

# DİYAFRAM VE GÖĞÜS DUVARI PATOLOJİLERİ

## DIAPHRAGM AND CHEST WALL PATHOLOGIES

Işıl Başara, Ali Balcı, Nevin Köremez

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

e-mail: slbasara@hotmail.com

doi:10.5152/tcb.2013.26

### Özet

Diyaframın en önemli fonksiyonu: intratorasik basıncı ve hacmi değiştirmektir. Ayrıca diyaframa toraks boşluğunu abdomenden ayırmaktadır. Diyaframa ile ilgili ve çevresindeki patolojilerin saptanmasında primer inceleme yöntemleri konvansiyonel akciğer radyografisi, fluoroskopi, düz karın radyografisi, ultrason ve bilgisayarlı tomografi (BT)'dir. Ayrıca diyafragmatik patolojilerin peridiyafragmatik patolojilerden ayırt edilmesinde multiplanar BT ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) daha ayrıntılı bilgiler sağlamaktadır. Toraks duvarı lezyonlarının tanısında radyografik bulgular nonspesifiktir. Toraks duvarı patolojilerinin tanısında kesitsel görüntüleme yöntemlerinden BT ve MRG birbirlerini tamamlayan yöntemlerdir. MRG cerrahi tedavi gerektiren olgularda tümörün çevre organlarla ilişkisini daha ayrıntılı göstermektedir. BT kemiklerdeki destrüktif lezyonları ve yumuşak doku kalsifikasyonlarını daha iyi göstermesine rağmen, MRG tümöral lezyonlara bağlı kemik iliği ve yumuşak doku tutulumunu daha ayrıntılı göstermektedir.

**Anahtar kelimeler:** Diyafram, göğüs duvarı, radyoloji

### Abstract

The major function of the diaphragm is to alter the intrathoracic pressure and volume. The diaphragm also functions as a partition between the thoracic and abdominal cavities. The conventional chest radiograph, fluoroscopy, abdominal radiography, ultrasonography and computed tomography (CT) are primary diagnostic procedures in determining abnormalities of the diaphragm and surrounding tissues. However, multiplanar CT imaging and magnetic resonance imaging (MRI) can be more useful in differentiating diaphragmatic pathologies from peridiaphragmatic abnormalities. Radiographic findings in the chest wall abnormalities are often nonspecific. CT and MRI have complementary roles in the evaluation of chest wall disorders. MRI may better delineate the extent of more invasive tumors if surgery is planned. Although CT more readily shows small calcifications and bone destruction, it more accurately differentiates cortical bone destruction from masses arising in the ribs, sternum and spine, but MRI is superior for depicting infiltration of bone marrow and the extent of soft tissue involvement.

**Key words:** Chest wall, diaphragm, radiology

### GİRİŞ

Diyafram yunanca "aradaki çit" anlamına gelmektedir. İki kubbe şeklinde, abdomen ve toraksı birbirinden ayıran kas ve aponözrozdaki oluşan anatomik bir yapıdır. Diyafram yetişkinlerde vücut ağırlığının %0,5'inden az ağırlığa sahiptir. Ancak insan vücudunda kalpten sonra gelen en önemli kas olup fonksiyonel olarak vücudun en güçlü ikinci çizgili kasıdır. Toraks ve batin arasında bariyer görevinin yanında solunumda da büyük bir görev üstlenmiştir. Solunumun %70'ini sağlar (1). Hiç dinlenmeyen bir kastır. Bütün bu önemli özelliklerinden dolayı diyafram klinisyenler ve radyologlar tarafından dikkatle değerlendirilmelidir.

### EMBRİYOLOJİ

Diyafram embriyogenezinin 4-12. haftalarında temel olarak 4 yapıdan gelişir. Septum transversumdan anterior santral tendon, plöroperitoneal membranlardan dorsolateral kısımlar, özofagus mezenterinden dorsal kruralar ve torasik interkostal kas grubundan ise diyaframın musküler kısımları oluşur. Bu gelişim takviminde meydana gelecek olan gecikme veya değişim konjenital diyafram evantrasyonuna ya da herniyasyonlara neden olmaktadır (2).

### ANATOMİ

Diyafram iki kubbe şeklinde abdomen ve toraksı birbirinden ayıran kas ve aponevrozdan oluşan bir ana-

tomik yapıdır. Kas lifleri kavis çizerek dairesel olarak yukarı ve öne doğru gelerek merkezde bulunan santral tendon olarak adlandırılan aponevrotik bölümde sonlanır. Diyafram kostal ve lumbar olarak iki bölüme ayrılır. Diyafram kas lifleri önde sternum alt ve iç yüzüne yapışır. Lateralde önde 6. kota ve arkada 12. kota uzanacak şekilde alt kotların iç yüzlerine ve posteriorda periostal bağlantılara uzanır. Periostal bağlantılar ilk üç lumbar vertebra gövdesinden gelmektedir. Lumbokostal üçgen sol diyaframda lateral arkuat ligaman üzerinde dejeneratif ince kas dokusunun bulunduğu gerçek kas dokusundan fakir bir alandır (3). Diyaframda 3 majör açıklık bulunmaktadır. Bunlardan ilki T8 hizasında olan ve içinden vena cava inferiorun geçtiği açıklıktır. Özofagus ve vagus sinirleri T10 hizasındaki açıklıktan ve aorta, duktus torasikus ve azygos veni T12 hizasındaki açıklıktan geçerler. Posteriorda bulunan diyafram krusları üstü kas dokusu alt tarafı tendon olan yapılardır. Sağ ve solda iki adet bulunmaktadır. Sağ krus üst 3 lumbar vertebraya intervertebral disklere tutunurken sol krus üst 2 vertebraya tutunur. Krusların medial kenarları abdominal aorta önünde çaprazlaşır, sağ krus lifleri özofagusu çevreler. İki krusta santral tendonun posterior bölümüyle birleşir. Diyafram karaciğerle komşu alan haricinde plevra ve peritonla kaplıdır (3).

Kanlanma üstten frenik sinirlerle beraber gelen perikardiyofrenik arterlerle, alttan ise frenik arterler gibi abdominal aorta dallarından ve interkostal arterlerden olmaktadır (4). Diyaframın duysal ve motor inervasyonu frenik sinirle sağlanır. Frenik sinir C3-C5 servikal köklerden kaynaklanır. Diyafram inervasyonunda C4 daha çok sorumludur. Anterior skalen kasın anterior bölümünden ve medialden uzanarak toraksa girer ve perikard üzerinde lateralde seyreder. Diyafram seviyesinde ya da hemen 1-2 cm aşağıda dallara ayrılır. Dört majör dal vardır; sternal (anterior), anterolateral, posterolateral ve krural (posterior). Anterolateral ve posterolateral dallar dairesel olarak "çift kelepçe" şeklinde ifade edilen şekliyle diyafram kubbesini sararlar (4).

## DİYAFRAM PATOLOJİLERİNDE RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

Diyafram incelemesi anatomik ve fonksiyonel inceleme olarak ikiye ayrılabilir. Tüm radyolojik modaliteler anatomik görüntülemeye kullanılabilirken, floroskopi, ultrasonografi (US) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) fonksiyonel görüntülemeye kullanılır.

Diyaframın incelenmesi direkt grafi ile başlar. Diyafram hernileri en iyi sindirim borusunun kontrastlı yöntemleri ile gösterilir. Diyafram lezyonlarının yerleşim

yerine karar vermek için kesitsel görüntüleme yöntemleri kullanılır. Anatomik yerleşimi itibarıyla aksiyel kesitlere paralel seyir gösterir. Bundan dolayı sagittal ve koronal planda MRG'nin tanı değeri yüksektir. Çok kesitli bilgisayarlı tomografi (ÇKBT) ile yapılan reformasyonlarla da tanısal kolaylık sağlanmıştır (5). US ile diyaframın her iki kubesi, oblik transvers ekseninde subksifoid düzeyden değerlendirilebilir (6). Floroskopi önceden beri diyafram hareketlerinin değerlendirilmesinde kullanılır. Floroskopi ile diyafram kubyelerinin hareketlerinin karşılaştırılmalı değerlendirilmesi, her bir kubbenin yer değiştirmesini ve mediastinal şiften varlığının saptanması sağlanır (6). M-mod US diyafram hareketlerinin değerlendirilmesinde günümüzde floroskopiyle değerlendirmenin yerini özellikle çocuklarda almıştır. US ile hareketin yönü ve kubyelerin yer değiştirmesi değerlendirilebilir (7). MRG, spoiled gradient-echo sekanslarla paralizisi ve erişkindeki kronik obstrüktif pulmoner hastalıklarda kullanılır. Bu yöntemle diyafram kruslarının yer değiştirmesi, senkroniteleri ve hızları değerlendirilir (8).

## NORMAL VARYANTLAR

**Skalloping:** Sıklıkla sağ tarafta izlenen, diyaframdaki kısa konveks eğimlerdir (9).

**Kas Kaymaları:** Genellikle uzun, zayıf, amfizemli hastalarda sıklıkla görülür. Sıklıkla sağda izlenen, konkav eğimlerdir (9).

## DİYAFRAM HÖRGÜÇLERİ VE HÖRGÜÇLÜ DİYAFRAM

Herhangi bir kas hasarı olmaksızın, tamamlanmamış kas gelişimine bağlı bir hemidiyaframda oluşan hafif formda evantrasyondur. Genelde önde ve sağ taraflı yerleşim gösterir ve karaciğeri içerir. Diyaframda herhangi bir hasar yoktur. Direkt grafide, sağ kardiyofrenik açıda gölge şeklinde görülür ve perikardial yağ yastıkçığı, lipom, perikardial kist ve Morgagni hernisinden tanısal olarak ayrılmalıdır. Hörgüçlü diyafram, diyafram hörgücünün daha ciddi bir formudur ve direkt grafide çift kontur olarak görülür (9).

## DİYAFRAM PATOLOJİLERİ

### Diyafram Hareketlerinde Anormallik

Diyafram, toraks duvarının inferiorunu oluşturur. Diyafram yaprakları, kubbe şeklini oluşturduktan sonra, her iki tarafta göğüs duvarı ile dar bir açı yaparak sonlanır. Bu düzeyler kostofrenik sinüs- kostofrenik

açıyı oluşturur. Diyafram ve kalp arası düzeyi de kardiyofrenik sinüs- kardiyofrenik açı olarak adlandırılır. İncirde sağda diyafram kardiyofrenik sinüste 10. kostaya kadar iner. Ekspiryumda ise diyafram kubbesi 3-7 cm yukarı çıkar. Sol diyafram yaprağı sağdan 1-4 cm aşağıdadır. Normalde, diyafram hareketlerinin arasındaki eşitsizlik %80 olguda bulunur. Bu durum solda daha belirgindir ve genellikle eşitsizlik 1 cm'den azdır. Ancak bu durumun sağda daha belirgin olduğunu belirten kaynaklar da vardır (10).

Hepatomegali, splenomegali ve buna yol açan sebepler de diyaframda pozisyon değişikliğine yol açabilir (Resim 1) (5).

Diyafram pozisyon değişikliklerinin nedenleri tablo- da gösterilmektedir (Tablo 1).

### Paradoksal Hareket

Bir diyafram yaprağı normalden ileri derecede yüksek ise paradoksal diyafram hareketi görülebilir. Subfrenik abse, evantrasyon ve frenik sinir paralizisi paradoksal harekete neden olabilir. Sniff testi paradoksal hareketi ortaya çıkarmak için yapılabilir. Bu testte, floroskopi sırasında, ani inspirasyon yaptırılan hastada, normal diyafram düzgün hareketini yapip aşağı doğru inerken, paralizili diyafram yukarı doğru hareket eder (10).

### Subfrenik Abse

Subfrenik abse, diyafram altında lokalize olmuş abse formasyonudur. Subfrenik abseler sıklıkla mide, duodenum, karaciğer, safra yolları veya dalak ameliyatlarının komplikasyonları olarak oluşabildiği gibi, ülser perforasyonu, akut kolesistit, apandisit ve pankreatit sonrası dönemde de gelişebilir. Sıklıkla yerleşim yeri sağ taraftır. Postoperatif ateşi olan hastalarda direkt grafi bulguları subfrenik abse için ipuçlarını verir. Subfrenik abse olgularının %80'inde hemidiyafram yükselmesi, %70'inde bazal konsolidasyon ve %60'ında tek taraflı plevral efüzyon görülebilir. Diğer önemli bulgular azalmış diyafram hareketi, diyafram altında hava-sıvı seviyelenmesi ve karaciğer veya gastrik fundusun aşağı doğru yer değiştirmesidir (9). Midenin inferomediale itilmesi absenin sol tarafta yerleştiğinin göstergesidir. US, Kontrastlı BT ve MRG'de subfrenik alanda sıvı kolleksiyonu ve eşlik eden plevral efüzyon görülebilir (11).

### Frenik Sinir Paralizisi

Bronş karsinomu, mediasten kitlesi, travma (motorlu taşıt travması, doğum sırasında olan travmalar, brachial plexus blokajı ve frenik sinir basısı), radyasyon ve nörolojik hastalıklar nedeniyle oluşan frenik sinir paralizisine bağlı olarak diyafram hareketinde kısıtlanma olu-

**Tablo 1.** Diyafram pozisyon değişikliklerinin nedenleri

Diyafram Pozisyonu	İki Taraflı	Tek Taraflı
<b>Yukarıda</b>	Supin pozisyon	Mide ve kolonda gaz distansiyonu
	Yetersiz inspirasyon	Torakal vertebralarda rotoskolyoz
	Şişmanlık	Akciğer hipoplazisi
	Gebelik	Akciğer kollapsı
	Abdominal gerginlik (karında serbest sıvı, abdominal kitle, barsak obstrüksiyonu)	Frenik sinir paralizisi
	Parankim patolojileri (diffüz pulmoner fibrozis, lenfanjitik karsinomatoz, SLE)	Evantrasyon
	Bilateral pulmoner emboli	Pnömoni- plörezi Pulmoner emboli Kosta kırığı ve diğer ağırlı durumlar Subfrenik abse ve enfeksiyon Hepatomegali, splenomegali (Resim 1)
<b>Aşağıda</b>	Amfizem	Hava hapsi (çocukta yabancı cism aspirasyonu ve endobronşial tüberküloz, yetişkinlerde endobronşial tümör)
	Astım	
	Bronşiolit	



**Resim 1. a,b.** (a) Posterior-anterior akciğer grafisi ve üst abdomen BT, incelemeleri, tek taraflı diyaframda yükselme. (b) Karaciğerde izlenen kist hidatik lezyonuna bağlı karaciğerde boyut artışı ve sağ diyaframda yükselme izleniyor

şabilir. Sol veya sağ diyafram etkilenebilir. Diyaframdaki yükselme tek taraflıdır. Etkilenen tarafta hareket yoktur, kısıtlıdır veya paradoksal olabilir. Floroskopi, US ve dinamik MRG ile paradoksal hareket gözlemlenebilir. Direkt grafiler tanısal olarak hatalara yol açabilir. Frenik sinir paralizisinden kuşkulanılan hastalarda bir neden bulunamayabilir ve bu hastalar idiyopatik grupta yer alır. Genellikle sağ tafata yerleşim gösterir (11).

#### Konjenital ve Gelişimsel Patolojik Durumlar

Diyaframın konjenital anomalileri, sıklıkla konjenital diyafram hernileri (KDH) ve evantrasyonu içerir. Aplazi, hipoplazi ve aksesuar diyafram oldukça nadir görülür. Herni, aplazi veya evantrasyon gibi diyafram anomalileri konjenital pulmoner venolobar sendrom, heterotaksi ve situs inversusla birlikte görülür (12).

#### Aksesuar Diyafram

Aksesuar diyafram önde diyaframdan, postero-süperiora göğüs duvarına uzanan fibromüsküler bir membrandır. Aksesuar diyafram diyafram altındaki alanda, bu yapıdaki küçük bir delikten geçen pulmoner damarlar ve bronşları içeren akciğer dokusu bulunur. Ekstralobar pulmoner sekestresyon, lobar agenezi veya aplazi ve unilateral pulmoner veni içeren konjenital anomalilerle birlikte görülebilir (13).

#### Evantrasyon

Evantrasyon, diyafram yaprağının tümünün veya bir kısmının, kostal kısımları ve organ bağlantıları bozulmamak kaydı ile kalıcı olarak yükselmesidir ve erişkinlerde nadir görülen bir durumdur. Diyafram evantrasyonu primer ya da kazanılmış frenik sinir hasarı sonrası oluşabilir. Bu konjenital anomali genellikle sol diyafram yaprağında görülmekle birlikte diyaframda kas lifleri

yoğunluğunda belirgin bir azalma ile karakterizedir (14). Evantrasyonu olan olgular genellikle semptomsuzdur ve önemli bir klinik bulgusu yoktur. Ancak önemli derecede diyafram evantrasyonu olan hastalarda, özellikle bebek ve çocuklarda akut akciğer, kalp veya mide-barsak rahatsızlıkları oluşabilir. Böyle durumlarda erken tanı koyulması hayat kurtarıcı olabilir. Akut solunum sıkıntısı ve beslenme güçlüğü, bebeklerde evantrasyonun en belirgin semptomlarıdır (15). Standart bir posteroanterior ve lateral göğüs grafisinde sağ hemidiyaframın sola göre 1-2 cm yüksek olması normal olarak değerlendirilir. Diyafram gergin yay şeklindedir ve yükselen diyafram yaprağı altında gazla distandü mide bulunmaktadır. Solunum sırasında meydana gelen diyafram hareketlerini gözlemlemek için US kullanılabilir (15). US bulguları ile floroskopi bulguları arasında yaklaşık %80 uyumluluk mevcuttur. Ancak tanısal kullanım açısından pratikte kullanımı çok yaygın değildir. İntratorasik tümör (frenik sinir paralizisine yol açabilecek) ya da diyafram altında tümör-abse gibi diyafram yüksekliğine neden olabilecek şüpheli durumlarda BT incelemesi gerekmektedir. Ancak klinik şüphe düşük ise BT taramasının rutin kullanımı gerekli değildir. Dinamik MRG diyafram hareketlerini değerlendirmek için kullanılabilir. Floroskopi ile kıyaslandığında diyafram hareketlerinin birden fazla düzlemde incelenebilmesi avantaj sağlamaktadır. Diyafram evantrasyonunda ayırıcı tanı olarak frenik sinir paralizisi ve diyaframı eleve eden diğer patolojiler düşünülebilir (16).

## DİYAFRAM HERNİLERİ

### Konjenital Diyafram Hernileri

Konjenital Diyafram Hernileri, diyaframda bir defektin bulunduğu doğumsal bir anomalidir. KDH'nin

%95'inden fazlasını oluşturan Bochdalek hernisinde batın organlarının toraks kavitesine doğru yer değiştirdiği bir posterolateral herni ve değişik derecelerde akciğer hipoplazisi mevcuttur. Posterolateral olmayan herniler üç gruba ayrılır: (a) retrosternal veya parasternal herniler (Morgagni- Larrey); (b) santral tendonun ön kısmında bulunan ve diğer anomalilerle ilişkili olan herniler ve (c) defektin sıklıkla diyaframın kas dışı santral tendinöz kısmında olduğu santral herniler (17).

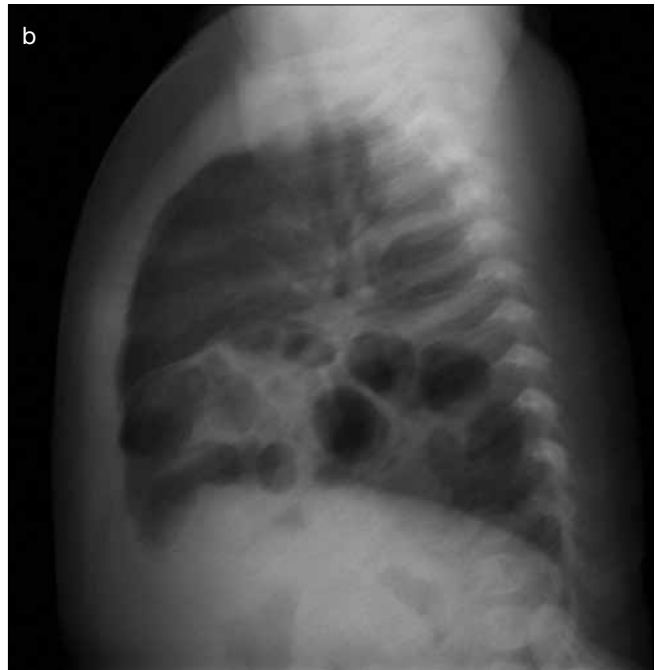
**Bochdalek Hernisi:** Bochdalek hernisi sıklıkla çocukluk çağında ortaya çıkan bir doğumsal diyafram hernisi türüdür. Normal plöroperitoneal kanalın kapanmasının tam olmamasına bağlı gelişen diyaframda posterolateral bir defekt oluşmasının sonucudur. Bildirilen Bochdalek hernisi olgularının çoğu yenidoğan döneminde kardiyorespiratuvar belirtilerle ortaya çıkmıştır. Daha ileri dönemlerde ortaya çıkan olgularda gastrik volvulus, dalak rüptürü, gastrik veya diğer intestinal tikanıklıklar ve/veya perforasyonlar gibi komplikasyonlar bulunabilir (17). Prognoz genellikle iyidir (18); ancak Bochdalek hernili erişkinlerin büyük çoğunluğu semptomsuzdur ve tanı genellikle tesadüfen konur. Genel kabul gören edinsel Bochdalek hernisi nedenleri arasında fiziksel zorlanma, travma, gebelik, doğum, öksürük, aksırık ve ağır yemek vardır (18). Tanıda farklı görüntüleme yöntemleri kullanılabilir. Bu amaçla direkt göğüs ve batin grafileri, floroskopi, baryumlu tetkikler, US, BT, MRG, laparoskopi ve laparotomi kullanılmıştır, ancak bunlar arasında en çok tercih edilen girişim-

sel olmayan yöntem BT olmuştur (19). Direkt grafide herniasyonun olduğu tarafta barsak ansları vardır ve mediasten karşı tarafa itilmiştir (Resim 2).

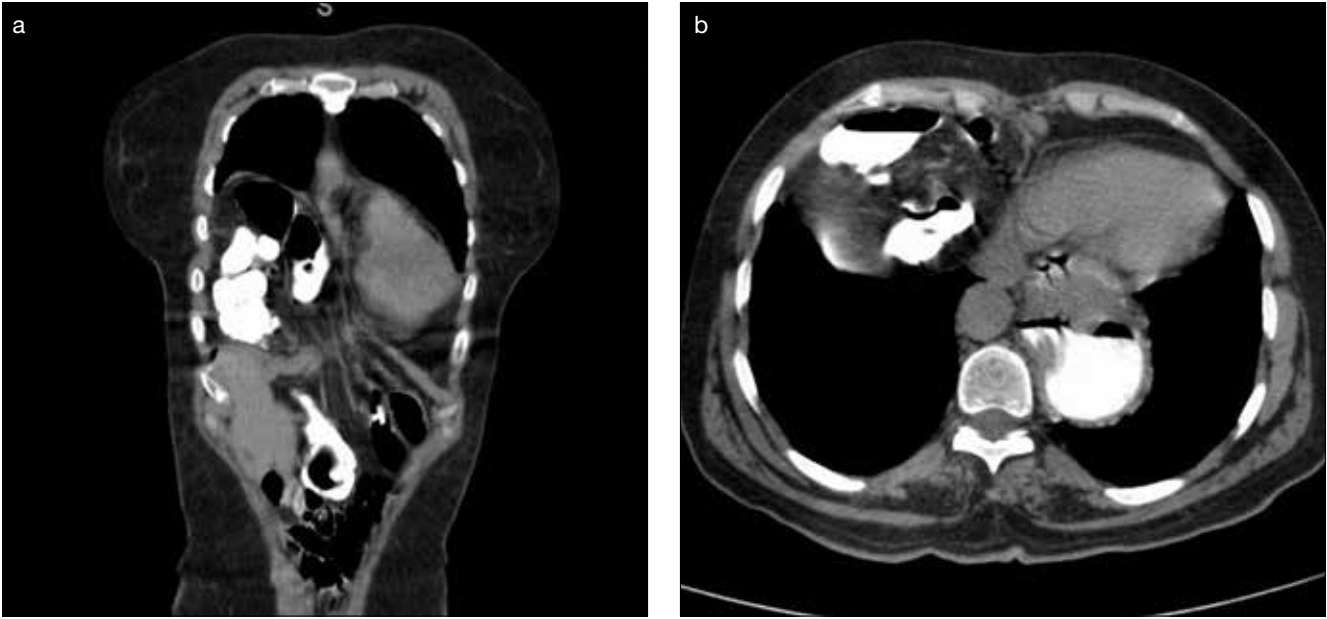
**Morgagni Hernisi:** Embriyoner dönemde barsakların yumurta kesesinden batına göçü ve diyaframın oluşumu gebeliğin 3. haftasıyla 12. haftası arasında tamamlanır. Bu dönemde bir gecikme veya değişiklik, hemidiyafram evantrasyonu veya konjenital diyafram hernilerine neden olur (20). Bunlardan Morgagni hernisi olarak bilinen konjenital diyafram hernisi, diyaframda anterior medial lokalizasyonlu bir defekt sonucu meydana gelmektedir (20). Defekt, diyaframın sternal ve kosta bölümlerinde birleşme anomalisidir. Morgagni hernisinin, klinik presentasyonu farklılıklar göstermektedir. Yetişkinde Morgagni hernisi genellikle nadir görülen ve komplike olmadıkça asemptomatik seyreden bir diyafram hernisidir (21,22).

Morgagni hernilerinin %90'ı sağ, %8'i sol ve %2'si de bilateral görülür (21). Genellikle ya rutin radyolojik inceleme sırasında ya da herni kesesi içindeki organların strangülasyon veya volvulusu nedeniyle acil servislere başvurduklarında tanı konabilmektedir. Tanı için genellikle postero-anterior akciğer ve direkt karın grafisi, torako-abdominal BT ya da kontrast maddeli röntgenogramlar yeterli olmaktadır (Resim 3) (22).

Toraks içinde mide ve barsaklara ait hava-sıvı seviyelerinin görülmesi karakteristiktir, ancak yalnızca omentumun bulunduğu olgularda intratorasik bir kitle görünümü de olabilir (22). Morgagni hernisi, diğer bir



**Resim 2. a,b.** Bochdalek hernisi (a) Anterior-posterior, (b) Lateral grafide sol hemitoraksta, posteriorde barsak ansları ve mediastende karşı tarafa minimal itilme izlenmektedir



**Resim 3. a,b.** Morgagni+Hiyatus hernisi (a) Koronal reformat (b) Aksiyel görüntülerde, aynı hastada sağda anteriorda Morgagni hernisi ve solda paraözofageal alanda hiyatus hernisi izlenmektedir

konjenital diyafram hernisi olan Bochdalek hernisinin aksine, genellikle bir fıtık kesesine sahiptir (20). Fıtık kesesi içinde genellikle omentum, kolonun çeşitli kısımları ve mide bulunur (23).

#### Paraözofageal Hiyatal Herniler

Paraözofageal hiatal herni, mide ve diğer batin içi organların normal intraperitoneal yerleşim bölgelerinden, genişlemiş özofageal diafragmatik hiatustan geçerek mediastinuma doğru yer değiştirmesi olarak tanımlanır. Hiyatus genişliği en iyi BT ile görüntülenir ve en fazla 15 mm'dir. Herni olgularında 3-4 cm'e kadar çıkabilir.

Hiyatus hernileri dört alt gruba ayrılır. Tip I yani sliding tip herni en sık görülendir. Tip I hiatus hernisinde, özofageal hiatal açıklığın çapındaki artma ve frenoözofageal membranın zayıflığı, kardial ve midenin geçişine izin verir. Gerçek bir anatomik defekt söz konusu olmayıp anatomik yetmezlik sonucu oluşur. Sliding tip hernide gerçek peritoneal bir herni kesesi yoktur. Gebelik, obesite, kusma ve benzeri karın içi basıncını artıran ve kuvvetli özofageal kontraksiyonlar oluşturarak özofagogastrik bileşkeyi toraksa sürüklemesi sonucunda tip I hiatus hernisi gelişebilir (24).

Tip II hiatus hernisi, paraözofageal ya da Rolling tip herni olarak da adlandırılabilir. Daha az sıklıkla görülmesine karşın daha önemli ya da acil cerrahi girişim gerektirecek sorunlar yaratır. Bu tip hernide, frenoözofageal membranda anatomik defekt vardır, defekt genellikle frenoözofageal membranın anterior ya da lateralinde, fokal olarak görülür. Frenoözofageal membrandaki defekt peritonun geçişine izin verdiği-

den gerçek peritoneal herni kesesi mevcuttur (25).

Tip III hiyatus hernisi ya da kombine tip herni olarak da tanımlanabilir. Oldukça geniş bir tip II herni söz konusu ise bu frenoözofageal membranın zayıflamasına neden olur ve sonuçta kardial da toraksa sürüklenir. Tip III hernide, paraözofageal hernide olduğu gibi gerçek peritoneal herni kesesi vardır ve kardial diafragmanın üzerindedir. Kardianın toraks içine yer değiştirmesi ile gastroözofageal reflü klinik tabloya eklenir. Uzun yıllar boyunca tedavi edilmeyen Tip II herni varsa bu zaman içerisinde Tip III herniye dönüşür (25).

Tip IV hiatus hernisi, multiorgan tipi hiatal herni olarak da adlandırılır. Paraözofageal herni kesesi içerisinde mide dışında transvers kolon, omentum gibi yapıların girmesi sonucu oluşan hernilerdir. Nadir olmakla birlikte dalak, ince barsaklarda herniye olabilir (Resim 4) (24).

Hiyatus hernilerinde toraks içerisine geçen sindirim borusu parçası yeteri kadar büyükse, direkt grafilerde retrokardiyak bölgede sıvı seviyelenmesi veren kavite-ler şeklinde görülebilir.

#### Enfeksiyonlar

Abdomen ve komşu organlardan yayılım gösteren enflamatuar bulgular nadir değildir. BT ve MRG'de düzgün konturludur. Ancak primer intradiyafram abseleri nadirdir. Kist hidatik ve tüberküloz diyaframın nadir görülen enflamatuar patolojileridir.

#### Tümörler

Diyaframın tümörleri farklı gruplarda sınıflandırılabilir; 1) primer benign tümörler, 2) primer malign tümör-

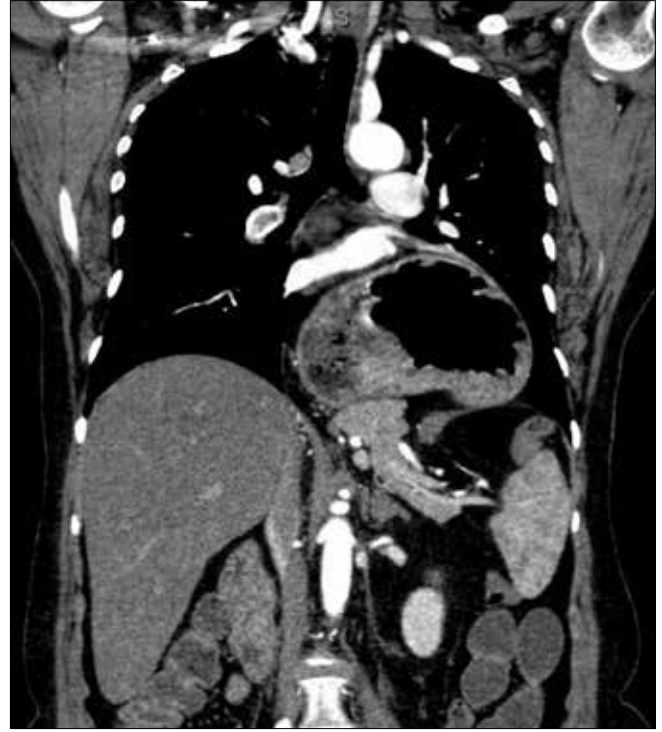
ler, 3) sekonder malign tümörler, 4) kistik lezyonlar, 5) endometriosis

**Benign Tümörler:** Diyafram dokusuna ait herhangi birinden kaynaklanan benign tümörler bu grupta sayılabilir. Lipomlar, fibromlar, anjiofibromlar ve nörofibromlar en sık görülenlerdendir (Resim 5) (26). Radyolojik bulguları açısından değerlendirildiğinde, lipomlarda BT’de dansite değerleri, MRG’de sinyal özellikleri önemlidir. BT de dansitometrik ölçümlerde yağ içeriği ile tanınabilir. BT de lipomlar keskin sınırlı -50 ve -100 HU arasında yağ atenüasyonunda homojen tümörlerdir. MRG’de T1 ağırlıklı sekanslarda hiperintens, T2 ağırlıklı sekanslarda izo-hiperintens gözükürler. Fibromlar BT incelemede, düzgün konturlu, kasla eş dansitede, MRG’de ise tümörün içerdiği yüksek fibröz, kollajen doku nedeniyle T1 ve T2 ağırlıklı (A) sekanslarda hipointens karakterde ya da orta dereceli sinyaller saptanan lezyonlar şeklindedir. Diyaframın yapısında olmayan dokulardan kaynaklanan adrenal kortikal adenom, kondrom, hamartom ve mezotelyoma da diyaframda yer alabilir (27).

**Primer Malign Tümörler:** Diyaframın malign tümörlerinden en sık görülenler fibröz doku kaynaklı tümörler (fibrosarkom, fibromyosarkom, fibroanjioendotelyoma) veya indifferansiye sarkomlardır. Daha nadir tümörler karma hücreli sarkom, myosarkom, rabdomyosarkom, nörofibrosarkom, hemanjioendoetelyoma, hemanjioperistom, leiomyosarkomlardır (27). Radyolojik açıdan lezyonlar BT ve MRG’de yine içeriğine göre değişik bulgular verir. Kalsifikasyon içeriğine bağlı yüksek dansiteler, MRG’de düşük sinyal alanları izlendi. Temelde lezyonlar T1A görüntülerde düşük, T2A görüntülerde orta-yüksek sinyal intensitesindedir. Kontrastlı incelemelerde post-kontrast kontrastlanma da belirgindir.

**Sekonder Malign Tümörler:** Sekonder malign tümörler komşu organlardan direkt yayılım (akciğer, mide, pankreas, böbrek, adrenal, kolon, karaciğerin primer ve sekonder tümörleri, kondrasarkom, dissemine retiküler hücreli sarkom, Hodgkin hastalığı) veya metastaz sonucu görülebilir (28).

**Kistik Lezyonlar:** Kistik lezyonlar edinsel veya konjenital olabilir. Edinsel lezyonlar içinde, post-travmatik hematoma veya dejenerasyon, diyaframın basit kisti sayılabilir. Konjenital kistler içinde, histolojik olarak benzer özellikler gösteren, bronkojenik kistler veya sekestrasyon kistleri ve teratoid kistler sayılabilir (29). Kistik lezyonlar içeriğine göre BT incelemede dansite değerleri ile MRG’de T1A görüntülerde hipointens, T2A görüntülerde hiperintensdir.



**Resim 4.** Tip IV hiyatus hernisi. Paraözofageal herni kesesi içerisinde mide dışında pankreas korpusu izlenmektedir



**Resim 5.** Sol diyafram krusunda milimetrik lipom izlenmektedir

**Endometriosis:** Endometriosis genellikle sağ tarafta görülür ve beraberinde tekrarlayan katamenial pnömotoraks meydana gelir (30). Radyolojik olarak BT görüntülemenin endometriosis tanısında belirgin spesifikitesi bulunmamaktadır. MRG’de T1A görüntülerde homojen hiperintens T2A görüntülerde düşük ve yüksek sinyalli alanlar içeren lezyon özelliğine sahiptir.

## GÖĞÜS DUVARI

### Giriş

Göğüs kafesi, omuz kuşağının üst ekstremitte ve gövdeye bağlayan deri, fasya ve kaslarla örtülüdür. Meme dokuları subkutan dokuda yer alır. Toraks duvarı yalnızca toraks boşluğu içeriğini korumaz ayrıca solunumda mekanik fonksiyonu sağlar. Her nefesle toraks duvarı kasları, diyafram ve abdominal kaslarla uyum içinde çalışarak, toraks boşluğunun hacmini arttırır. Böylece akciğerlere genişleme olanağı sağlanır. Daha sonra kaslar gevşer ve boşluğun hacmi azalır, akciğerlerin hava atılımı sağlanır (31).

### Anatomi

Toraks iskeleti osteokartilaginöz göğüs kafesini oluşturur. Göğüs kafesi, toraks boşluğu iç organlarını ve bazı abdominal organları korur. Toraks iskeleti, 12 çift kot ve kıkırdak kot, 12 torakal vertebra ve intervertebral diskler ve sternumdan oluşur (31).

### Göğüs Duvarı Patolojilerinde

#### Radyolojik Değerlendirme

Göğüs duvarı çok geniş patolojik süreçlerle etkilebilir. Radyologlar ve klinisyenler sıklıkla patolojilerin lokalize, karakterize ve dolayısıyla tedavisinde güçlük yaşarlar.

Direkt grafiler göğüs duvarının değerlendirilmesinde temel inceleme yöntemidir. Kemik lezyonlarının tanısında önemlidir (5,32).

Ultrason ile yüzeysel 7,5 mHz problemler, göğüs duvarındaki lezyonların iç yapısı ve çevre ile ilişkisi görüntülenir (5).

Bilgisayarlı tomografi, kesitsel görüntüleme yöntemidir ve kontrast çözümüyle yüksek olduğundan lezyonlar ayrıntılı olarak gösterilir. Lezyonlarda şekil, boyut, kenar morfolojisindeki değişikliklerle birlikte, kalsifikasyon, yağ ve kosta harabiyeti gibi durumların tanısında yardımcıdır. Yumuşak doku içerisinde, direkt grafi ile görüntülenemeyecek silik kalsifikasyonlar BT ile görüntülenebilir (5).

Duvar invazyonun gösteren en iyi yöntem MRG'dir. T1A görüntülerde, subplevral yağın kesintiye uğraması ve tümör dokusunun sinyalinin göğüs duvarında da devam etmesi; T2A görüntülerde sinyal artışı ile birlikte göğüs duvarında kalınlaşma, sadece sinyal artışı ve göğüs duvarını invaze eden tümör bulguları görüntülenebilir. Supraklavikuler alandaki brakial plexus da MRG ile incelenir. Posttravmatik hasar da MRG ile saptanabilir. T1A görüntülerde hiperintens yağın içerisinde plexus hipointens olarak görüntülenir (5).

## GÖĞÜS DUVARI PATOLOJİLERİ

### Konjenital ve Gelişimsel Anomaliler

Göğüs kafesinin normal şekli yaşa ve bireyle rin yapılarına göre değişiklik gösterebilir. Çocuklarda göğüs kafesinin enine kesiti silindirikdir. Büyüdükçe göğüs kafesi anteroposterior olarak genişlemeye, düzleşmeye başlar. Erişkinlerde göğüs kafesi transvers çapı daha geniştir. Göğüs kafesinin çeşitli varyasyonları gözlenebilir. Bu varyasyonlar dışındaki deformiteler "konjenital göğüs duvarı deformiteleri" olarak adlandırılırlar. Konjenital göğüs duvarı deformiteleri bir veya birkaç kostanın yokluğu, kısalığı, bifürkasyonu, köprülenmeleri, kifoskolyoza neden olabilen posterior füzyonları şeklinde görülebilen kosta anomalileri, pektus ekskavatum, pektus karinatum, Poland sendromu, sternal yarık ve ektopia kordis gibi çok farklı şekillerde olabilir. Konjenital göğüs duvarı deformitelerine daha sıklıkla iskelet sisteminin diğer malformasyonları, daha nadiren de kardiyovasküler, gastrointestinal ve genitouriner anomaliler eşlik edebilir (33).

### Sternum Anomalileri

**Pektus Ekskavatum:** Sternum ve kıkırdak kostaların posteriora doğru depresyonudur. "Kunduracı göğsü", "Funnel chest" ve "trichterbrust", "koilosternia", "chone-chondrosternon" olarak da adlandırılmaktadır. En sık görülen göğüs ön duvarı defekti tipidir (34). Görülme sıklığı 300-400 ila 1000 canlı doğumda 1'dir (34,35). Erkeklerde kızlara oranla yaklaşık olarak 2-4 kat fazla görülmektedir. Bu deformitede genellikle birinci ve ikinci kostalar ve manubrium sterni normal pozisyonundadır. Ancak üçüncüden itibaren daha aşağıdaki kostalar ile sternumun gövdesi posteriora doğru deprese görünümündedir. Deformitenin en belirgin olduğu kısım genellikle ksifoid-sternum birleşim düzeyinin biraz yukarısidir (35).

Sternum ve kartilaginöz depresyon, prevertebral mesafeyi daraltır. Kalpte aksiyel rotasyonla birlikte sola doğru yer değiştirme izlenir. Bu bulgular ve sağ parasternal alanda yumuşak doku dansite artışı postero-anterior akciğer grafisi ile görüntülenir. Sternal depresyon derecesi lateral grafide kolaylıkla değerlendirilir (36). Deformitenin ciddiyeti en iyi BT ile değerlendirilir (Resim 6). Bu cerrahi tedavi düşünülen durumlarda önemlidir (37).

Pektus indeksi (Haller indeksi) göğüs duvarının transvers çapının anterior-posterior çapına bölünmesi ile hesaplanır. Pektus indeksi 3,25'ten büyük olursa, pektus ekskavatum tanısı konur (38).





**Resim 6. a,b.** Pektus ekskavatum (a) Aksiyel (b)Sagittal reformat MDCT görüntüleri



**Resim 7.** Pektus karinatum, sagittal reformat MDCT görüntüsü

**Pektus Karinatum:** “Pigeon chest” ve “chicken breast” adları da verilen bu deformitede göğüs ön duvarında anteriora doğru protrüzyon oluşmaktadır. Göğüs ön duvarı defektleri arasında ikinci en sık görülen deformitedir. Ekskavatum tipi deformiteye oranla 10 kat daha az, yaklaşık %5 sıklıkta görülmektedir (35).

İlk kez Brodtkin tarafından tanımlanmıştır (39). Doğumda fark edilmesine karşın çoğu orta çocukluk döneminde belirginleşir (33).

Genetik predispozisyonu mevcut olup kabaca 1/4 hastada ailede göğüs duvarı defekti öyküsü bulunur. Birlikte konjenital kalp hastalıkları, Marfan sendromu, skolyoz (%15), kifoz ve kas iskelet sistemi defektleri görülebilir (Resim 7) (35).

**Diğer Sternal Anomaliler:** Pektus tipi deformitelere göre daha az görülürler. Özellikle kalbin toraks dışında olduğu durum ciddi hayatı tehdit edici bir anomalidir (40).

Basit sternal kleft; kalp yerinde olup toraks ön duvarında sternum birleşme defekti söz konusudur (39).

Ektopia kordis, torasik ektopia kordis (33); yeni doğanın kalbi dışarıda atmaya devam ederken üzerinde doku yoktur. Ek kardiyak malformasyonlar siktir. Birlikte omfalosel, diastazis rekti, evantrasyon gibi karın duvarı defektleri de görülebilir.

**Torakoabdominal Ektopia Kordis (Cantrell Pentalojisi):** Sternum alttan yarık, kalp toraks dışında öndedir. Bileşenleri; distal sternal kleft, ventral omfalosel, diyafram anterior bölümünün yokluğu, periardın diyafram yüzünün yokluğu, kardiyak anomaliler (VSD, Fallot tetralojisi, ventriküler divertikül).

**Servikal Ektopia Kordis:** Torasik ektopia kordis'ten farkı, kalbin daha yukarı doğru yer değiştirmesidir. Birlikte servikofasiyal anomaliler görülebilir (33,39).

#### Servikal Kosta

Servikal kosta 7. servikal vertebradan kaynaklanan aksesuar ya da fazladan kostadır (Resim 8). Bilateral ya da unilateral olarak ve değişen boyutlarda bulunabilmektedir. Servikal kosta sıklıkla 1. kosta ile anterior bölgede birleşir ya da eklem yapar. Vertebra ile yaptığı eklem nedeniyle değerlendirilmesi spinal radyografilerde akciğer grafilerine göre daha kolay olmaktadır. Servikal kostalar mutlaka 7. servikal vertebranın uzamış transvers parçasından ayırt edilmelidir. Toplumda yaklaşık %0,2-8 oranında rastlanılmakta ve kadınlarda erkeklere göre daha sık görülmektedir (41). Servikal kosta genellikle asemptomatiktir ve çekilen akciğer filmlerinde tesadüfen fark edilir. Klippel-Feil sendromuna (kısa boyun, aşağı yerleşimli saç çizgisi, en az iki servikal segmentte füzyon ve boyun hareketlerinde azalma) eşlik ettiği bildirilmiştir (42). Bazen fizik muayenede supraklaviküler bölgenin derin palpasyonu sırasında kitle gibi ele gelebilmektedir. Brakial pleksusa ya da subklavyen damarlara baskı yaptığı zaman ise torasik outlet sendromuna yol açmaktadır (43).

#### Diğer Kosta Anomalileri

Çatal kosta (Bifid Kosta), Erkek olgularda %0,6 oranında görüldüğü bildirilmiştir. Akciğer grafisinde üst torasik kostaların çatallanarak sonlanması şeklinde görülmektedir. En sık çatallanmaya 4. kostada rastlanılmaktadır (Resim 9) (44).



**Resim 8.** 3 Boyutlu rekonstrüktif BT görüntülerde sağda servikal kosta izleniyor



**Resim 9.** Koronal reformat BT görüntülerde solda 4. Kotta bifid kosta varyasyonu izleniyor

Çatal kostanın, konjenital sendromlardan olan, deri ve diğer organların dejeneratif hastalığı ile seyreden bazal hücreli nevüs sendromunda da görüldüğü bildirilmiştir (45).

Kosta füzyonu, nadir olarak rastlanır (%0,3). Sıklıkla 1. ve 2. kosta arasında görülmeye karşın diğer kostalar arasında da geliştiği bildirilmiştir. Füzyon kostaların anterior ya da posterior kısımlarında yer alabilir. Tam ya da kısmi olarak görülebilir. Gelişimsel olarak segmentasyon defektleri ile ilişkili olduğunda füzyon kostaya vertebral anomaliler eşlik edebilir (41).

Kosta köprüleşmesi, yakın kostaların kemik dokusunda büyüme ve bölgesel olarak birleşmesini içerir (41).

Kısa kosta, travma ya da kostalara yönelik cerrahi olmamasına karşın frontal akciğer grafide toraks

orta hatta kosta yayının sonlanması şeklinde görülür. Sıklıkla sağ hemitoraksta ve 6., 7. ve 8. kostadadır.

Birinci kostanın konjenital psödoartrozu, genellikle 1. kostanın orta kısmı tamamen kemikleşmez ve radyolüsen bir hat oluşur. İyileşmekte olan kırık görüntüsü oluşturur ancak tipik olarak bu alan ağrısızdır. Radyolojik olarak kosta hafifçe genişler ve psödoartroz bölgesi düzgün sklerotik kortikal kenar gösterir. Bu bulgu mutlaka 1. kostanın stres kırığından ayırt edilmelidir (41,44).

Kosta sayısı anomalileri fazla sayıda kosta normal varyant olabileceği gibi bazı sendromlara da (VATER sendromu, trizomi 21) eşlik edebilir. Toplumda normal bireylerde 11 çift kosta görülme sıklığı ise %5-8 civarındadır. Trizomi 21'li olguların üçte birinde 11 çift kosta görüldüğü bildirilmiştir (42).

#### **Klavikula Anomalileri:**

**Kleidokranial Dizostozis:** Kleidokranial dizostozis, klavikulanın inkomplet ossifikasyonu ile karakterize, pubik kemiklerde, vertebral kolonda ve uzun kemiklerde gelişimsel defektlerin de eşlik ettiği bir anomalidir. Klavikula hiç olmayabilir veya minimal hipoplazi gösterilir. Genellikle klavikula yetersiz gelişim gösterir ve sıklıkla iki ayrı hipoplazik segment olarak görülür (46).

**Holt- Oram Sendromu:** Holt- Oram Sendromu, otozomal dominant geçiş gösteren, üst ekstremitenin iskelet displazisi ve konjenital kardiyak defektlerle karakterize bir hastalıktır. Klinik spektrumu oldukça geniş olan hastalıkta kardiyak anomaliler atriyal ve ventriküler septal defekti ve iletim hasarlarını içerir (47).

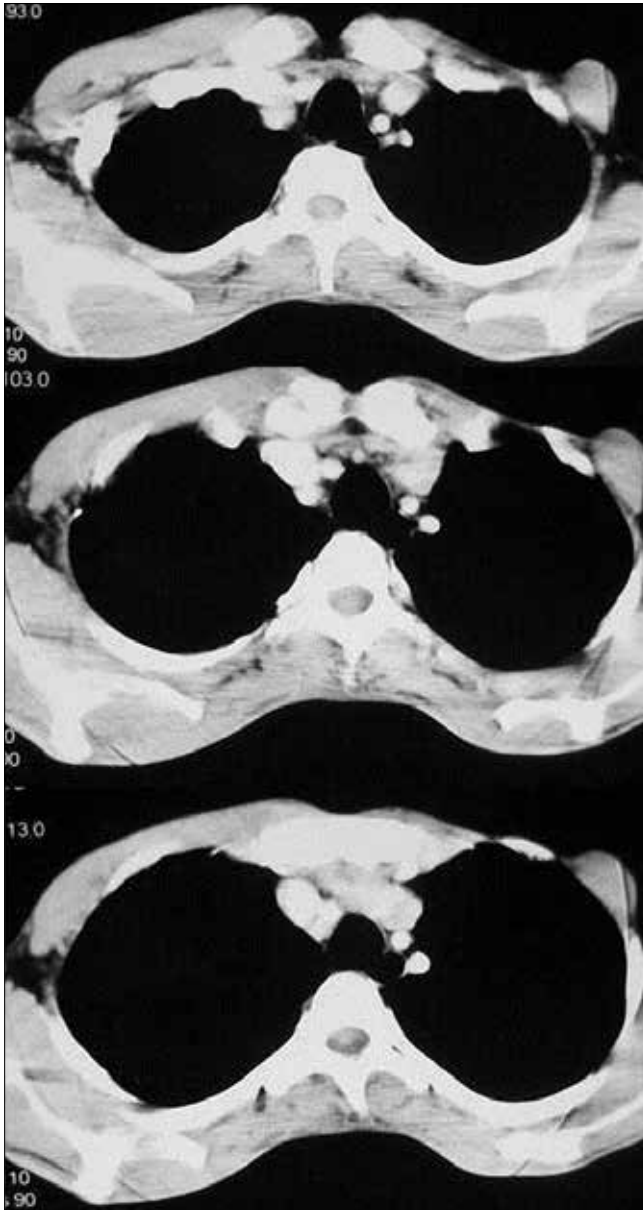
**Skapula Anomalisi:** Sprengel deformitesi veya doğuştan yüksek skapula intrauterin gelişim sırasında skapulanın normal yerine inmesinde bir yetersizlik sonucu yüksekte kalmasıdır. Sık rastlanan bir deformite olmamakla birlikte ciddi kozmetik problemler doğurduğundan uygun zamanlamayla tedavisi yapılması gereken bir hastalıktır (48).

**Poland Sendromu:** Kosta eksikliği, göğüs duvarı depresyonu ve meme anomalileri de eşlik eden bozukluklardır. Göğüs ön duvarındaki tutulumda pektoral adalelerin hipoplazisi ile birlikte alttaki kostalarda ve kırıldıklarında hipoplaziden aplaziye değişik varyasyonlar görülebilmektedir. Meme tutulumu, memenin tam yokluğu (amastia) ya da meme ucu eksikliği (athelia) şeklinde olabilir. Cilt altı yağ ve aksillar kıllanma ile göğüs ön duvarında kıllanma azlığı eşlik edebilir. Ayrıca sindaktili, brakidaktili veya ektromelia (pençe eli)

görülebilir. Poland sendromunda görülen anomalilere pektoralis minör, serratus, eksternal oblik, latissimus dorsi, infraspinatus, supraspinatus hipoplazileri ya da aplazileri eşlik edebilir. Her iki cins için görülme sıklıkları birbirlerine eşit olup insidansı 1/30000 ila 1/32000'dir. Sağ tarafta sola oranla 2 kat fazla görülmektedir (Resim 10) (33).

### Enflamatuvar ve Enfeksiyöz Hastalıklar

Göğüs duvarının primer enfeksiyonu oldukça nadirdir. Spontan olarak oluşabildiği gibi, diyabet, immun-supresyon veya travmaya bağlı oluşabilir. Eroin bağımlılarında, sternoklavikuler ve sternokondral eklemlerde



**Resim 10.** Poland Sendrom'lu hastada toraks BT incelemede solda majör ve minör kasların olmadığı izleniyor

piyojenik artirit gelişebilir. Sıklıkla, osteomyelit akciğer enfeksiyonuna (genellikle tüberküloz veya mantar kaynaklı) veya plevral ampiyeme sekonder oluşur (32).

### Piyojenik Enfeksiyon

En sık etken olan organizmalar Staphylococcus aureus ve Pseudomonas aeruginosa'dır (49). Kostaanın ve sternumun piyojenik osteomyelitinde yumuşak doku kitlesi, derin doku planlarının kaybı ve periosteal elevasyon görülür. Tariflenen bu bulguların radyografiye yansması 1-2 haftayı bulur (37).

Ancak BT ve MRG kemik, yumuşak doku, komşuluğundaki pulmoner plevral ve mediastinal bulguların değerlendirilmesinde oldukça yardımcıdır. Perkütan drenaj tedavisi düşünüldüğünde başvuru en uygun modalite MDBT'dir (50). Abse, BT ve MRG incelemede kontrastlanan kalın duvara sahiptir. MRG'de içeriğine bağlı olarak T1A görüntülerde izo-hipointens, T2A görüntülerde izo-hiperintens heterojen intensitede izlenir.

Sternotomi sonrası %5 oranında enfeksiyon görülen bir komplikasyondur. Genellikle cerrahiden 1-2 hafta sonra ortaya çıkar. BT tanıda kullanılacak önemli bir tanı yöntemidir (Resim 11) (51).

### Tüberküloz

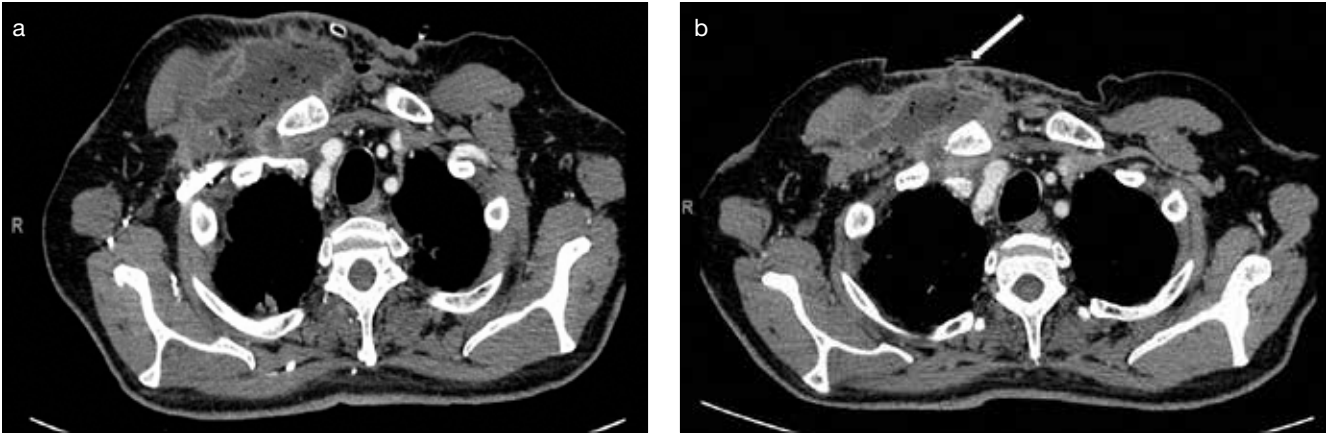
Göğüs duvarı tüberkülozu oldukça nadir görülmektedir ve iskelet tüberkülozlarının da %10'undan azı toraks-tadır. Erkeklerde 2 kat daha sık görülmektedir (52).

On beş ile otuz beş yaşları arasında pik yaptığı bildirilmiştir. Toraks duvarı tüberküloz soğuk absesi oluşumunda genel olarak 3 mekanizma tanımlanmıştır:

1. Plevral ya da pulmoner parankimal hastalığın direk yayılımı
2. Uyuyan tüberküloz odaklarının aktivasyonu ile hematogen yayılım
3. Lenfadenitlerden (İnternal mammarian, interkostal ve paravertebral kazeöz lenf nodlarından) göğüs duvarına direk yayılım (53).

Kosta tüberkülozlarının özellikle travma ve kapalı fraktür bölgesinde iyileşme periyodunda yerleştiği öne sürülmüştür (54). Nadir görülmesine rağmen rezeksiyon ve rekonstrüksiyon gerektiren sternal yerleşimli tüberküloz soğuk abseleride bildirilmiştir (55).

Toraks duvarının soğuk absesi ile birlikte alttaki kemik ya da kırıldak kostaanın destrüksiyonu eşlik edebilir. Ancak bu görünüm nonspesifiktir. Kemik sintigrafisi iskelet lezyonlarının değerlendirilmesinde faydalıdır. Toraks duvarı tüberküloz soğuk abselerinin yarısından fazlasında kosta destrüksiyonuna ait bulgu yoktur (53). Abse, BT ve MRG incelemede kontrastlanan kalın duvara sahiptir. MRG'de içeriğine bağlı olarak T1A görüntülerde izo-hipointens, T2A görüntülerde



**Resim 11. a,b.** Sağ toraks ön duvarında klavikula inferior kesiminde uzanım gösteren içerisinde hava dansitelerinin bulunduğu abse ile uyumlu görünüm izleniyor. (a) Tedavi öncesi (b) Antibiyotik tedavisi sürecinde. Bu dönemde absenin boyutunda azalma, cilde fistülizasyon izlenmektedir (ok) Yapılan laboratuvar incelemede abse etkeninin  $\alpha$  hemolitik streptokok olarak bulundu

izo-hiperintens heterojen intensitede izlenir. Kemik destrüksiyonu varlığında BT ıcelemede litik alanlar, MRG'de sinyal artımı gözlenir.

Toraks duvarı tüberkülozunun tanısında bakteriyolojik ya da histolojik olarak kazeöz nekroz, dev hücreler ve ARB varlığının gösterilmesi gerekir. Toraks duvarı soğuk absesi olanların %17,4-62,5'inde geçirilmiş pulmoner tüberküloz öyküsü vardır (52,53).

### Aktinomikozis

Aktinomikozis, Actinomycetos ailesinden, eksternal sinüslerinden karakteristik sülfür granülleri çıkaran anaerobik filamentöz bir bakterinin oluşturduğu, kronik süpüratif bir hastalıktır. İnsanda başlıca etiyolojik ajanı Actinomyces israeli' dir. Bu bakteri ağız boşluğu, intestinal ve kadın genital mikroflorasında düşük patojenitede endojen saprofit bir bakteridir (56).

Yerel travma, cerrahi veya aspirasyon sonrası, çocuk yaş grubunda primer immün yetersizlik, özellikle kronik granülomatoz hastalık zemininde serviko-fasiyal, torasik, abdominal ve pelvik yerleşimli enfeksiyonlar oluşturabilir. Ancak olguların %15'ini torasik aktinomikoz oluşturur. Torasik aktinomikozun akciğer dışı seyrek tutulum yerleri ise mediasten ve vertebralardır (56).

Çok yavaş ilerler, kronik seyir göstermesi nedeniyle tanıda güçlüklerle karşılaşılabilir. Bu nedenle öykü, klinik ve radyolojik bulgular yanında hasta örneklerinde gerçek aktinomikotik sülfür granüllerinin görülmesi tanıda önemlidir. Granüllerde ve steril vücut bölgesi örneklerinde etkenin gösterilmesi ve üretilmesi ile tanı kesinleştirilir (56).

Torasik aktinomikozun radyolojik bulguları çeşitli ve spesifik değildir. Toraks BT göğüs duvarı invazyonu, kot destrüksiyonu, osteomyelit veya plevral tutulumun gösterilmesinde yararlıdır. Konsolidasyon, multipl,

nodüller, kavitasyon, plevral kalınlaşma, plörezi, hiler mediastinal lenf nodları, bronşektazi ve noduler infiltrasyonlar aktinomikozun toraks BT bulguları arasındadır. Aktinomikoz olgularında en sık görülen radyolojik görünüm periferik yumuşak doku veya infiltrasyon (%53), abse veya enfekte kavite (%24)'dir. En sık olarak alt loblar etkilenmektedir. MRG'de de tutlan alanlarda T2A görüntülerde sinyal artımları söz konusudur.

### Asperjillozis

Asperjillozis, dimorfik Aspergillus mantarı ile oluşan bir hastalıktır. Bu organizmalar genellikle immün sistemi baskılanmış kemoterapi gören kanser hastaları, organ transplantasyonu ve kardiyak cerrahi geçiren hastalarda enfeksiyona yol açar. Nadiren postoperatif evrede veya de novo asperjilloz da hastalarda bildirilmiştir (57).

Organizmalar altta yatan sistemik veya pulmoner hastalıkta saprofit olarak gelişir veya invaziv organizmalar doku destrüksiyonuna yol açar (36). Göğüs duvarı veya plevranın invazyonu fistüllere yol açabilir (58). Konvansiyonel radyografi ile göğüs duvarı invazyonunun değerlendirilmesi zordur. Ancak BT ve MRG ile efektif olarak değerlendirilebilir. BT pulmoner konsolidasyon, kotlarda ve vertebral kolonda permeatif osteolitik değişiklikleri gösterir. MRG göğüs duvarı tutumunu saptar. T2A'da artmış sinyal, T1A'da yağ planlarında azalmış sinyal izlenir (58).

### Tümörler

Göğüs duvarı tümörleri, göğüs duvarını oluşturan kas ve iskelet sistemi ile ilgili çeşitli tümörlerden oluşur. Göğüs duvarı tümörlerinin yarından fazlasını metastatik tümörler oluşturur. Primer malign göğüs duvarı tümörleri ise yumuşak doku, kıkırdak ve kemik dokudan köken alır (59). Primer göğüs duvarı tümörleri, tüm

maligniteler içinde %1-2'den daha az oranda yer kaplar (60). Primer malign göğüs duvarı tümörlerinin yaklaşık %55'i kırık ve kemik dokudan köken alırken, %45'i yumuşak doku kökenlidir (61). En sık karşılaşılan malign göğüs duvarı tümörleri; malign fibröz histiyositoma, kondrosarkom ve fibrosarkomlar iken; en sık karşılaşılan benign göğüs duvarı tümörleri kondrom, lipom ve fibromlardır (62).

Göğüs duvarı tümörleri asemptomatik olabildiği gibi, ağrılı veya ağrısız şişlik şeklinde de semptom verebilir.

### Benign Yumuşak Doku Tümörleri

**Lipom:** En sık görülen benign yumuşak doku tümörleri lipomlardır. Çok büyük boyutlara ulaşmadan tedavi gerekmez. Bazı lezyonlar intra ve ekstratorasik komponentleri olan kum saati ekinde olabilir. BT ve MRG'de düzgün konturludur ve yağ dokusuna ait tipik görüntüleme bulguları içerir. BT ve MRG ile lipomları liposarkomlardan ayırmak kolaydır. Liposarkomlarda inhomojen yağ dokusuna ait olmayan dokular görülür (63).

**Nörojenik Tümörler:** Nörojenik tümörler interkostal sinirlerden veya sempatik zincirin paraspinal ganglionundan köken alır. Sinir kökünden kaynaklanan tümörler nörolemoma (benign schwannom, nöri-nom), nörofibrom, nörofibrosarkom ve nöromu kapsar. Sempatik ganglionu etkileyen tümörler nöroblastom, ganglionörom ve ganglionöroblastomu içerir (64). Nörofibromlar, ciltte multipl tümörler şeklinde gelişerek ve pigmente "café-au-lait" lekeleri ile karakterize von Recklinghausen hastalığı (nörofibromatozis) olarak adlandırılır. von Recklinghausen hastalığında izlenen nörofibromların %10-20 oranında malignite potansiyelleri vardır (59).

Nörofibromların göğüs duvarındaki uzanımları MRG ile kolayca tanınabilir. Çünkü nörofibromlar ve diğer nörojenik tümörler T2A'da artmış sinyal intensiteleri bulunur. MRG'de, T2A'da izlenen hedef işareti (parlak tümörde, hipointens santral foküs), nörofibromun tipik görüntüleme bulgusudur (64).

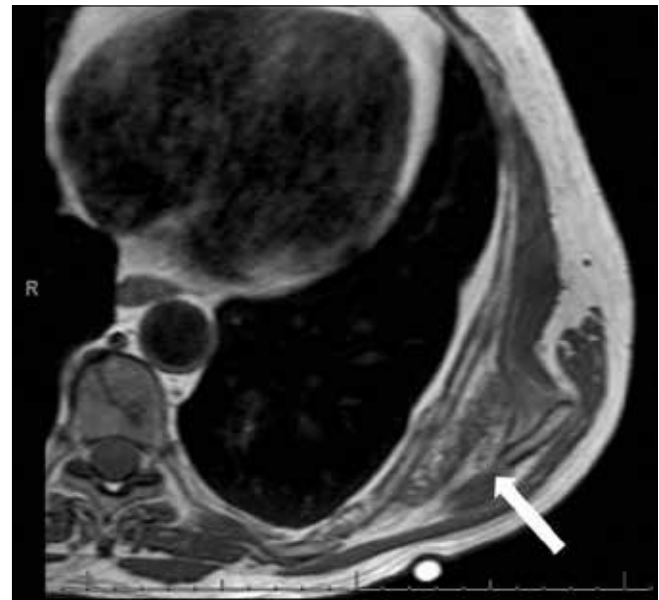
**Hemanjiomlar:** Hemanjiomlar göğüs duvarının nadir izlenen yumuşak doku tümörüdür. Genellikle kavernozdür ve önemli oranda yağ içerir. Flebolit içerdiğinde radyografide görüntülenebilirler. BT'de kas ile eş dansitede, flebolit içeren yumuşak doku lezyonu olarak izlenir. Komşuluğundaki kemik dokuda remodellinge yol açtığı da saptanır. Tanı MRG ile kolaylıkla koyulabilir. MRG'de T1A'da izointens, T2A'da belirgin hiperintens sinyal intensitesindedir (65).

**Desmoid Tümörler:** Primer göğüs duvarı tümörlerinin tüm primer tümörler arasında %1-1,5 oranında görüldüğü bildirilmektedir (66). Desmoid tümör yayılımının son derece nadir olması nedeniyle benign lezyon olarak değerlendirilmektedir. Göğüs duvarı tutulumu nadir olmakla birlikte, kemik, sinir ve vasküler yapılara invazyon gösterebilirler. Mortaliteye neden olabilecek kadar komşu vital organ invazyonu gerçekleştirebilirler (62). Tedavi planları da lokal agresif davranışından dolayı düşük dereceli fibrosarkom tarzında olmaktadır (67). BT incelemede desmoid tümörler, kötü sınırlı kontrastlanmayan lezyonlar şeklinde görülür. MRG'de T1A'da hipointens, T2A'da orta dercede hiperintensir.

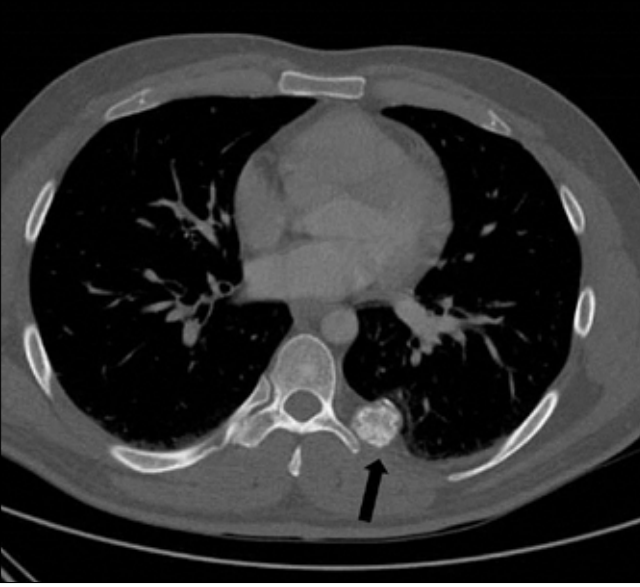
**Elastofibroma Dorsi:** Elastofibroma dorsi (ED) sıklıkla 4-6. dekattaki bayanlarda görülen, nonkapsüle, fibroz dokunun elastin komponentinin proliferasyonu ile karakterize bir yumuşak doku tümörüdür. Genellikle infraskapular bölgede görülür. Hastalar sıklıkla omuz hareketiyle artan ağrı veya kronik sırt ağrısı nedeniyle başvurur. ED, benign bir tümör olduğu halde sarkoma veya fibromatozis (ekstraabdominal desmoid tümör) gibi yumuşak doku tümörlerini taklit edebilir. Akciğer grafisi gibi direkt radyolojik incelemeler yararlı olsa da BT ve MRG bu patoloji için oldukça yararlı görüntüleme yöntemleridir (Resim 12) (68).

### Malign Yumuşak Doku Tümörleri

**Hemanjioperistom:** Bu tümörler tüm primer tümörler arasında %1-2 oranında görülürler ve %50-80 oranında maligndirler (69). Malign potansiyelli mezankimal bir tümör olan hemanjioperistom Zimmermann peri-



**Resim 12.** T1A aksiyel MRG. Solda ok ile gösterilen hipointens fibrotik doku, elastofibroma dorsi izleniyor



**Resim 13.** Toraks BT incelemede, solda kotta, ekspansil, hiperdens, nodüler encondromla uyumlu kemik lezyonu izleniyor

sitlerinden köken alır ve göğüs duvarında nadir görülür (70). Radyografi ve BT'de non-spesifik yumuşak doku kitlesi şeklinde görülür, nadiren kalfisikasyon içerir ve kemik dokuda erozyona yol açar (71).

**Malign Fibröz Histiositom:** Yetişkinlerde en fazla görülen yumuşak doku sarkomudur. Genellikle ışın tedavisi sonrası ortaya çıkar. Toraksta yerleşimi nadirdir. Genellikle göğüs duvarı kaslarından nadiren akciğer, mediasten ve plevradan köken alırlar. Çoğunlukla ileri yaşta, 6. ve 7. dekada görülür. Cinsiyet farklılığı göstermez. Olguların çoğunluğu asemptomatiktir. Radyolojik olarak karakteristik bir özelliği olmayan iyi sınırlı, düzgün veya lobüle kenarlı, yumuşak doku kitlesi şeklinde görülürler. Kontrast madde ile heterojen tarzda boyanırlar; nadiren kalsifikasyon içerirler (72).

**Rabdomyosarkom:** Çocuklarda ve genç erişkinlerde toraks duvarında en sık görülen malign tümördür. Hızlı büyürler. Embriyonel (bebek ve çocuklarda) ve alveoler (okul çağı ve adolesan dönem) olmak üzere iki formu vardır. Erişkinlerde görülen de pleomorfik tiptir ve 45 yaşından sonra görülür. MRG'de T1A'da hipo, T2A'da hiperintendir (11).

**Primitif Nöroekrodermal Tümör (PNET):** Ewing Sarkom ailesi tümörlerindedir. Ewing Sarkom ailesi tümörler postganglionik parasempatik primordial hücrelerden köken alırlar. Askin tümörü ile PNET arasında histolojik fark bulunmamakta ve Askin tümörü torakopulmoner PNET'i tanımlamaktadır. Radyolojik özel-

likleri nonspesifik olup BT de genellikle büyük, kötü sınırlı, değişik derecelerde kontrast tutulumu gösteren, kistik alanlar içerebilen heterojen kiteller şeklinde görülür. Ayırıcı tanıda rabdomyosarkom, nöroblastom ve lenfoma gibi tümörler de düşünülmelidir (73).

**Lenfoma:** Lenfoma grubu hastalıklarda kas ve yağ doku planlarında obliterasyon ve kemik dokuda destrüksiyona yol açabilir. Tanısı MRG ile daha iyi konulabilmektedir (11). Yumuşak doku komponentinin ve kemik iliği tutulumunun değerlendirilmesinde MRG önemli rol oynar (4). Lezyon T1A görüntülerde sıklıkla hipointens olarak izlenir. T2A görüntülerde ise oldukça değişken sinyal özelliği göstermekle birlikte, genellikle heterojen hiperintens görünüm saptanır. İntravenöz kontrast madde verildikten sonra elde edilen T1A görüntüler lezyonun kontrast tutulumunun değerlendirilmesini sağlar. Difüzyon ağırlıklı görüntüde kısıtlılık gözlenir.

#### Benign Kemik Tümörleri

**Enkondrom:** Sıklıkla kostalardan ve kostokondral bileşkedeki köken alır. Direkt grafide, BT'de fiz plağından, uzun kemiklerin diafizine uzanan kortikal inceltme, ekspansiyon ve punktat kalsifikasyonlar ve persistan kırıkda kolonların oluşturduğu hipodens alanlar izlenir (Resim 13) (11). MRG'de iyi sınırlı lezyon genellikle T1A'da hipo, T2A'da yüksek sinyallidir. Lobüle konfigürasyon tipiktir. Kontrastlı görüntülerde karakteristik ring ya da ark benzeri kontrastlanma paterni görülebilir.

**Osteokondrom:** Benign kosta tümörlerinin %50'sini oluşturur. Tümör çevreye doğru büyüme gösterir ve kırıkda bir doku tarafından kuşatılır (kırıkda kap). Tümörün çevresinde ve kendinde punktat kalsifikasyonlar izlenir (11). BT'de korteksi yerleştiği kemiğin korteksi ile devamlılık gösterir. Saplı veya sapsız olabilirler ancak yassı kemik yerleşimli olanlar (kosta) sapsızdır. Büyüme pubertede durur. İleri yaşlarda tekrar büyümeye başlarsa malign dejenerasyon düşünülmelidir. Kırıkda şapka kalınlığı BT'de yetişkinde 1, çocukta 3 cm.'den fazla olması malign değişimden şüphelendiren bulgudur.

**Fibröz Displazi:** Fibröz dokuda proliferasyona bağlı, kemik doku yerini kistik özellikte ekspansil lezyonlar almıştır. Direkt grafide ve BT'de buzlu cam görünümü mevcuttur. MRG sinyali fibröz doku ve osseöz matriks miktarına göre değişkenlik gösterir. En sık görülen form T1A ve T2A sekanslarda hipointens izlenen ve yoğun kontrast tutulumu gösteren formdur (74).



**Resim 14.** Toraks BT inceleme, sternumda multipl myelom tutulumuna bağlı destrüktif, ekspansil kitle izlenmektedir

**Histiositozis-X:** Retiküloendotelial sistemi etkileyen hastalıktır. Radyografik olarak periosteal reaksiyon, ekspansiyon ve kortikal destrüksiyon izlenir (11). BT’de jeografik paternde litik ve destrüktif paternde kemik bulguları bulunur.

#### Malign Kemik Tümörler

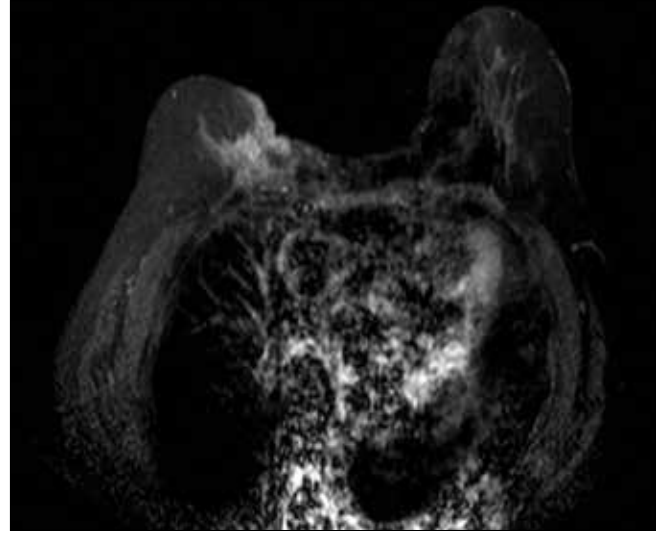
**Multipl Myelom:** Kostaların en yaygın primer kemik tümörüdür. Sternum ve kostalarda destrüksiyon ve litik ekspansiyona yol açar (Resim 14) (11). Rayografide ve BT’de, sklerotik rimi olmayan multipl litik alanlar izlenir.

**Soliter Plazmositom:** Kemik veya yumuşak dokuda tek odak halinde görülür. En sık vertebra, kalvaryum ve kostalarda görülür. Lezyonlar osteolitik veya osteoblastik özellikte olabilir (11). BT genellikle litik ve ekspansil karakterde lezyonlardır.

**Kondrosarkom:** Göğüs duvarında yavaş büyüyen, ağırlı kitledir. Tümörlerin %75’i kostokondral bileşke-den veya sternumdan köken alır. Direkt grafide kemiğin medüller kısmından çıkan lobüle konturlu kitle içerisinde kalsifikasyon bulunur. Lobüle konturlu kitledeki kıkırdak matrikste punktat kalsifikasyonlar bulunur (11).

**Osteosarkom:** Kondrasarkomdan daha az oranda ve daha yaygın olarak gençlerde görülür. Multipl metakron osteosarkom olgularında kostaya metastaz görülebilir. Tümörde ışınal tarzda kalsifikasyon vardır (11).

**Ewing Sarkomu:** Göğüs duvarı tümörlerinin %12’sini oluşturur. Olguların 2/3’ü 20 yaşından küçüktür. Direkt grafide periost tabakasında elevasyon sonu-



**Resim 15.** Meme MRG incelemede, sağ memede önde göğüs duvarına invazyon gösteren meme kitlesi izleniyor

cu soğan kabuğu şeklinde görünüm ve subperiosteal yeni kemik oluşumu mevcuttur (11).

**Metastaz :** Toraks duvarına metastaz yapan tümöler sıklıkla, meme, bronş ve prostat kanseridir (Resim 15) (11). BT’de metastazlar litik ve sklerotik karakterde olabilir. Prostat kanseri genellikle sklerotik, bronş kanseri de litik karakterde metastaz yapabilir. Meme kanserinde büyük oranda litik olsada sklerotik metastaz da görülebilir.

#### Teşekkür

Olgu örnekleri katkılarından dolayı anabilim dalımızda görevli Prof. Dr. Pınar Balcı ve Prof. Dr. Handan Gülerüz’e teşekkür ederiz.

#### KAYNAKLAR

1. Arora NS, Rochester DF. Effect of body weight and muscularity on human diaphragm muscle mass, thickness, and area. *J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol* 1982;52:64-70.
2. Downey R. Anatomy of the Normal Diaphragm. *Thorac Surg Clin* 2011;21:273-9. [\[CrossRef\]](#)
3. Bosanquet D, Farboud A, Luckraz H. A review diaphragmatic injury. *Respiratory Medicine CME* 2009;3:1-6. [\[CrossRef\]](#)
4. Bark H, Supinski G, Bundy R, Kelsen S. Effect of hypoxia on diaphragm blood flow, oxygen uptake and contractility. *Am Rev Respir Dis* 1988;138:1535-41. [\[CrossRef\]](#)
5. Tuncel M. Klinik radyoloji. İstanbul: Nobel& Güneş Tıp Kitabevleri; 2008:345-53.
6. Houston JG, Fleet M, Cowan MD, McMillan NC. Comparison of ultrasound with fluoroscopy in the assessment of suspected hemidiaphragmatic movement abnormality. *Clin Radiol* 1995;50:95-8. [\[CrossRef\]](#)
7. Epelman M, Navarro OM, Daneman A, Miller SF. M-mode sonography of diaphragmatic motion: description of tech-

- nique and experience in 278 pediatric patients. *Pediatr Radiol* 2005;35:661-7. [\[CrossRef\]](#)
8. Gierada DS, Curtin JJ, Erickson SJ, et al. Diaphragmatic motion: fast gradient-recalled-echo MR imaging in healthy subjects. *Radiology* 1995;194:879-84.
  9. Sutton D. *Textbook of radiology imaging*. London:Churchill Livingstone; 2005:51-3.
  10. Ödev K. *Toraks radyolojisi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2005:41-2.
  11. Ödev K. *Toraks radyolojisi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2005:361-75.
  12. Heitmann F, Erdem S, Langwieder C, et al. Total laryngo-tracheo-esophageal cleft with situs inversus totalis, aplasia of the right diaphragm and hypoplasia of the lung on the right side. *Z Geburtshilfe Perinatol* 1988;192:181-3.
  13. Lucaya J, Strife JL, Mata JM, Castellote A. Pulmonary malformations beyond the neonatal period. In Lucaya J, Strife JL; ed. *Pediatric chest imaging in infants and children*. Berlin: Springer-Verlag; 2002:123-46.
  14. Wright CD, Williams JG, Ogilvie CM, Donnelly RJ. Results of diaphragmatic plication for unilateral diaphragmatic paralysis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1985;90:195-8.
  15. Shah-Mirany J, Schmitz GL, Watson RR. Eventration of the diaphragm. Physiologic and surgical significance. *Arch Surg* 1968;96:844-50. [\[CrossRef\]](#)
  16. Slone RM, Gierada DS. Radiology of pulmonary emphysema and lung volume reduction surgery. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1996;8:61-82.
  17. Gale ME. Bochdalek hernia: prevalence and CT characteristics. *Radiology* 1985;156:449-52.
  18. Baglaj M, Dorobisz U. Late-presenting congenital diaphragmatic hernia in children: a literature review. *Pediatr Radiol* 2005;35:478-88. [\[CrossRef\]](#)
  19. Eren S, Ciris F. Diaphragmatic hernia: diagnostic approaches with review of the literature. *Eur J Radiol* 2005;54:448-59. [\[CrossRef\]](#)
  20. Shields TW. Embryology and anatomy of the diaphragm. In Shields TW; ed. *General Thoracic Surgery*. 4th ed. Philadelphia: Williams and Wilkins; 1994:41-56.
  21. Swain JM, Klaus A, Achem SR, Hinder RA. Congenital diaphragmatic hernia in adults. *Semin Laparosc Surg* 2001;8:246-55. [\[CrossRef\]](#)
  22. Fornero G, Roseto L, Coluccio G. Intestinal occlusion caused by Morgagni-Larrey diaphragmatic hernia. *Minerva Chir* 1998;53:57-60.
  23. Contini S, Dalla Valle R, Bonati L, Zinicola R. Laparoscopic repair of a Morgagni hernia: report of a case and review of the literature. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 1999;9:93-9. [\[CrossRef\]](#)
  24. Skinner DB, Ellis FH, Low DE, et al. Esophageal Hialtal Hernia. In Sabiston DC, Spencer FC; ed. *Cibbon's surgery of the chest*. 4th ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1990:890-956.
  25. Naunheim KS, Baue AE. Paraesophageal Hialtal Hernia. In Shields TW ed. *General thoracic surgery*. 4th ed. Philadelphia: Williams and Wilkins Company; 1994:644-51.
  26. Wiener F, Chou H. Primary tumors of diaphragm. *AMA Arch Surg*. 1965;14:3-152.
  27. Olafsson G, Rausing A, Holen O. Primary tumors of diaphragm. *Chest* 1971;59:568-70. [\[CrossRef\]](#)
  28. Brennan JL. Metastatic tumors of diaphragm. *Br J Surg* 1971;58:458-60. [\[CrossRef\]](#)
  29. Juvara I, Prişcu A. Primary congenital diaphragmatic tumors. *Surgery* 1966;60:255-9.
  30. Lillington GA, Mitchell SP, Wood GA. Catamenial pneumothorax. *JAMA* 1972;9:1328-32. [\[CrossRef\]](#)
  31. Keith LM, Arthur FD. *Clinically oriented anatomy*. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins; 1999:62.
  32. Jeung MY, Gangi A, Gasser B, et al. Imaging of chest wall disorders. *Radiographics* 1999;19:617-37.
  33. Sarper A, Demircan A. Konjenital göğüs duvarı anomalileri. In Ökten İ, Güngör A; ed. *Göğüs cerrahisi*. Ankara: Sim Matbaacılık; 2003:701-24.
  34. Saxena AK. Pectus excavatum, pectus carinatum and other forms of thoracic deformities. *J Indian Assoc Pediatr Surg* 2005;10:147-57. [\[CrossRef\]](#)
  35. Kuhn MA, Nuss D. Pectus deformities. In Mattei P; ed. *Fundamentals of pediatric surgery*. New York: Springer; 2011:313-22. [\[CrossRef\]](#)
  36. Fraser RG, Paré JAP, Paré PD, et al. Diseases of the diaphragm and chest wall. In Fraser RG, Paré JAP, Paré PD, et al; ed. *Diagnosis of diseases of the chest*. 3rd ed. Philadelphia: Saunders; 1991: 2921-73.
  37. Schaefer PS, Burton BS. Radiographic evaluation of chest-wall lesions. *Surg Clin North Am* 1989;69:911-45.
  38. Haller JA, Kramer SS, Lietman SA. Use of CT scans in selection of patients for pectus excavatum surgery: a preliminary report. *J Pediatr Surg* 1987;10:904-6. [\[CrossRef\]](#)
  39. Yüksel M, Yıldızeli B. Göğüs duvarı deformiteleri. In Yüksel M, Kalaycı G; ed. *Göğüs cerrahisi*; 2001:559-80.
  40. Engum SA. Embryology, sternal clefts, ectopia cordis, and Cantrell's pentalogy. *Semin Pediatr Surg* 2008;17:154-60. [\[CrossRef\]](#)
  41. Guttentag AR, Salwen JK. Keep your eyes on the ribs: the spectrum of normal variants and diseases that involve the ribs. *Radiographics* 1999;19:1125-42.
  42. Glass RB, Norton KI, Mitre SA, Kang E. Pediatric ribs: a spectrum of abnormalities. *Radiographics* 2002;22:87-104.
  43. Barkhordarian S. First rib resection in thoracic outlet syndrome. *J Hand Surg Am* 2007;32:565-70. [\[CrossRef\]](#)
  44. Yochum TR, Rowe LJ. *Essentials of skeletal radiology*. 2nd ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1996:239-41.
  45. Ratcliffe JF, Shanley S, Chenevix-Trench G. The prevalence of cervical and thoracic congenital skeletal abnormalities in basal cell naevus syndrome; a review of cervical and chest radiographs in 80 patients with BCNS. *Br J Radiol* 1995;68:596-9. [\[CrossRef\]](#)
  46. Swischuk LE, Stansberry SD. Radiographic manifestations of anomalies of the chest wall. *Radiol Clin North Am* 1991;29:271-8.
  47. Brockhoff CJ, Kober H, Tsilimingas F, et al. Holt-Oram syndrome. *Circulation* 1999;99:1395-6. [\[CrossRef\]](#)
  48. Grogan DP, Stanley EA, Bobechko WP. The congenital undescended scapula. Surgical correction by the woodward procedure. *J Bone Joint Surg Br* 1983;65:598-605.
  49. Osinowo O, Adebo OA, Okubanjo AO. Osteomyelitis of the ribs in Ibadan. *Thorax* 1986;41:58-60. [\[CrossRef\]](#)
  50. Sharif HS, Clark DC, Aabed MY, et al. MR imaging of thoracic and abdominal wall infections: comparison with other imaging procedures. *AJR Am J Roentgenol* 1989;154:989-95. [\[CrossRef\]](#)
  51. Goodman LR, Kay HR, Teplick SK, Mundth ED. Complications of median sternotomy: computed tomo-



- graphic evaluation. *AJR Am J Roentgenol* 1983;141:225-30. [\[CrossRef\]](#)
52. Faure E, Souilamas R, Riquet M, et al. Cold abscess of the chest wall: a surgical entity? *Ann Thorac Surg* 1998;66:1174-8. [\[CrossRef\]](#)
53. Kuzucu A, Soysal Ö, Günen H. The role of surgery in chest wall tuberculosis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2004;3:99-103. [\[CrossRef\]](#)
54. Wiebe ER, Elwood RK. Tuberculosis of the Ribs--a report of three cases. *Respir Med* 1991;85:251-3. [\[CrossRef\]](#)
55. Eren Ş, Avcı A. Sternum primer tüberkülozu: Olgu sunumu. *Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahi Dergisi* 2010;3:235-7.
56. Jacobs FR, Actinomyces. In Behrman RE, Kliegman RM, Jensen HB; ed. *Nelson Textbook of Pediatrics*. 15th ed. Philadelphia: WB Saunders; 1996:861-2.
57. Brown E, Freedman S, Arbeit R, Come S. Invasive pulmonary aspergillosis in an apparently nonimmunocompromised host. *Am J Med* 1980;69:624-7. [\[CrossRef\]](#)
58. Kawashima A, Kuhlman JE, Fishman EK, et al. Pulmonary Aspergillus chest wall involvement in chronic granulomatous disease: CT and MRI findings. *Skeletal Radiol* 1991;20:487-93. [\[CrossRef\]](#)
59. Pairolero PC, Arnold PG: Chest wall tumours: Experience with 100 consecutive patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1985;90:367-72.
60. Anderson BO, Burt ME. Chest wall neoplasms and their management. *Ann Thorac Surg* 1994;58: 1774-81. [\[CrossRef\]](#)
61. Incarbone M, Pastorino U: Surgical treatment of chest wall tumours. *World J Surg* 2001;25:218-30. [\[CrossRef\]](#)
62. Pairolero PC. Chest wall tumours. In Shields TW, LoCicero J, Poon RB; ed. *General Thoracic Surgery*. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins; 2000:589-98.
63. Faer MJ, Burnam RE, Beck CL. Transmural thoracic lipoma: demonstration by computed tomography. *AJR*1978;130:161-3.
64. Kuhlman JE, Bouchardy L, Fishman EK, Zerhouni EA. CT and MR imaging evaluation of chest wall disorders. *RadioGraphics* 1994;14:571-95.
65. Buetow PC, Kransdorf MJ, Moser RP, et al. Radiologic appearance of intramuscular hemangioma with emphasis on MR imaging. *AJR Am J Roentgenol* 1990;154:563-7. [\[CrossRef\]](#)
66. Graeber GM, Jones DR, Pairolero PC. Primary neoplasms. In Pearson FG, Deslauriers J, Ginsberg RJ; ed. *Thoracic Surgery*. New York: Churchill Livingstone; 1995:1237-52.
67. Dequanter D, Gebhart M. Desmoids tumors. *J Chir (Paris)* 2002;139:236-9.
68. Briccoli A, Casadei R, Di Renzo M et al. Elastofibroma dorsi. *Surg Today* 2000;30:147-52. [\[CrossRef\]](#)
69. Park BJ, Rusch VW. Chest wall tumors. In Shields TW, LoCicero III J, Ponn RB; ed. *General Thoracic Surgery*. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins; 2005:710-21.
70. Stout AP, Murray MR. Hemangiopericytoma: A vascular tumor featuring Zimmermann's pericytes. *Ann Surg* 1942;116:26-33. [\[CrossRef\]](#)
71. Resnick D, Greenway GD. Tumors and tumor-like lesions of bone. In Resnick D; ed. *Bone and joint imaging*. 2nd ed. Philadelphia: Pa Saunders; 1996:991-1075.
72. Gladish GW, Sabloff BM, Munden RF, et al. Primary thoracic sarcomas. *Radiographics* 2002; 22:621-37.
73. Contesso G, Llombart-Bosch A, Terrier P, et al. Does malignant small round cell tumor of the thoracopulmonary region (Askin tumor) constitute a clinicopathologic entity? An analysis of 30 cases with immunohistochemical and electron-microscopic support treated at the Institute Gustave Roussy. *Cancer* 1992;69:1012-20. [\[CrossRef\]](#)
74. Chong VF, Khoo JB, Fan YF. Fibrous dysplasia involving the base of the skull. *AJR Am J Roentgenol* 2002;178:717-20. [\[CrossRef\]](#)