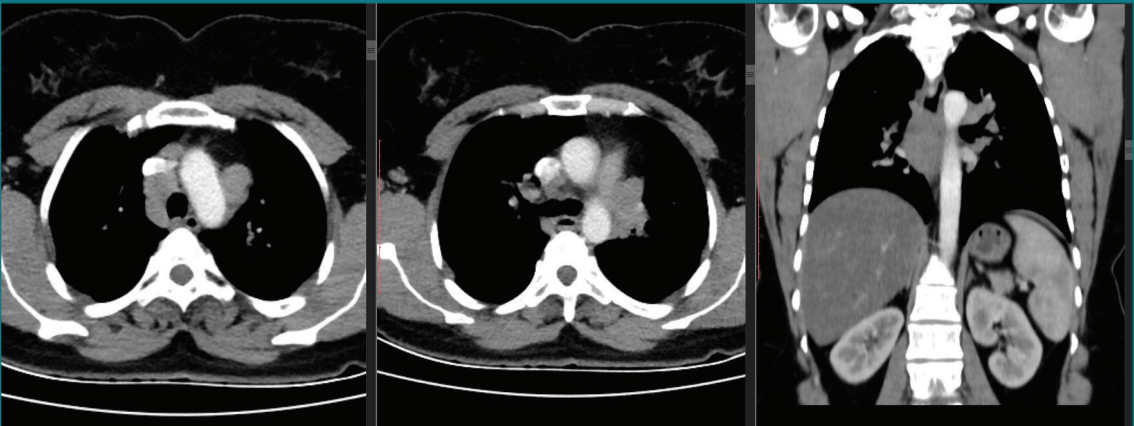
Orta mediastende intravenöz kontrast madde sonrası yoğun kontrast tutulumu gösteren hipervasküler kitle varlığında ayırıcı tanıda paraganglioma veya ekstraadrenal feokromasitomalar göz önünde bulundurulmalıdır. Paragangliomalar veya ekstraadrenal feokromasitomalar, katekolaminleri salgılayabilen para-aortik ganglionda bulunan kromaffin dokusundan kaynaklanan oldukça vasküler nöroendokrin neoplazmlardır; bununla birlikte çoğu non-fonksiyoneldir. Aortopulmoner paragangliomalar asemptomatikken, aortosempatik olanlar (Posterior

mediastinal zincir boyunca uzanan paragangliomalar) tümörün fonksiyonel aktivitesine bağlı olarak semptomatik hastalarda ortaya çıkarlar. Tipik klinik semptomlar yutma güçlüğü, ses kısıklığı, nefes darlığı ve göğüs ağrısıdır. ÇKBT incelemede çoğunlukla çok yoğun ve homojen hipervasküler lezyon olarak ortaya çıkarlar, çok büyük boyutlarda santral nekroz olabilir. MRG' de T1 ağırlıklı serilerde ara sinyal, T2 ağırlıklı serilerde yüksek sinyal özelliğinde ve karakteristik tuz ve biber görünümü olarak tanımlanan intratümöral vasküler yapıların yüksek akım hızına bağlı sinyalsiz alanlar olarak tipik radyolojik bulgu içerebilirler. I-123 veya I-131 işaretli meta iodo benzil guanidin (MIBG), sintigrafisi sempatik ve parasempatik ganglion kaynaklı tümörlerde non-invaziv görüntüleme yapmaya olanak sağlamaktadır. I-123 MIBG yüksek görüntü kalitesi, düşük radyasyon dozu ve SPECT görüntüleme yapılabilmesi avantajlarından dolayı I-131 MIBG' ye oranla özellikle çocuk hastalarda tercih edilmektedir^(11,28).

Castleman hastalığı (CH) etyolojisi bilinmeyen bir hastalık olup histopatolojik olarak 2 grupta incelenir: hyalin vasküler tip ve plazma hücre tipi. CH'nin %90'ını oluşturan hyalin vasküler tip radyolojik olarak lokalize mediastinal-hiler kitle şeklinde izlenir. Kontrastlı kesitlerde belirgin boyanma gösteren ve çevresinde genişlemiş vasküler yapılar izlenen, sıklıkla kalsifikasyon içeren, iyi sınırlı, kitle görünümü tipiktir. Plazma hücre tipi CH multiple lenfadenopatiler ve hepatosplenomegali ile seyreder, diğer sistemik tutulumlu hastalıklardan radyolojik olarak ayırımı zordur^(11,28,37).

Toraks dışı malignitelerde mediastinal veya hiler nodal tutulum nadir izlenir (%3). En sık mediastinal veya hiler lenf nodu metastazı yapan tümörler; baş-boyun, genitoüriner sistem, meme ve malign mela-

Resim 15. A) Aksiyel sağ paratrakeal, prevasküler; B) aortopulmoner ve C) koronal planda subkarinal multipl konglomere LAM'lar.



nomdur. Radyolojik olarak diğer lenfadenopatilerden ayırt edici özellikleri yoktur. Metastatik lenfadenopatilerin radyolojik değerlendirmesi klinik öykü ve bilinen bir neoplazm varlığında, anormal boyut artışı ve morfolojik kriterlere göre yapılır⁽¹¹⁾.

Kontrast sonrası güçlü boyanma paterni genellikle vasküler anevrizma (Resim 16A,B), hemanjioma vb. lezyonların varlığında, primer tümörlerin metastatik lenf nodlarında, Castleman hastalığında, paraganglioma ve anjiyoimmünoblastik lenfadenopatide beklenir. Mediastende yoğun kontrast tutan hipervasküler lezyonlar lokalizasyonlarından bağımsız olarak Tablo 6'da özetlenmiştir.

Özofagus lezyonları ÇKBT'de duvar kalınlaşması veya fokal kitle şeklinde torasik özofagusun trasesi boyunca ortaya çıkar. Özofagusun herhangi bir kısmı etkilenir ancak distal özofagus tipik olarak gastroözofageal reflü hastalığına bağlı olarak artan adenokarsinom insidansı nedeniyle daha sık etkilenir. Özofagus duvar kalınlaşması için ayırıcı tanı geniştir ve enflematuar, enfeksiyöz veya neoplastik nedenleri içerir. Fokal özofagus kitlesinin varlığı daha çok adenokarsinom veya skuamöz hücreli karsinom gibi bir özofagus neoplazmı ile ilgilidir (Resim 17A,B); bununla birlikte ÇKBT benign veya malign özofagus lezyonlarında ayırma izin vermeyebilir. Fibrovasküler polip veya lipom gibi benign lezyonlar çoğunlukla düzgün kenarlı olup, dansite özellikleri ile beraber değerlendirildiğinde özofagus kanserinden ayrılabilir^(11,38).

Duplikasyon kistleri gastrointestinal sistem mukozası ile kaplı ve genellikle asemptomatik lezyonlardır. Bununla birlikte, mide veya pankreas mukozası içeriyorlarsa, mukozal sekresyonlardan kanama veya

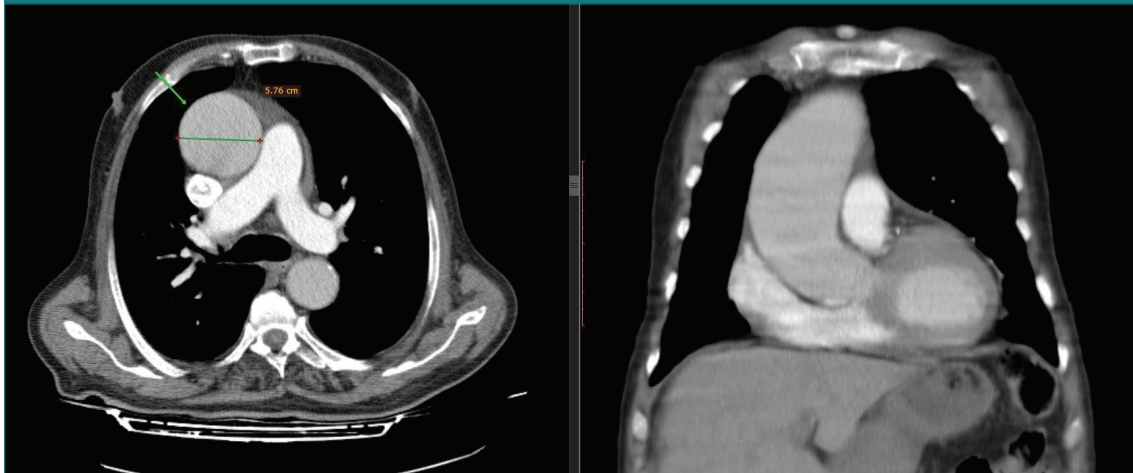
kist rüptürü riski eklenir. Çoğunluğu özofagus duvarının yanında veya içinde tespit edilir (Resim 18A,B). Duplikasyon kistleri ÇKBT veya MRG ile çoğunlukla bronkojenik kistlerden ayırt edilemez⁽²¹⁾.

Kardiyak kitleler ÇKBT'de kalp veya perikard içinde bir kitle tespit edildiğinde, valvüler, intrakaviter, intramural veya epikardiyal/perikardiyal olarak kategorize edilmelidir. Diğer önemli bir özellik lezyonun kompozisyonu (Yumuşak doku; yağ, kist, kalsifikasyon vb.) ve düzgün veya infiltratif özellikler içeriyor olmasıdır. Primer bir malignite varlığında kardiyak metastatik tutulum da göz önünde bulundurulmalıdır. Bilinen bir malignite yokluğunda, bir kalp kitlesi trombüsü veya benign veya malign bir neoplazmı temsil edebilir. Kardiyak neoplazmların ayırt edici özelliklerini tartışmak bu makalenin kapsamı dışında olup bu lezyonların Ekokardiyografi, ÇKBT veya Kardiyak MRG gibi ileri görüntüleme yöntemleri ile değerlendirilmesi tanıya yardımcıdır.

3. POSTERİÖR MEDIÄSTEN-PARAVERTEBRAL KOMPARTMAN

Posterior mediasten torasik omurga ve paravertebral yumuşak dokuları içerdiğinden, bu bölgeden köken alan çoğu lezyon nörojenik kökenli neoplazmlardır. Bu kompartmanda daha az yaygın olan diğer neoplastik durumlar arasında lenfoma, primer kemik tümörleri ve metastaz bulunur. Neoplastik olmayan nedenler arasında bakteriyel ve mikobakteriyel ajanlara bağlı torasik spinal enfeksiyonlar, torasik meningoel, nöroenterik kist ve ekstrapnöral hematopoez bulunur. Bu bölgede lezyonların ortaya çıkabileceği sınırlı sayıda yapı olduğundan esas yaklaşım lezyonun bileşimine dayanır.

Resim 16. A) Aksiyel ve B) koronal kontrastlı BT incelemede asendan aortta en geniş yerinde 57 mm ölçülen (yeşil ok) anevrizmatik dilatasyon.



Tablo 6. Mediastende yoğun kontrast tutulumu gösteren hipervasküler lezyonlar.**Mediastinal Hipervasküler (Yoğun Kontrastlanan) Solid Kitleler**

- Tiroid nodülleri
- Ektopik paratiroid adenomu, paratiroid kitleleri
- Vasküler kitleler (anevrizma, hemanjiyom)
- Castleman hastalığı
- Paragangliom
- Hipervasküler metastazlar (tiroid, sarkom, melanom)
- Timik karsinoid

Posterior mediasten sınırları ve içerdiği anatomik yapılar Tablo 1'de, lokalizasyona bağlı kitlelerin ayırıcı tanı listesi Tablo 2'de özetlenmiştir.

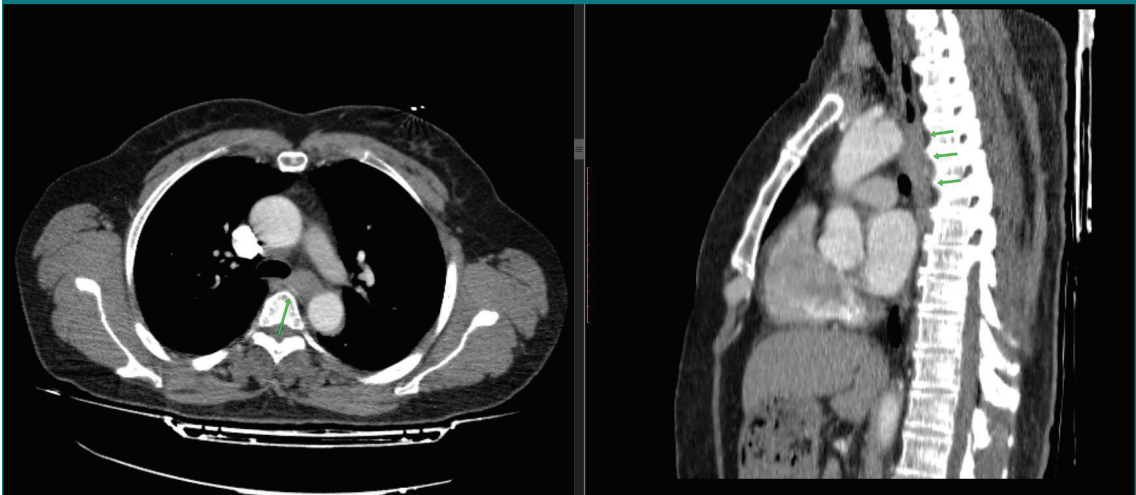
Posterior mediastenin yumuşak doku lezyonlarında ilk sırada nörojenik neoplazmlar yer alır. Mediastinal nörojenik tümörler Tablo 7'de özetlenmiştir.

Multidedektör BT'de paravertebral bölgede düzgün, yuvarlak veya oval bir neoplazm olduğunda en olası tanı nörojenik bir neoplazm, tipik olarak schwannom veya nörofibrom gibi iyi huylu bir periferik sinir kılıf tümörüdür. %70-80'i benign olan nörojenik neoplazmlar paravertebral kompartmanın en yaygın kitleleridir ve sırasıyla tüm yetişkin ve mediastinal neoplazmları %20 ve %35'ini oluşturmaktadır. Periferik sinir kılıf tümörleri tipik olarak spinal veya proksimal interkostal sinirlerden, daha nadiren vagus, rekürren larengeal sinir veya frenik sinirden kaynaklanır ve

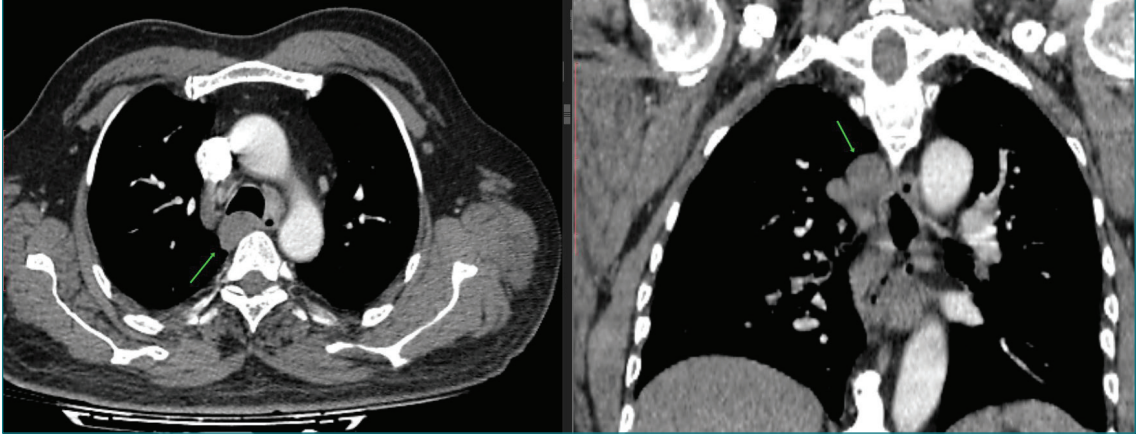
mediastinal nörojenik tümörlerin %70'ini oluşturur. ÇKBT'de ve torakal MRG'de klasik halter veya kum saati görünümü ve spinal kanal ilişkisi net olarak gösterilerek tanı konur. Lezyonlar çoğunlukla homojen olup heterojenite bölgeleri kistik değişikliklere veya kanamaya bağlı olabilir ve schwannomlarda nörofibromlardan daha yaygındır⁽³⁹⁾.

Nörojenik tümörler komşu kostalarda ve omurgalarda kitle basısına sekonder erezyona veya nöral foramanlerde genişlemeye sebep olurlar. Bu bulgular, malignitelerde kemik invazyonu ve destrüksiyonla karşılaştırıldığında benign bir lezyonu düşündürür. Torakal MRG lezyonun intra/ekstradural ayırımında ve foraminal ilişkinin gösterilmesinde ve periferik sinir kılıfı tümörü tanısında yardımcıdır. Schwannomlar en sık görülen (%50) mediastinal nörojenik tümörlerdir ve sıklıkla 20-30 yaş arası olgularda görülür (Resim 19A,B). Genellikle tek, kapsüllü ve iyi sınırlı kitleler olarak ortaya çıkarlar, ancak nörofibromatöz tip-2 ile çok sayıda schwannom ilişkilendirilebilir.

Fasiküler işaret; fasiküler demetlere karşılık gelen çoklu hipointens, küçük, halka benzeri yapıları tanımlamak için kullanılır ve tipik olarak schwannomlarla ilişkilidir. Hedef işareti; merkezi düşük sinyal yoğunluğu ve çevresindeki yüksek sinyal yoğunluğu ile karakterize bir bulgu olup, nörofibromlarda schwannomlara göre daha sık görülen bir bulgudur. Nörofibromlar kapsüllü, iyi sınırlı tümörler olup mediastinal nörojenik tümörlerin yaklaşık %20'sini oluştururlar (Resim 20A,B). Takipli stabil bir nörofibromda ani boyut artışı ve heterojenite, lezyonun komşu dokulara invazyonu tespit edildiğinde çoğun-

Resim 17. A) Aksiyel ve B) sagittal planda özofagus orta kesimde lümeni çepeçevre saran solid kitle-sel lezyon (yeşil oklar) proksimalinde minimal dilatasyon.

Resim 18. A) Aksiyel ve B) koronal kontrastlı toraks BT de özofagusa komşu sağda prevertebral alanda hipodens duplikasyon kisti ile uyumlu kistik lezyon (yeşil ok).



Tablo 7. Mediastinal nörojenik tümörlerin ayırtıcı tanısı.

Mediastinal Nörojenik Tümörler

Periferik Sinir Kılıfı Tümörleri

- Schwannom (Nörolemmoma)
- Nörofibrom
- Malign sinir kılıfı tümörleri (nörojenik sarkom, Malign schwannom)

Sempatik Ganglion Tümörleri

- Ganglionörom
- Ganglionöroblastom
- Nöroblastom

lukla malign dönüşüm kuvvetle düşünülmelidir. Nörofibromatozis tip-1 hastalarında yaşam boyu malign periferik sinir kılıf neoplazmi gelişme riski %10'dur ve bu lezyonlar hastalarda kansere bağlı ölümlerin çoğunu oluşturur. FDG/PET BT'nin malign periferik sinir kılıf tümörlerini %95 duyarlılık ve %72 özgüllük ile iyi huylu nörofibromlardan ayırmada faydalı olduğu gösterilmiştir⁽⁴⁰⁾.

Mediastinal nörojenik tümörlerin %25'ini oluşturan ve sinir kılıfından ziyade nöronal hücrelerden kaynaklanan sempatik ganglion tümörleri çocuklarda arka mediasten kitlelerinin %80'ini oluştururlar. Ganglionöromalar, otonomik ganglion tümörleri arasında genç erişkinde sık izlenen benign yapıda bir tümördür. Kılıf tümörlerine göre daha uzun bir paravertebral segmenti (üç ile beş omur boyunca) tutan, daha homojen iyi sınırlı tümörlerdir. Kıvrımlı heterojen çizgisel kontrastlanma lezyon içi kollajenoz yapıyı

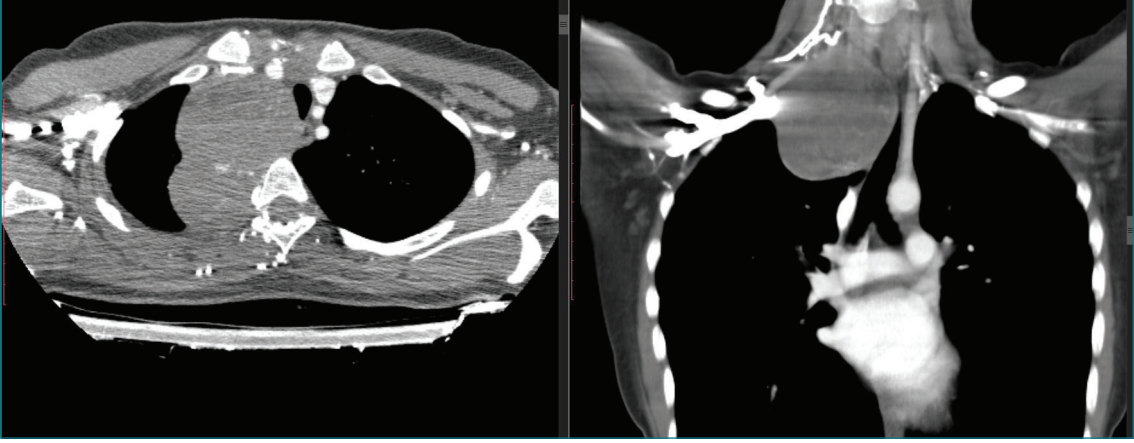
yansıtan düşük sinyal yoğunluğuna sahip bantlardan kaynaklanmaktadır. Eşlik eden vertebral anomaliler olabilir. Nöroblastom, oldukça agresif malign karakterdedir ve beş yaş altında sık izlenir, erişkin formu nadirdir ve tanı anından sonra yaklaşık 22 aylık sürede metastaz yapar⁽⁴¹⁾. Radyolojik olarak sıklıkla hemoraji, nekroz ve kalsifikasyon içeren heterojen kapsülsüz kitle şeklinde izlenir. Spinal kanal invazyonu siktir. Ganglionöroblastom radyolojik olarak nöroblastomdan ayırt edilemez⁽⁴¹⁾.

Ekstramedüller hematopoez genel olarak hematolojik bir bozukluğa (miyelofibroz veya kronik myeloid lösemi) veya hemolitik anemiye (Talasemi, orak hücreli anemi veya kalıtsal sferositoz vb.) neden olan bir hastada toraks duvarına bitişik paravertebral kitlelerin varlığında düşünülmelidir. Bu kitleler büyük veya küçük ve tek veya iki taraflı olabilir ve kontrast madde verilmesini takiben yüksek vaskülariteye bağlı olarak yoğun kontrast tutarlar. Uzun süre devam eden lezyonlarda demir birikimi ve yağlı infiltrasyon görülebilir⁽⁴²⁾.

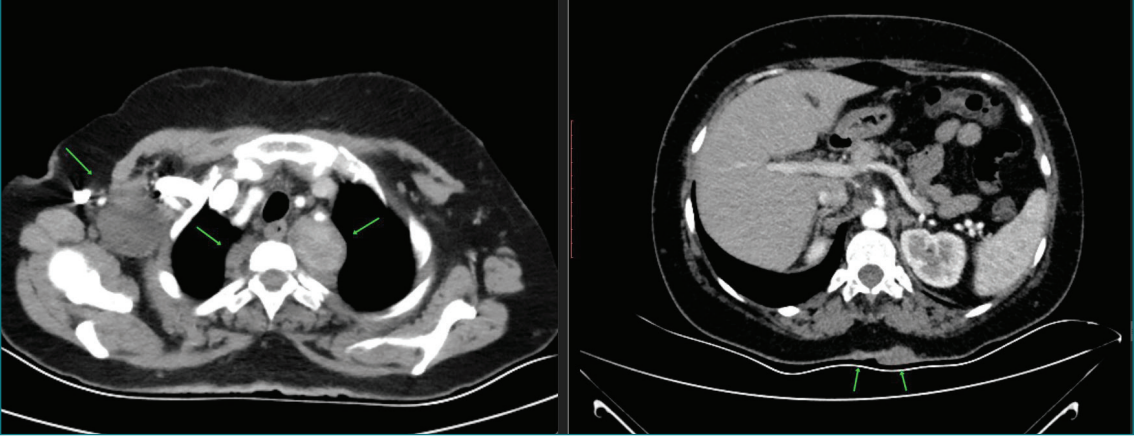
Mediastinal nöroenterik kistler, intervertebral foramenler veya vertebral defektler yoluyla leptomeningeal dokuların anormal protrüzyonu sonucu oluşurlar. İntratorasik meningesel posterior paravertebral kompartmanda kistik natürde lezyon olarak ortaya çıkar. Yetişkinlerde çocuklardan daha yaygındır. Vertebral kolonda skolyoz, intervertebral foramen ve/veya multipl vertebral anomaliler, kosta anomalileri veya nörofibromatozis ile ilişkilidirler⁽²⁴⁾.

Mediastinal abse cerrahi işlemler veya özofagus perforasyonu sonrası ÇKBT incelemede periferik kalın duvarlı kontrast tutan kistik koleksiyon şeklinde ortaya çıkar. MRG incelemede diffüzyon ağırlıklı

Resim 19. A) Aksiyel ve B) koronal kontrastlı torak BT de tek, kapsüllü ve iyi sınırlı, posterior mediastenden kaynaklanan ve anteriorda paravertebral alana uzanım gösteren, solid, heterojen kontrast tutan sellüler schwannom olgusu.



Resim 20. A) Aksiyel kontrastlı BT incelemede posterior mediastende paravertebral bilateral solda belirgin kontrast tutan multipl solid lezyonlar, sağ aksiller solid kitle ve B) üst batından geçen kesitlerde posterior orta hatta cilt-ciltaltı nörofibrom ile uyumlu multiple lezyonlar (yeşil oklar) Tip 1 nörofibromatozis olgusu.



serilerde enfekte kistik kolleksiyonun diffüzyon kısıtlanmasına bağlı sinyal artımı, apparent diffusion coefficient (ADC) haritalarında ise sinyal kaybı şeklinde tipik bulgu verir. ÇKBT'de kist içi hava imajları mevcut olabilir. Subfrenik abseler sıklıkla ampiyemle ilişkilidir. Arada kalınan olgularda abse, postoperatif hematoma veya seroma ayırımını yapmada MRG inceleme tanıya ek bilgiler sağlar ve gerekli olabilir.

Sırt ağrısı, ateş ve halsizlik gibi klinik semptomları olan olgularda paravertebral alanda kötü sınırlı, lokalize kolleksiyon varlığında spinal enfeksiyonlar ayırıcı tanıda düşünülmelidir. Bu enfeksiyonlar tipik olarak bakteriyel organizmalardan kaynaklanır ve önemli risk faktörleri arasında diyabet, otoimmün hastalıklar, malignite, immunsupresyon ve intrave-

nöz ilaç kullanımı bulunur. Erken dönemde ÇKBT paravertebral yağ infiltrasyonu, intervertebral diskde hipoatenüasyon bulunurken daha sonraki dönemlerde özellikle insan immün yetmezlik virüsü (HIV) enfeksiyonu durumunda omurganın tüberküloz tutulumu düşünülmelidir. Tüberkülozlu ve HIV pozitif olguların %60'ında iskelet tutulumu olduğu ve omurganın en sık etkilendiği bildirilmektedir.

Sonuç olarak; mediasten tümörleri nadir olmakla birlikte çok çeşitli hastalık grubunu temsil etmekte olup kitlelerin lokalizasyonu ve bileşimi radyolojik ayırıcı tanıyı daraltmak için önemlidir. Mediastinal kitlelerin ÇKBT ve MRG incelemelerinde elde edilen detaylar, klinik öykü ve lezyon lokalizasyonunun doğru tespiti birçok vakada radyolojik doğru tanı koymayı veya ayı-

rıcı tanı listesini daraltmayı mümkün kılar. ITMIG tarafından geliştirilen yeni mediastinal bölümlendirme, kesitsel görüntüleme mediastinal kitlelerin tam olarak lokalizasyonu ve tanımlanması yanında, odaklanmış bir ayırıcı tanı listesi oluşturmaya yardımcı olacağı gibi özellikle biyopsi öncesi ve cerrahi tedavi planlamasının uyarlanmasına da katkıda bulunabilir.

KAYNAKLAR

1. Laurent F, Latrabe V, Lecesne R, et al. Mediastinal masses: Diagnostic approach. *Eur Radiol* 1998; 8: 1148-59. doi: 10.1007/s003300050525
2. Tomiyama N, Honda O, Tsubamoto M, et al. Anterior mediastinal tumors: Diagnostic accuracy of CT and MRI. *Eur J Radiol* 2009; 69: 280-8.
3. Shields TW. Primary tumors and cysts of the mediastinum. In: Shields TW (ed). *General thoracic surgery*. Philadelphia, Pa: Lea & Febiger 1983: 927-54.
4. Fraser RS, Müller NL, Colman N, Paré PD, eds. *The mediastinum*. In: Fraser and Paré's diagnosis of diseases of the chest. 4th ed. Philadelphia, PA: Saunders 1999: 196-234.
5. Fraser RG, Paré PA, eds. *The normal chest*. In: *Diagnosis of diseases of the chest*. 2nd ed. Philadelphia, PA: Saunders, 1977: 1-183.
6. Felson B. *Chest roentgenology*. Philadelphia, PA: Saunders, 1973.
7. Heitzman ER. *The mediastinum*. 2nd ed. New York, NY: Springer-Verlag, 1988.
8. Zylak CJ, Pallie W, Jackson R. Correlative anatomy and computed tomography: a module on the mediastinum. *RadioGraphics* 1982; 2: 555-92
9. Whitten CR, Khan S, Munneke GJ, Grubnic S. A diagnostic approach to mediastinal abnormalities. *Radio Graphics* 2007; 27: 657-71.
10. Bhalla S, Marom E. Approach to Imaging of Mediastinal Conditions in the Adult. In: Hodler J, Kubik-Huch R, von Schulthess G (eds). *Diseases of the Chest, Breast, Heart and Vessels 2019-2022*. IDKD Springer Series. Springer, Cham 2019b
11. Carter BW, Benveniste MF, Madan R, et al. ITMIG Classification of Mediastinal Compartments and Multidisciplinary Approach to Mediastinal Masses. *Radiographics*. 2017; 37: 413-436. doi:10.1148/rg.2017160095.
12. Ackman JB. MR imaging of mediastinal masses. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2015; 23: 141-64.
13. Carter BW, Benveniste MF, Truong MT, Marom EM. State of the art: MR imaging of thymoma. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2015; 23: 165-77.
14. Inaoka T, Takahashi K, Mineta M, et al. Thymic hyperplasia and thymus gland tumors: Differentiation with chemical shift MR imaging. *Radiology* 2007; 243: 869-76.
15. Kubota K, Yamada S, Kondo T, et al. PET imaging of primary mediastinal tumours. *Br J Cancer* 1996; 73: 882-6.
16. Tatci E, Ozmen O, Dadali Y, et al. The role of FDG PET/CT in evaluation of mediastinal masses and neurogenic tumors of chest wall. *Int J Clin Exp Med* 2015; 8: 11146-52.
17. Luzzi L, Campione A, Gorla A, et al. Role of fluorinefluoro-deoxyglucose positron emission tomography/computed tomography in preoperative assessment of anterior mediastinal masses. *Eur J Cardiothorac Surg* 2009; 36: 475-9.
18. Sung YM, Lee KS, Kim BT, Choi JY, Shim YM, Yi CA. 18F-FDG PET/CT of thymic epithelial tumors: usefulness for distinguishing and staging tumor subgroups. *J Nucl Med* 2006; 47: 1628-34.
19. Treglia G, Sadeghi R, Giovanella L, Cafarotti S, Filosso P, Lococo F. Is (18)F-FDG PET useful in predicting the WHO grade of malignancy in thymic epithelial tumors? A meta-analysis. *Lung Cancer* 2014; 86: 5-13.
20. Jerushalmi J, Frenkel A, Bar-Shalom R, Khoury J, Israel O. Physiologic thymic uptake of 18F-FDG in children and young adults: A PET/CT evaluation of incidence, patterns, and relationship to treatment. *J Nucl Med* 2009; 50: 849-53.
21. Jeung MY, Gasser B, Gangi A, et al. Imaging of cystic masses of the mediastinum. *Radiographics*. 2002; 22: 79-93. doi: 10.1148/radiographics. suppl_1.g02oc09s79
22. Takeda S, Miyoshi S, Minami M, Ohta M, Masaoka A, Matsuda H. Clinical spectrum of mediastinal cysts. *Chest*. 2003; 124: 125-132. doi: 10.1378/chest.124.1.125
23. Kim JH, Goo JM, Lee HJ, et al. Cystic tumors in the anterior mediastinum. Radiologic-pathological correlation. *J Comput Assist Tomogr* 2003; 27: 714-23. doi: 10.1097/00004728-200309000-00008
24. Madan R, Ratanaprasatporn L, Ratanaprasatporn L, Carter BW, Ackman JB. Cystic mediastinal masses and the role of MRI. *Clin Imaging* 2018; 50: 68-77. doi:10.1016/j.clinimag.2017.12.011.
25. Pineda V, Andreu J, Cáceres J, Merino X, Varona D, Domínguez-Oronoz R. Lesions of the cardiophrenic space: Findings at cross-sectional imaging. *Radiographics* 2007; 27: 19-32. doi: 10.1148/rg.271065089
26. Franco A, Mody NS, Meza MP. Imaging evaluation of pediatric mediastinal masses. *Radiol Clin North Am* 2005; 43: 325-53. doi: 10.1016/j.rcl.2005.01.002.
27. Charruau L, Parrens M, Jougon J, et al. Mediastinal lymphangioma in adults: CT and MR imaging features. *Eur Radiol* 2000; 10: 1310-4. doi:10.1007/s003300000380
28. Nasser F, Eftekhari F. Clinical and radiologic review of the normal and abnormal thymus: Pearls and pitfalls. *Radio Graphics* 2010; 30: 413-28.
29. Marom EM. Imaging thymoma. *J Thorac Oncol*. 2010; 5: 296-303. doi: 10.1097/JTO.0b013e3181f209ca.
30. Benveniste MFK, et al. Role of imaging in the diagnosis, staging, and treatment of thymoma. *Radiographics*. 2011; 31: 1847-61. doi: 10.1148/rg.317115505.
31. Carter BW, Okumura M, Detterbeck FC, Marom EM. Approaching the patient with an anterior mediastinal mass: A guide for radiologists. *J Thorac Oncol* 2014; 9 (9 Suppl 2): 110-8.
32. Juanpere S, Cañete N, Ortuño P, Martínez S, Sanchez G, Bernardo L. A diagnostic approach to the mediastinal masses. *Insights Imaging* 2013; 4: 29-52. doi:10.1007/s13244-012-0201-0
33. Yalagachin GH. Anterior mediastinal teratoma- a case report with review of literature. *Indian J Surg*. 2013; 75 (Suppl 1): 182-4. doi: 10.1007/s12262-012-0569-6

34. Gaerte SC, Meyer CA, Winer-Muram HT, Tarver RD, Conces DJ Jr. Fat-containing lesions of the chest. *Radiographics*. 2002; 22: 61-78. doi: 10.1148/radiographics. 22.suppl_1.g02oc08s61
35. Molinari F, Bankier AA, Eisenberg RL. Fat-containing lesions in adult thoracic imaging. *AJR Am J Roentgenol* 2011; 197: W795-W813. doi:10.2214/AJR.11.6932
36. Criado E, Sánchez M, Ramírez J, et al. Pulmonary sarcoidosis: Typical and atypical manifestations at high-resolution CT with pathologic correlation. *Radiographics*. 2010; 30: 1567-86. doi:10.1148/rg.306105512.
37. Bonekamp D, Horton KM, Hruban RH, Fishman EK. Castleman disease: The great mimic. *Radiographics* 2011; 31: 1793-807. doi: 10.1148/rg.316115502.
38. Lewis RB, Mehrotra AK, Rodriguez P, Levine MS. From the radiologic pathology archives: esophageal neoplasms: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics*. 2013;33(4):1083-1108. doi:10.1148/rg.334135027.
39. Strollo DC, Rosado-de-Christenson ML, Jett JR. Primary mediastinal tumors: part II. Tumors of the middle and posterior mediastinum. *Chest*. 1997;112(5):1344-1357. doi:10.1378/chest.112.5.1344.
40. Bredella MA, Torriani M, Hornicek F, et al. Value of PET in the assessment of patients with neurofibromatosis type 1. *AJR Am J Roentgenol* 2007; 189: 928-35. doi:10.2214/AJR.07.2060.
41. Nakazono T, White CS, Yamasaki F, et al. MRI findings of mediastinal neurogenic tumors. *AJR Am J Roentgenol* 2011; 197: W643-W652. doi:10.2214/AJR.10.6119.
42. Georgiades CS, Neyman EG, Francis IR, Sneider MB, Fishman EK. Typical and atypical presentations of extramedullary hemopoiesis. *AJR Am J Roentgenol* 2002; 179: 1239-43. doi: 10.2214/ajr.179.5.1791239.